

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**CAROLINE BRUM ROSSO**

**MELHORIAS DE PROCESSOS: Integrando princípios da produção enxuta  
e dos sistemas complexos em um Hospital**

**Porto Alegre  
2016**

**CAROLINE BRUM ROSSO**

**MELHORIAS DE PROCESSOS: integrando princípios da produção enxuta  
e dos sistemas complexos em um Hospital**

**Dissertação submetida ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção da  
Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, como requisito  
parcial à obtenção do título de  
Mestre em Engenharia de  
Produção, modalidade Acadêmica,  
na área de concentração em  
Sistemas de Produção.**

**Orientador: Prof. Dr. Tarcisio Abreu Saurin  
Coordenador: Prof. Dr. José Luis Duarte Ribeiro**

**Porto Alegre**

**2016**

**CAROLINE BRUM ROSSO**

**MELHORIAS DE PROCESSOS: integrando princípios da produção enxuta  
e dos sistemas complexos em um Hospital**

**Esta dissertação foi analisada e julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, modalidade Acadêmica, e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.**

---

**Prof. Dr. Tarcisio Abreu Saurin**  
**Orientador PPGEP/UFRGS**

---

**Prof. Dr. José Luis Duarte Ribeiro**  
**Coordenador PPGEP/UFRGS**

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Dr. Guilherme Luz Tortorella (UFSC)**

**Prof. Dr. Otávio Neves da Silva Bittencourt (UFCSPA)**

**Prof. Dr. Ricardo de Souza Kuchenbecker (UFRGS)**

## AGRADECIMENTOS

Bom, acho que todos esperam sempre um texto estruturado, duro e racional em uma dissertação, principalmente, uma de Engenharia de Produção, independente de qual seja a sessão, pode ser na introdução, na metodologia, na conclusão, e até mesmo nos agradecimentos. Como sempre fui revoltada com padrões, quero colocar todo o sentimento que essa dissertação despertou em mim e agradecer a algumas pessoas que fizeram parte dessa jornada.

Meus agradecimentos começam lá em 2014 quando resolvi fazer mestrado, agradeço meu orientador do TCC, Marcelo Contimiglia, que em todas as orientações falava das possibilidades de fazer mestrado, em como poderia me tornar uma pesquisadora. Ao Prof. Amaral que um dia me “vendeu” o mestrado, dizendo que era um momento de descobertas e de busca do autoconhecimento. À Patrícia e à Raffa, que na época eram doutorandas e me incentivaram muito a ir para o mundo acadêmico.

Sem dúvida, preciso agradecer meu orientador, Prof. Tarcísio, obrigada por todas as oportunidades que você me proporcionou, pelo apoio e por todas as orientações, mas o mais importante, muito obrigada por sempre acreditar em mim.

Uma pessoa muito especial na minha vida, Letícia, obrigada eternamente por ter me aturado em todas as minhas crises (que foram várias e de todos os tipos) durante o mestrado. Teu apoio incondicional e todo auxílio foram fundamentais para a concretização do meu mestrado. Você foi sem dúvida primordial para que eu conseguisse fechar com chave de ouro o mestrado. Você é um grande exemplo de amiga e de pesquisadora.

Tenho várias amigas que participaram dessa caminhada, não tenho como não citar a que me ouvia todos os dias reclamando de como não conseguia escrever, a minha eterna amiga Gabi, obrigada por tudo mesmo, me dando força, energia e muita luz. Também quero agradecer, à Caroll Paslauski, à Gabi Vidal, à Sandra, à Melissa, por toda a energia positiva.

Não dá para esquecer a terapeuta. Paula, obrigada por me auxiliar nessa árdua caminhada do autoconhecimento, você me trouxe a força e a clareza que eu precisava para concretizar o mestrado. Obrigada Mãe, por ser a

minha referência de professora e pesquisadora. Obrigada Léo, Jorge e Pai por terem me ouvido e me apoiado.

Agradeço ao Grupo de pesquisa, CEGOSC - Marlon, Priscila, Renata, Bruna, Natália e Vanessa – obrigada demais por terem me auxiliado nessa caminhada. Obrigada ao pessoal do hospital – Ricardo, Carol, Marco, Márcia, Cátia, Rafael, Xênia e Márcio – me fornecendo todos os dados que eu pedia e todo o tempo do mundo. Agradeço também ao departamento de Engenharia de Produção da UFRGS por me proporcionar toda a minha formação como engenheira e ter me possibilitado essa vivência como mestranda.

Por fim, obrigada CAPES por proporcionar o aporte financeiro para a concretização do mestrado.

## RESUMO

A crescente demanda por serviços de saúde, juntamente com a necessidade de proporcionar um cuidado com qualidade e com segurança, trazem desafios para as instituições que trabalham nessa área. Buscando-se soluções para esse problema, hospitais vêm aderindo a filosofia *Lean Healthcare* (LH), contudo é necessário ressaltar a dificuldade que essas aplicações podem ter, em longo prazo, por ser uma abordagem distinta da gestão tradicional e não levar em consideração a natureza complexa da saúde. Esse estudo buscou em desenvolver um *Framework* para análise e intervenção em Sistemas Complexos (SC), por meio da integração entre princípios de gestão de sistemas enxutos e princípios da ciência da complexidade. Para isso, lançou-se mão de métodos, como mapeamento de fluxo de valor, mapeamento de processos e *Functional Resonance Analysis Method* (FRAM). O *Framework* proposto estruturou-se em 6 etapas, sendo construído por meio da *Design Science Research*. O estudo aplicado ocorreu em um hospital universitário na análise do fluxo do paciente grave do Serviço de Emergência para a Unidade de Terapia Intensiva. Como resultado dessa aplicação, foi possível identificar 16 problemas nesse fluxo, propondo-se um plano de ação para um dos problemas e simulando os potenciais impactos por meio da utilização do FRAM. Concluiu-se que é possível unificar as visões de LH e de SC, gerando-se uma visão aprofundada dos problemas enfrentados no cotidiano dos serviços da saúde, criando meios para intervenções mais seguras e que proporcionem maior qualidade no cuidado prestado ao paciente.

Palavras chave: Sistemas Complexos, Lean Healthcare, Melhoria de Processos, Fluxo do Paciente Grave, MFV, FRAM

## **ABSTRACT**

The increasing demand for healthcare, altogether with the necessity to provide quality and secure care, bring challenges for institutions in this domain. Pursuing solutions for this problem, hospitals are implementing Lean Healthcare (LH) philosophy, although, it is important to consider difficulties that this application might have in a long term. This is due to the fact LH differs from a tradition approach and does not take in consideration the complex nature of healthcare systems. This study sought to develop a Framework for analysis and intervention in Complex Systems (CS) through integration of principals from Lean Production Management and Complex Science. In this way, methods such as Value Stream Mapping, Process Mapping, and Functional Resonance Analysis Method (FRAM) were used. The proposed Framework had six stages, been based in Design Science Research. The Framework application took place in an university hospital, focusing in the critically ill patients flow from the emergency service to the intensive therapy unit. As a result, it was possible to identify 16 problems in the flow and an action plan was proposed for one problem using FRAM for potential impacts simulation. In conclusion, the integration of LH and CS was possible, generating a deeper understanding of day-by-day problems in healthcare, creating means for secure interventions and allowing more quality in patient care.

Key words: Complex Systems, Lean Healthcare, Process Improvement, Critical Ill Patient Flow, VSM, FRAM

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tipos de Perdas (adaptado de GRABAN, 2011).....	18
Figura 2: 14 Princípios do STP (LIKER, 2005).....	19
Figura 3 - PE em setores econômicos. ....	20
Figura 4 - Tipos de Sistemas (KANNAMPALLIL <i>et al.</i> , 2011).....	27
Figura 5 – Aspectos de uma função no FRAM.....	33
Figura 6 - Ciclos da DSR (HEVNER, 2007).....	36
Figura 7 - Delineamento da pesquisa.....	38
Figura 8 – Técnicas usadas na coleta de dados. ....	42
Figura 9 – Entrevistas realizadas. ....	43
Figura 10 – Categorias de análise de conteúdo das entrevistas.....	45
Figura 11: Detalhamento dos critérios para avaliação do <i>Framework</i> .....	46
Figura 12 - Modelo conceitual da <i>Framework</i> . ....	47
Figura 13 - Etapas do <i>Framework</i> . ....	47
Figura 14 – Descrição dos componentes do mapeamento de processos. ....	52
Figura 15 – Critérios para priorização dos Problemas. ....	54
Figura 16 - Características do sistema estudado. ....	58
Figura 17 – Planta baixa da emergência.....	59
Figura 18 - Fluxo UV-UTI inserido no Fluxo do Paciente Grave.....	61
Figura 19 - MFV do paciente da chegada na UV até o leito da UTI. ....	66
Figura 20 - Descrição das Funções e Aspectos do FRAM ....	74
Figura 21 - Variabilidade Potencial da Saída das funções do FRAM.....	80
Figura 22 - Modelo FRAM do trabalho normal no fluxo UV-UTI.....	84
Figura 23 – Problemas identificados pela Análise do Fluxo UV-UTI ....	86
Figura 24 - Matriz de priorização de problemas. ....	90
Figura 25 - Porcentagem de leitos de UTI solicitados pelo sistema informatizado do hospital.....	91
Figura 26 - Seleção de contramedidas.....	93
Figura 27 – Plano de Ação.....	96
Figura 28 – Critérios de avaliação do <i>Framework</i> . ....	97



## LISTA DE SIGLAS

BPM - Business Process Management  
CDM - Critical Decision Method  
DSR - Design Science Research  
ER - Engenharia de Resiliência  
FRAM - Método de Análise da Ressonância Funcional ou Functional  
Ressonance Analysis Method  
LH - Lean Healthcare  
MFV - Mapeamento de Fluxo de Valor  
NAC - Número de Acoplamentos  
NIR - Núcleo Interno de Regulação  
PE - Produção Enxuta  
PPGEP - Programa de Pós-Graduação da Engenharia de Produção  
POP - Procedimentos Operacionais Padrão  
SAMU - Serviço de Atendimento Móvel de Urgência  
SC - Sistemas Complexos  
SE - Serviço de Emergência  
SMS - Secretaria Municipal de Saúde  
SSC - Sistemas Sócios Técnicos Complexos  
STP - Sistema Toyota de Produção  
SUS - Sistema Único de Saúde  
TD - Tempo de Duração  
TE- Tempo de Espera  
TP - Tempo de Processamento  
TRR - Time de Resposta Rápida  
UI - Unidades de Internação  
UTI - Unidade de Terapia Intensiva  
UV - Unidade Vascular

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1 CONTEXTO .....	11
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA .....	12
1.3 QUESTÃO DE PESQUISA .....	14
1.4 OBJETIVOS .....	15
1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA .....	15
1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	15
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>17</b>
2.1 FILOSOFIA DA PRODUÇÃO ENXUTA .....	17
2.1.1 Princípios da Produção Enxuta .....	17
2.1.2 Produção Enxuta na Saúde .....	20
2.1.3 Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) .....	23
2.2 SISTEMAS COMPLEXOS .....	26
2.2.1 Características de Sistemas Complexos .....	28
2.2.2 Gestão de Sistema Sociotécnico Complexo .....	29
2.2.3 Engenharia de Resiliência .....	31
2.2.4 Functional Resonance Analysis Method .....	32
2.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	34
<b>3 MÉTODO DE PESQUISA</b> .....	<b>35</b>
3.1 ESTRATÉGIA DE PESQUISA .....	35
3.2 CENÁRIO DO ESTUDO .....	36
3.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA .....	37
3.3.1 Estágio 1 – Concepção da estrutura do artefato .....	38
3.3.2 Estágio 2 - Construção do <i>Framework</i> .....	41
3.3.3 Estágio 3 – Teste .....	42
3.3.4 Estágio 4 – Avaliação do <i>Framework</i> .....	45
3.4 CASO PRÁTICO .....	46
3.4.1 Visão Geral do <i>Framework</i> .....	46

3.4.2	Etapa 1 – Delimitar o sistema e caracterizar os subsistemas.....	48
3.4.3	Etapa 2 – Compreensão do contexto e caracterização inicial do fluxo .....	48
3.4.4	Etapa 3 – Descrever e Analisar o Fluxo.....	49
3.4.5	Etapa 4 - Identificação e priorização dos problemas .....	53
3.4.6	Etapa 5 – Implementar melhorias .....	54
3.4.7	Etapa 6 - Avaliar o Fluxo.....	56
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>57</b>
4.1	APLICAÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i> .....	57
4.1.1	Etapa 1 - Delimitar o sistema e caracterizar os subsistemas.....	57
4.1.2	Etapa 2 - Compreensão do contexto e caracterização inicial do fluxo .....	60
4.1.3	Etapa 3 – Descrever e Analisar o Fluxo.....	65
4.1.3.1	<i>MFV</i> .....	65
4.1.3.2	<i>Mapeamento do processo</i> .....	68
4.1.3.3	<i>FRAM</i> .....	70
4.1.4	Etapa 4 - Identificação e priorização dos problemas .....	85
4.1.5	Etapa 5 – Implementar melhorias .....	91
4.1.5.1	<i>Estruturação do 5W2H</i> .....	95
4.2	AVALIAÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i> .....	97
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>101</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>105</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>107</b>
	<b>APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....</b>	<b>113</b>
	<b>APÊNDICE B - Roteiro para condução de entrevistas por meio do Método das Decisões Críticas (MDC).....</b>	<b>114</b>
	<b>APÊNDICE C - Roteiro de Avaliação do <i>Framework</i>.....</b>	<b>116</b>
	<b>Apêndice D – Mapa de Processos do Fluxo do Paciente Grave .....</b>	<b>117</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O presente capítulo descreve o escopo desta dissertação, abordando o contexto, seguido do problema de pesquisa, no qual a lacuna teórica é apontada com base na bibliografia. A seguir, as questões, objetivos e delimitações da pesquisa são apresentados, e, por fim, a estrutura do trabalho é descrita.

### 1.1 CONTEXTO

Os serviços de saúde enfrentam o desafio de custos crescentes, aumento da expectativa de vida da população e recursos escassos (LIPSITZ, 2012). A dificuldade da gestão em serviços de saúde é notória, tanto em economias desenvolvidas, como, Austrália, Canadá, Nova Zelândia, Reino Unido e Estados Unidos (DONELAN, BLENDON, SCHOEN, DAVIS e BINNS, 1999; POTER e TEISBERG, 2007), ou subdesenvolvidas, como o Brasil (SOUSA e COSTA, 2010). Demonstra-se a existência de dificuldades intrínsecas à natureza desses serviços, independente da conjuntura socioeconômica do país.

Na saúde, existe uma parcela desnecessária de perdas que decorre de escolhas gerenciais e de projeto, dificultando o fluxo assistencial, levando a erros, baixa qualidade de cuidado e insatisfação dos pacientes e dos profissionais de saúde (GRABAN, 2011). Os processos são muitas vezes mal estruturados e não é priorizada a concepção e gestão do fluxo do paciente, o principal cliente, gerando, assim, longas filas de espera para atendimento, falta de materiais, falta de recursos financeiros, falta de recursos humanos, frágil segurança do paciente e alto custo (GRABAN, 2011). Todo esse cenário, acarreta péssimas condições de trabalho e qualidade deficiente para a assistência aos pacientes, gerando sobrecarga de trabalho para os profissionais da saúde (IOM, 2003).

Como alternativa para a gestão de serviços de saúde, tem-se utilizado desde o começo dos anos 2000, uma adaptação voltada à saúde do Sistema

Toyota de Produção (STP), também conhecido por *Lean Healthcare (LH)* (GRABAN, 2011). O LH tem como objetivo diminuir os desperdícios nos serviços de saúde, ao mesmo tempo que aumenta a agregação de valor para o paciente, reduzindo tempo de espera, quantidade de estoque de insumos, custos e gerando maior qualidade e segurança do tratamento (MAZZOCATO et al., 2010).

Apesar dos benefícios gerados pelo LH, abordagens como essa, as quais foram desenvolvidas em ambientes mais estáveis e pautadas na linearização, podem acarretar em consequências inesperadas em Sistemas Complexos (SC) (LIPSITZ, 2012). Isso ocorre devido a grande complexidade dos serviços de saúde, tanto pela sua estrutura complicada, quanto pela não linearidade, dinamicidade e natureza imprevisível (LIPSITZ, 2012). Para gerar mudanças eficazes e seguras, os serviços de saúde devem ser compreendidos como um SC (BRAITHWAITE et al., 2013).

O setor de saúde está permeado pela complexidade que é entendida como um conceito multidimensional, que possui quatro atributos: grande número de elementos interagindo dinamicamente; grande diversidade de elementos; variabilidade inesperada; e resiliência (SAURIN e SOSA, 2013). Essa complexidade advém de diversos fatores, tais como a singularidade de cada paciente e de cada doença (GLOUBERMAN e ZIMMERMAN, 2008), a dinamicidade do trabalho e da demanda, bem como da diversidade técnica, social e organizacional (RIGHI e SAURIN, 2015). Dessa forma, esse entendimento da complexidade deve ser integrado com os conceitos do LH a fim de se obter melhores resultados na gestão dos serviços de saúde.

## 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Aplicações do LH vêm apresentando resultados positivos, sendo recomendado o seu uso, porém ainda não é possível compreender em sua totalidade como o LH afeta a segurança do paciente, a qualidade do serviço prestado e os impactos que são gerados na saúde dos trabalhadores (HOLDEN, 2015). Mazzocato et al. (2010) apontam que as aplicações de LH tem tido dificuldade de ter uma visão holística, sendo focadas geralmente em

departamentos, o que pode ser causado pela característica complexa dos serviços de saúde, dificultando que seja visto o todo.

Autores também apontam para a falta de estudos que realizam uma análise crítica da aplicação do LH (D'ANDREAMATTEO et al., 2015; DE SOUZA e PIDD, 2011; HOLDEN et al., 2015). É esperado que o LH apresente dificuldade no momento de ser introduzido em um ambiente de alta complexidade como um hospital, devido à variabilidade em que os processos desse sistema estão envolvidos (LIPSITZ, 2012). No ambiente de um SC, o impacto de pequenas mudanças pode acarretar em situações catastróficas, uma vez que esses sistemas possuem acoplamentos entre processos de uma maneira difícil de ser analisada e prevista, devido, principalmente, a variabilidade intrínseca desses sistemas (SAURIN et al., 2013).

Tradicionalmente, o pensamento reducionista e linear tem sido utilizado como tentativa de solução dos problemas na saúde, todavia tem-se mostrado limitado, principalmente com a escalada da complexidade da gestão e das doenças enfrentadas (PLSEK e GREENHALGH, 2001a). Um exemplo disso é o uso do Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) em serviços de saúde, que busca compreender o fluxo de forma linear, encontram a causa raiz para problemas, em detrimento do entendimento das interações que compõem esse sistema. Torna-se necessário abandonar os modelos lineares e aceitar a imprevisibilidade e a natureza complexa desses serviços, surgindo a obrigatoriedade de analisar os problemas desse setor pelo viés de sistemas complexos (PLSEK e GREENHALGH, 2001).

Para gerar mudança na maneira que o sistema de saúde entrega valor à população, é necessário ter o foco orientado para análise dos processos desse sistema. Compreendendo-se a cadeia de valor e as redes em que os serviços de saúde estão inseridos (POLKSINSKA, 2010; ROUSE e SERBAN, 2014, p. 3). Contudo, visto a complexidade dos serviços de saúde, com a consequente impossibilidade de controle total sobre os efeitos de qualquer intervenção, há o risco de impactos inesperados e indesejados (PLSEK e GREENHALGH, 2001).

Uma maneira de lidar com essa dificuldade é buscar caminhos na literatura da Engenharia de Resiliência (ER), a qual é uma disciplina que possui

como objetivo desenvolver métodos, técnicas e ferramentas para auxiliar os SC a manter operações seguras e eficientes (HOLLNEGAL, 2006). Dentre as técnicas desenvolvidas pela ER, nessa dissertação é usado o Método de Análise da Ressonância Funcional (FRAM) com o objetivo de compreender o impacto da variabilidade em um SC, observando o trabalho real (HOLLNAGEL et al., 2014). Alguns exemplos de aplicação do FRAM em SC são: a análise de acidentes na aviação civil (HERRERA e WOLTJER, 2010; DE CARVALHO, 2011) e a gestão de leitos hospitalares (CLAY-WILLIAMS, *et al.*, 2015). Contudo os estudos da ER tendem a ter natureza descritiva, enfatizando a compreensão de como funcionam os sistemas em detrimento da modificação do mesmo.

Assim, a lacuna teórica que esse estudo pretende preencher é como intervir em um Sistema Complexo, usando práticas de melhorias de processos baseadas no *Lean Healthcare*, minimizando danos colaterais embasando-se na abordagem da Engenharia de Resiliência.

### 1.3 QUESTÃO DE PESQUISA

A questão de pesquisa central dessa dissertação é: como intervir em sistemas sócio-técnicos complexos, tais como serviços de assistência à saúde, combinam o uso de princípios e práticas da Produção Enxuta e da Ciência da Complexidade?

As seguintes questões secundárias também são abordadas:

- (i) Como desenvolver um MFV em um processo de cuidado do paciente em um ambiente complexo de um serviço de emergência?
- (ii) Como realizar a construção de um FRAM em um processo que envolve vários profissionais da saúde?
- (iii) Quais são as dificuldades práticas dessa abordagem de melhoria de processos combinando LH e ER?

## 1.4 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho consiste em desenvolver um *Framework* para análise e intervenção em SC, por meio da integração entre princípios de gestão de sistemas enxutos e princípios da ciência da complexidade. Os objetivos secundários são:

- (i) apresentar recomendações e limitações do uso do MFV em um ambiente complexo;
- (ii) apresentar recomendações e limitações do uso do FRAM em um ambiente complexo;
- (iii) identificar vantagens e dificuldades práticas do uso integrado do MFV e do FRAM quando aplicado em sistemas complexos.

## 1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O presente estudo utilizou-se de uma aplicação em um serviço de emergência de um hospital escola de uma universidade federal no Brasil. Assim, não são analisadas em profundidade as relações entre os diversos departamentos do hospital, limitando-se as estruturas envolvidas no fluxo do paciente grave do Serviço de Emergência para a Unidade de Terapia Intensiva (UTI).

Além disso, não são contemplados aspectos clínicos das tomadas de decisões dos profissionais de assistência observados. Também não houve interação com os pacientes e familiares, devido as questões éticas da gravidade dos pacientes.

## 1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O primeiro capítulo da dissertação apresenta o contexto da temática abordada, o problema de pesquisa, as questões de pesquisa, os objetivos do estudo, sua delimitação e a presente estrutura.



O segundo capítulo trata de uma revisão bibliográfica. Ele está dividido em duas sessões: Filosofia da Produção Enxuta e Sistemas Complexos.

O terceiro capítulo aborda os procedimentos metodológicos, trazendo a construção e a estrutura do *Framework* proposto por meio da *Design Science Research*.

No quarto capítulo será apresentada a aplicação do *Framework* no fluxo do paciente grave do Serviço de Emergência para a Unidade de Terapia Intensiva (UTI), servindo para a avaliação do *Framework* proposto, utilizando os conceitos da Engenharia de Resiliência e do Lean Healthcare.

No quinto capítulo, é realizada a discussão dos resultados. Por fim, o último capítulo retomando as conclusões obtidas ao longo da dissertação e trazendo propostas para estudos futuros.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 FILOSOFIA DA PRODUÇÃO ENXUTA

Originalmente, o Sistema Toyota de Produção (STP) foi desenvolvido pela Toyota Corporation, integrando elementos da produção artesanal e da produção em massa. A abstração teórica do STP ficou conhecida como Produção Enxuta (Lean Production), a qual foi originalmente usada na indústria automotiva, outros setores da manufatura e, recentemente, na indústria de serviços (LIKER, 2005).

#### 2.1.1 Princípios da Produção Enxuta

Womack e Jones (2004) propuseram cinco princípios da Produção Enxuta (PE): Valor, Fluxo de Valor, Fluxo Contínuo, Sistema Puxado e Melhoria Contínua. Valor é a capacidade de entregar exatamente o produto ou serviço que o cliente quer, com o mínimo de tempo entre o momento em que o cliente solicita o produto ou serviço e a entrega real, a um preço adequado. Ao definir valor, os processos podem ser divididos entre os que agregam valor e os que não agregam valor. Atividades que agregam valor contribuem diretamente para a criação de um produto ou serviço para um cliente. Já as atividades que não agregam valor são chamadas de perda.

Para uma atividade agregar valor, ela necessita ter as seguintes características: (i) o cliente deve estar disposto a pagar pela atividade, (ii) a atividade precisa transformar de alguma forma o produto ou serviço e (iii) a atividade deve ser feita corretamente desde a primeira vez (WOMACK e JONES, 2004). Em relação às perdas, segundo Graban (2011), existem oito perdas – defeito, superprodução, espera, não utilização do conhecimento, transporte, estoque, movimentação e processo desnecessário (Figura 1).

Tipo de Perda	Descrição
<b>Defeito</b>	Tempo gasto fazendo algo incorreto ou inspecionando erros ou consertando erros
<b>Superprodução</b>	Fazer mais que é necessário para o cliente ou mais cedo que necessário
<b>Espera</b>	Esperar por um próximo evento ou uma próxima atividade de trabalho
<b>Não utilização de conhecimento</b>	Não engajamento dos funcionários, não ouvir suas dúvidas e suas sugestões
<b>Transporte</b>	Movimentação desnecessária do produto do sistema (pacientes, materiais,...)
<b>Estoque</b>	Excesso de custo de inventário
<b>Movimentação</b>	Movimentação desnecessária dos funcionários
<b>Processo desnecessário</b>	Fazer um trabalho que não é valorizado pelo paciente ou que não ajuda a entregar cuidado

Figura 1: Tipos de Perdas (adaptado de GRABAN, 2011).

Após a definição do que valor significa, busca-se identificar a cadeia de valor. Esse conceito significa mapear a cadeia produtiva e separar os processos em três tipos: aqueles que efetivamente agregam valor; aqueles que são perdas (não agregam valor) e os processos que não agregam valor, mas são necessários (WOMACK e JONES, 2004). O desenho do processo, por meio da cadeia de valor, permite identificar problemas que prejudicam o fluxo. Depois de identificadas as perdas, o objetivo é gerar um fluxo contínuo dos processos que agregam valor para o cliente. Como o pressuposto do fluxo contínuo é estabilidade dos processos, em alguns momentos esse cenário não é possível. Nesse caso, é necessário criar estoques ou esperas, padronizadas e de tamanho máximo limitado, entre os processos (WOMACK e JONES, 2004). A melhoria contínua é a busca pela perfeição. Sempre é possível buscar maneiras de diminuir as perdas dos processos e agregar mais valor para o cliente (WOMACK e JONES, 2004).

Outro autor que procura compreender as singularidades do STP é Jeffery Liker. Ele escreveu uma sequência de quatro livros, buscando explicar o funcionamento do STP – *O Modelo Toyota, 14 princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo* (LIKER, 2005), *O Modelo Toyota - Manual de Aplicação: Um Guia Prático para a Implementação dos 4Ps da Toyota* (LIKER e MEIER,

2007), *A Cultura Toyota - A Alma e o Modelo Toyota* (LIKER e HOSEUS, 2009) e *O Talento Toyota - O Modelo Toyota Aplicado ao Desenvolvimento de Pessoas* (LIKER e MEIER, 2008) . No seu primeiro livro, *O Modelo Toyota* – 14 princípios, o autor identifica os princípios que norteiam o STP (Figura 2).

<b>Categoria</b>	<b>Princípio</b>	<b>Definição</b>
I - Filosofia como base	1 - Basear as decisões administrativas em uma filosofia de longo prazo, mesmo que em detrimento de metas financeiras de curto prazo	Meta é que a empresa cresça e se desenvolva sempre, gerando valor para o cliente, a sociedade e a economia
	2 – Criar um fluxo de processos contínuo para trazer os problemas a tona	Fluxo que liga os processos e as pessoas de modo que os problemas venham a tona
II - O Processo certo produzirá os resultados certos	3 – Usar sistemas “puxados” para evitar a superprodução	Produzir na quantidade e na frequência que o cliente consome, reduzindo-se os estoques
	4 – Nivelar a carga de trabalho	Buscar estabilizar a carga de trabalho ( <i>heijunka</i> ), diminuindo ou evitando picos de demandas
	5 – Construir uma cultura de parar e resolver problemas para obter a qualidade desejada logo na primeira tentativa	Buscar as causas raízes dos problemas enfrentados implementando contramedidas que resolverão os problemas
	6 – Tarefas padronizadas são a base da melhoria contínua e da capacitação dos funcionários	Desenvolver processos previsíveis e reprodutivos (padronizáveis) é a base para o fluxo contínuo. Os padrões são a base para a verdadeira e contínua inovação
	7 – Usar controle visual para que nenhum problema fique oculto	Os processos são gerenciados por quadros, <i>kanban</i> , pois as pessoas são seres visuais
	8 – Usar somente tecnologia confiável e plenamente testada que atenda a funcionários e processos	Novas tecnologias são utilizadas quando comprovado a sua eficiência e estabilidade na resolução de problemas
III - Valorização da organização através do desenvolvimento de seus funcionários e parceiros	9 – Desenvolver líderes que compreendam completamente o trabalho, vivam a filosofia e a ensinem aos outros	Os administradores são os representantes da filosofia STP, eles devem internalizar o modelo para poderem ensinar
	10 – Desenvolver pessoas e equipes excepcionais que sigam a filosofia da empresa	A essência da Toyota são as pessoas, elas que dão a vida ao STP, assim desenvolver é fundamental para manter o DNA da Toyota
	11 – Respeitar sua rede de parceiros e de fornecedores, desafiando-os e ajudando-os a melhorar	Os fornecedores fazem parte da cadeia produtiva da Toyota, dessa forma ele se tornam uma extensão da empresa, sendo necessário respeitá-los
IV - A solução contínua da raiz dos problemas conduz à aprendizagem organizacional	12 – Ver por si mesmo para compreender completamente a situação	Ir até a fonte do problema e visualizá-lo pessoalmente para analisá-lo em profundidade ( <i>genchigenbutsu</i> )
	13 – Tomar decisões lentamente por consenso, considerando completamente todas as opções; implementá-las com rapidez	Buscar explorar dos problemas e das soluções potenciais para obter a melhor resposta possível
	14 – Tornar-se uma organização de aprendizagem pela reflexão incansável e pela melhoria contínua	Ferramentas como o A3, 5 Por quês e PDCA permitem que a lógica de solução de problemas permaneça na empresa, juntamente com a estabilidade de pessoal, protegendo a base de conhecimento organizacional da Toyota.

Figura 2: 14 Princípios do STP (LIKER, 2005).

Os conceitos de gestão que começaram na Toyota foram disseminados para outras indústrias e mostram aplicabilidade em diversos campos que perpassam os limites da manufatura, como demonstrado na Figura 3 (De Souza, 2009). Exemplos são aplicações na construção civil (EROL *et al.*, 2016), em cadeia de suprimentos (ADEBANJO, LAOSIRIHONGTHONG, SAMARANAYAKE, 2016), nos serviços públicos (RADNORA e OSBORNEB, 2013) e em hospitais (WOMACK ET AL., 2005). Destaque deve ser dado à aplicação da PE em hospitais, uma vez que se trata de um contexto mais complexo, quando comparado com a manufatura (STANTON *et al.*, 2014). No próximo item será apresentada a aplicação da Produção Enxuta na saúde.

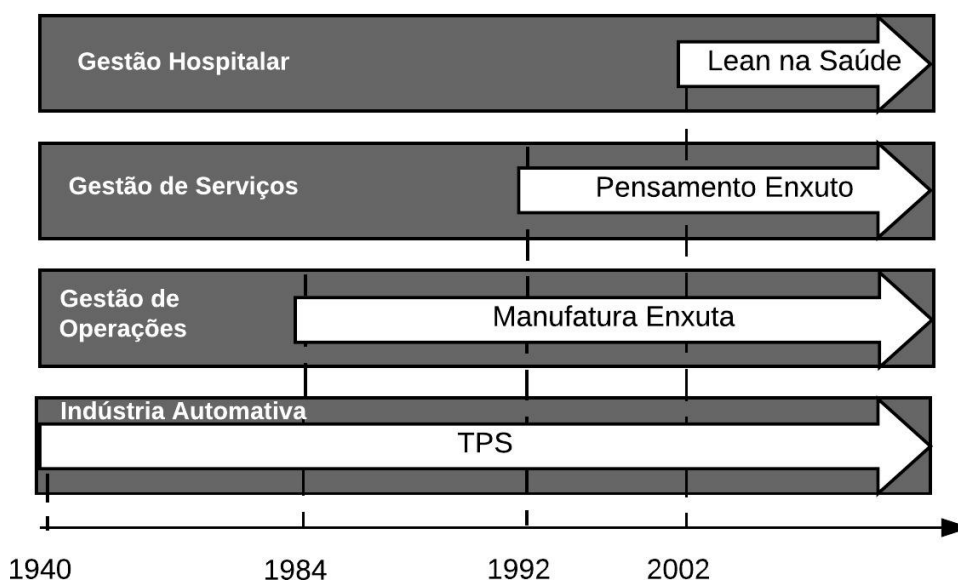


Figura 3 - PE em setores econômicos (adaptado de DE SOUZA, 2009).

### 2.1.2 Produção Enxuta na Saúde

O setor da Saúde vem buscando maneiras de gerir os seus sistemas, fomentado por suas demandas. Segundo Leggat *et al.*(2015), métodos de redesenho de processos surgem como opções para melhorar a eficiência e a eficácia dos hospitais. Dentre esses métodos, surge a PE no ambiente dos serviços de saúde, ganhando notoriedade e relevância nas últimas décadas, conhecido como *Lean Healthcare* (LH) (JOOSTEN, BONGERS, JANSSEN,

2009). O LH surge como alternativa à gestão hospitalar tradicional, uma vez que na sua maioria os serviços estão estruturados com foco nos provedores do cuidado (principalmente os médicos) e não nas necessidades dos pacientes (TOUSSAINT, GERARD e ADAMS, 2012).

Os casos de implementação em grandes hospitais americanos como Virginia Mason (KENNY, 2012), TheDaCare (TOUSSAINT, GERARD e ADAMS, 2012), Clínica Mayo (GUIDO, 2009), entre outros, influenciaram para que o LH fosse disseminado na saúde. Organizações governamentais que almejam o aperfeiçoamento dos processos de cuidado, como o *Institute for Healthcare Improvement* (IHI) (WOMACK ET AL., 2005), publicaram documentos que incentivam outras instituições de saúde a utilizarem o LH como modo de transformação. Um desses documentos é intitulado de *Going Lean in Health Care* (WOMACK ET AL., 2005), o qual apresenta o caso do Hospital Virginia Mason, trazendo os resultados da aplicação do LH e a criação do Sistema Produtivo Virginia Mason.

Vários autores conduziram revisões sistemáticas sobre aplicações de LH (NICOLAY *et al.*, 2012; MASON, NICOLAY e DARZI, 2014; MORAROS, LEMSTRA, NWANKWO, 2016; MAZZOCATO, *et al.*, 2010), apontando a tendência de aumento da utilização da abordagem. Embora esses autores destaquem a potencialidade do LH em melhorar os serviços de saúde, faltam evidências quantitativas de que realmente o LH está causando esse impacto a longo prazo. Além disso, nos artigos levantados por esses autores, as aplicações ocorreram em alguns departamentos e não no hospital como um todo, sendo os mais recorrentes em departamento de emergência, em bloco cirúrgico e em laboratórios. Demonstra-se a dificuldade de implementar melhorias, pensando-se no fluxo do paciente como um todo dentro do serviço de saúde (MAZZOCATO, *et al.*, 2010).

Os benefícios apontados na literatura obtidos com aplicações do LH são: economia de tempo, redução de custos, ganhos de produtividade, aumento do acesso à assistência, redução de erros e de infecções, aumento da satisfação dos pacientes e dos profissionais e redução de mortalidade (GRABAN, 2011). Outros resultados desses projetos são: redução de etapas no fluxo, aumento no entendimento do processo, engajamento dos profissionais e melhoria no

trabalho em equipe (MAZZOCATO, *et al.*, 2010). Em suma, o LH é uma abordagem que pode mudar a forma pela qual os hospitais são organizados e administrados (HEIDERSCHEIDT, 2015).

Segundo De Souza (2009), os estudos sobre LH podem ser divididos em dois tipos: relatos de casos e teóricos. Os estudos teóricos são subdivididos em especulativos e metodológicos. Os especulativos tentam adaptar os princípios da PE para a saúde, sem necessariamente, demonstrar evidência concreta de melhoria. Já os metodológicos visam contribuir com métodos para auxiliar na aplicação de PE na saúde. Sobre os estudos teóricos, Koeijer, Paauwe e Huijsman (2014), pontuam que é necessário mais interesse dos pesquisadores, em desenvolver pesquisas para adaptação dos conceitos do STP na área do LH, pois se trata de um contexto distinto.

Segundo a classificação do autor (DE SOUZA, 2009), os estudos de caso são subdivididos em quatro classes: manufatura, gestão e suporte, fluxo do paciente e organizacional. O Manufatura ocorre em locais que trabalham com o fluxo físico de materiais dentro de serviços de saúde, não diferenciando dos estudos aplicados em indústrias. Os estudos de Gestão e Suporte estão relacionados ao fluxo de informação na organização. Os estudos do Fluxo do Paciente buscam compreender a maneira que o paciente interage com o hospital ou no sistema, almejando a melhora na qualidade e na segurança do paciente. Por fim, os estudos Organizacionais tem por ênfase o redesenho estratégico e da cultura do serviço de saúde, tratando de implementações de longo prazo.

Segundo Leggat *et al.* (2015), são necessários estudos empíricos que expliquem as relações complexas entre o redesenho de processos, a gestão de pessoas e o impacto desses projetos na qualidade de assistência ao paciente, melhorando a eficiência das organizações de saúde. Na área da saúde, uma maneira que o LH tem sido implementado é utilizar o método de melhoria rápida (*Kaizen* – do japonês, melhoria contínua), o qual busca transformar um fluxo em um curto espaço de tempo e de maneira disruptiva. Nesse método, é feito o MVF para identificar as perdas e os problemas que devem ser atacadas no processo (BAHENSKY *et al.*, 2005). Esses eventos ocorrem da seguinte maneira:

(i) Condução de treinamentos: explicação dos princípios, dos métodos e das ferramentas, criando uma base conceitual de todos os participantes que irão realizar a transformação do fluxo escolhido;

(ii) Implementação de projetos piloto: testar as ideias de alguns projetos propostos na elaboração do MFV, sendo o objetivo central auxiliar os funcionários a aprender a identificar problemas e intervir, melhorando o trabalho.

(iii) Implementando as mudanças: a equipe após testar as melhorias propostas implementa essas mudanças utilizando ferramentas e técnicas do LH para análise e solução de problemas.

### 2.1.3 Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV)

O MFV é tido como uma das abordagens mais estruturadas para analisar os problemas encontrados nas empresas que pretendem implementar a PE (DOGAN e UNUTULMAZ, 2014). Na saúde, o MFV pode ser utilizado nos mais diversos contextos dentro de um hospital – departamento de emergência (DICKSON, SINGH e CHEUNG, 2009; KING, BEM-TOVIM e BASSHAM, 2006), centro cirúrgico, traumatologia, exame de colonoscopia, laboratório de análises, radiologia, departamento de fisioterapia (DOGAN e UNUTULMAZ, 2014), entre outros.

O MFV baseia-se no método científico de análise de problemas, planejar-fazer-verificar-agir (PDCA), sendo as etapas do MFV: (i) avaliação detalhada da situação atual e identificação da necessidade de mudança; (ii) desenvolvimento de plano para implementação das mudanças; (iii) implementação da mudança e medição de resultados; (iv) acompanhar as ações implementadas (WORTH et al., 2013). Para o LH, o problema é entendido como uma lacuna entre a situação atual e a desejada, podendo ser também uma variação não desejada no desempenho, mesmo quando o desempenho médio é aceitável (SHOOK, 2008).

Segundo Worth et al. (2013), para iniciar uma implementação de LH, deve-se escolher um fluxo de valor a ser mapeado, seguindo-se os seguintes critérios: problema de desempenho em algum fluxo, alta utilização de recursos



(materiais, financeiros, humanos) e o fluxo de trabalho bem delimitado com métricas e escopo definidos. Após a definição do problema e do fluxo a ser mapeado, inicia-se o processo de compreensão da situação atual, definindo-se a equipe que irá participar desse mapeamento, envolvendo médicos, enfermeiros, gestores, técnicos – todas as pessoas envolvidas nos processos do trabalho real. O objetivo do MFV é criar uma compreensão comum do trabalho real entre todos os envolvidos, gerando um esforço conjunto para a identificação e solução de problemas (WORTH et al.,2013).

A primeira etapa do mapeamento propriamente dito é a identificação de quais são os clientes, o que é valor para esses clientes, os processos, os fornecedores, fluxo de informação e as métricas/dados do processo. Nesse momento, são definidos quais são os limites do fluxo, através da identificação do primeiro e último processo a ser mapeado. Assim se realiza um recorte, podendo ser mapeado o fluxo inteiro ou uma parte dele. No caso do LH, o fluxo a ser mapeado pode tratar-se, por exemplo, do fluxo do paciente, da medicação, de suprimentos, da informação, de equipamentos, entre outros (BLACK e MILLER, 2008).

As métricas utilizadas no MFV, na saúde, podem contemplar o Tempo de Processamento (TP), Tempo de Espera (TE), Tempo de Duração (TD) e porcentagem completa e correta (%CC), *Lead Time* e Porcentagem de Tempo de Agregação de Valor (TAV) (WORTH et al., 2013). O TP é o tempo real necessário para concluir o trabalho. TE é o tempo de espera referente aos momentos nos quais não há agregação de valor para o cliente. TD é a soma do TP e TE, representando o tempo total do processo. Já a %CC é a porcentagem de tempo em que todas as entradas do processo estão corretas, para que o trabalho seja realizado. *Lead Time* é o tempo total do atravessamento do paciente pelo fluxo, desde a sua entrada até o final. Já o TAV considera o TP dividido pelo *Lead Time* multiplicado por 100.

Após a construção do MFV, são levantados todos os problemas identificados no fluxo de valor, sendo desenhado então o mapa da situação futura, de acordo com o que se almeja alcançar. A construção do MFV futuro pressupõe que seja atendido o valor para o cliente, no caso do LH o paciente,

que o trabalho flua com menor nível de perda possível, sendo padronizado para que haja monitoramento e avaliação desse fluxo.

#### 2.1.4 Dificuldades na Implementação do Lean Healthcare

Algumas dificuldades de implementação podem ser encontradas na literatura do LH. Para De Souza e Pidd (2011), há oito tipos de barreiras: i) Falta de Percepção - falta de entendimento da aplicação dos conceitos do LH na saúde pelos profissionais da saúde; ii) Terminologia – dificuldade na introdução de uma nova linguagem de gestão; iii) Habilidades dos profissionais da saúde - necessidade de lidar com problemas graves que precisam de uma pessoa capacitada para a resolução; iv) Silos Profissionais e Funcionais - barreiras ao fluxo do paciente, de bens e de informação; v) Hierarquia - problemas culturais baseados na hierarquia; vi) Coleta de Dados de Desempenho - problemas na coleta em relação às métricas de alguns aspectos do cuidado ao paciente, dificultando a análise da implementação de melhorias; vii) Resistência à mudança - necessidade de engajar e empoderar os profissionais da saúde com os conceitos de LH.

Bahensky et al. (2005) também relatam as barreiras apontadas anteriormente. Eles ainda acrescentam a questão da dificuldade da compreensão do conceito de cliente na área da saúde, visto que existem vários tipos de clientes no cuidado do paciente, os quais possuem requisitos que podem ser conflitantes. Outra dificuldade encontrada na literatura quanto a implementação do LH é definir e demonstrar o que significa valor na saúde, devido a esses múltiplos clientes (COLLINS et al., 2014).

Por essas barreiras terem sido apontadas pelos autores voltados ao LH, percebe-se que na visão deles há problemas na implementação devido às características dos serviços de saúde, não sendo apontadas limitações relativas à estrutura e conceitos do LH. Contudo, de acordo, com autores da área da complexidade, a natureza de um SC não pode ser alterada. Dessa forma, devem ser adotadas abordagens que compactuem com essa natureza e entendam suas peculiaridades, necessitando que o LH considere os princípios de sistemas complexos (SAURIN et al., 2013). Esses autores estudaram a

aplicação de PE em sistemas complexos, apontando que devido as características - como um grande número de interações dinâmicas entre elementos, a grande diversidade desses elementos e a variabilidade inesperada - incompatibilidades entre LH e SC podem ocorrer, caso dos hospitais.

## 2.2 SISTEMAS COMPLEXOS

Sistemas Complexos (SC) tornou-se um campo de pesquisa importante na área das ciências naturais e sociais (LADYMAN, LAMBERT, WIESNER, 2013), existindo várias definições para o termo. Segundo Perrow (1984), SC podem ser entendidos como sistemas que possuem muitos componentes e camadas de subsistemas com múltiplas interações não lineares que são difíceis de reconhecer, gerir e prever. O autor ainda explica que um sistema é constituído por unidades, partes, subsistemas e o sistema propriamente dito.

Outra definição que segue o mesmo caminho é entender SC como uma coletânea de agentes individuais com grau de liberdade de ação, inseridos em um sistema, não sendo totalmente previsíveis (PLSEK e GREENHALGH, 2001). Além do que, os agentes e os sistemas são interconectados, tornando suas tomadas de decisão dependentes das ações dos outros agentes e funcionamento de outros sistemas. Assim, além da influência que ocorre internamente entre os agentes, existe uma relação entre os sistemas, que pode gerar interferências. Dessa forma, para entender um SC e os agentes que fazem parte, dele é necessário compreender o contexto em que ele está inserido (PLSEK e GREENHALGH, 2001).

Para entender um SC, é necessário compreender o conceito de complexidade. Segundo Simon (1996), a complexidade é relacionada à quantidade de componentes do sistema e a quantidade de interações entre esses componentes. Em consequência, quanto maior a quantidade de componentes de um sistema há maior possibilidade de interações entre eles. Kannampallil *et al.* (2011), demonstram esse conceito na Figura 4,

classificando os sistemas em quatro tipologias – simples, relativamente complexo, complicado e complexo.

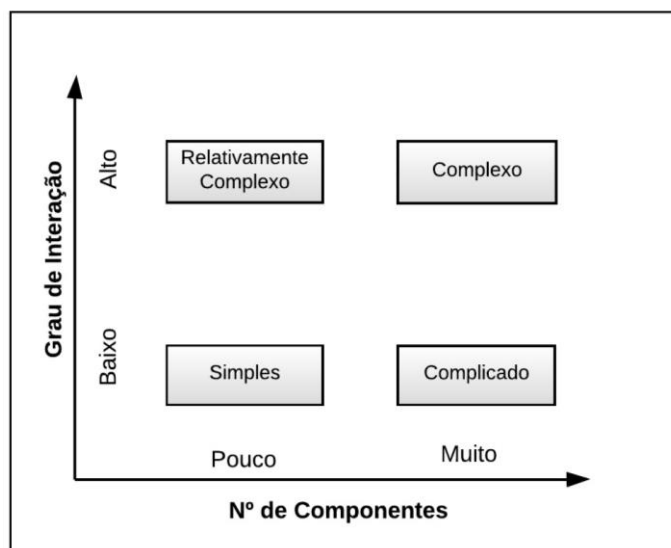


Figura 4 - Tipos de Sistemas (adaptado de KANNAMPALLIL *et al.*, 2011).

A literatura de complexidade pondera que existe diferença entre um sistema complicado e um SC, uma vez que um sistema complicado é aquele que apresenta um grande número de componentes, contudo a interação dentre esses componentes ocorre de uma maneira mais estável e previsível. Já um SC apresenta muitos componentes, porém as interações tem uma natureza não linear. Assim, um sistema complicado é diferente de um SC, sendo que a maneira como cada um desses tipos de sistemas devem ser geridos, torna-se diferente (POLI, 2013; GLOUBERMAN, ZIMMERMAN, 2002).

Segundo Poli (2013), SC são resultados de redes de múltiplas interações que não podem ser isoladas umas das outras. Pequenas entradas podem resultar em efeitos desproporcionais, que não foram antevistos, resultando em novos problemas. Em suma, esses sistemas não podem ser controlados (LADYMAN, LAMBERT, WIESNER, 2013), a melhor maneira de gerir eles é influenciando-os, uma vez que qualquer modelo desse sistema é incompleto e divergente (POLI, 2013).

O campo de estudo de SC vem em contraponto à análise dos sistemas e dos problemas em uma abordagem clássica. Essa abordagem se baseia nos conceitos do reducionismo, que pressupõem que é possível fragmentá-los em pequenos pedaços, analisar e resolver em uma racionalização reducionista (PLSEK e GREENHALGH, 2001). Porém, esse tipo de abordagem acarreta que sejam perdidas as interações e a natureza do sistema, podendo levar os gestores a decisões errôneas.

### 2.2.1 Características de Sistemas Complexos

As principais características de um SC, que se manifestam quando os seus componentes interagem são definidas como:

- **Não fragmentação:** significa que os sistemas não podem ser entendidos se forem isolados os seus componentes. Essa característica não significa que um SC não pode ser estudado em partes. Contudo, é importante refletir em qual nível de granularidade o SC será modelado para análise (MARTINEZ-GARCIA, HERNÁNDEZ-LEMUS, 2013), a fim de evitar que seja negligenciado algum aspecto relevante para o sistema.
- **Existência de fenômenos emergentes:** as interações entre componentes dos sistemas complexos seguidamente levam a comportamentos inesperados, que não podem ser previstos através das características de comportamento dos componentes individualmente (KANNAMPALLIL *ET AL.*, 2011).
- **Comportamento não linear:** SC interagem com outros SC. Essa interação gera tensão e paradoxos que não são totalmente resolvidos, uma vez que há forças opostas, competição e cooperação. O comportamento de um SC emerge das interações entre os agentes, sendo sempre renovado. Esse comportamento é muitas vezes não linear e imprevisível (PLSEK e GREENHALGH, 2001). Quanto mais elementos possui um sistema, maior a possibilidade dele apresentar não-linearidade no seu comportamento.
- **Auto-organização:** refere-se à propriedade do sistema que não depende de nenhuma perturbação externa, existindo um mecanismo que leva ele a se auto organizar (MARTINEZ-GARCIA e HERNÁNDEZ-LEMUS,

2013). Ela permite a um sistema complexo desenvolver ou trocar sua estrutura interna espontaneamente e adaptativamente, com o objetivo de se ajustar ao ambiente (SAURIN e SOSA, 2013).

- **Resiliência:** habilidade de um SC de se ajustar antes, durante ou depois de mudanças e perturbações, conseguindo sustentar seu funcionamento mesmo após um evento catastrófico ou na presença de estresse contínuo (HOLLANGEL, 2006).

Na lógica mecanicista os sistemas possuem limites fixos e bem definidos. Contudo, em sistemas complexos os limites são dinâmicos, os componentes do sistema podem mudar e esses agentes podem ser simultaneamente membros de muitos outros sistemas, sendo assim difícil de resolver problemas ou reestruturar o sistema (PLSEK e GREENHALGH, 2001). Além disso, os SC possuem regras internalizadas que não são explicitadas, conduzindo o comportamento dos agentes do sistema. Elas são desenvolvidas pelo modelo mental do modo operante dos agentes do sistema. (PLSEK e GREENHALGH, 2001).

### 2.2.2 Gestão de Sistema Sociotécnico Complexo

Dentro do universo dos SC existem os Sistemas Sócios Técnicos Complexos (SSC) que correspondem a sistemas com interação entre seres humanos e artefatos tecnológicos ou organizacionais. A gestão dos SSC é dificultada pelo fato da maioria dos gestores administrarem os sistemas como se eles fossem complicados, sem analisar sua natureza complexa (POLI, 2013). Essas propriedades não são levadas em consideração, representando um desafio para os gestores desses sistemas a construção e a implementação de melhorias (MARTINEZ-GARCIA, HERNÁNDEZ-LEMUS, 2013). Eles acabam focados em encontrar uma causa raiz para resolver problemas, porém, geralmente, os problemas emergem de uma interação de fatores em SSC, decorrendo em múltiplas causas para um único problema.

Vários autores buscam estudar a natureza complexa dos serviços de saúde. Segundo Rouse e Serban (2014), um serviço de saúde é um SSC devido às características: não linear e dinâmico; agentes independentes que

agem sem a compreensão do todo do sistema; agentes adaptáveis com base em suas experiências; auto-organização dos sistemas, tornando mais provável influenciar o comportamento do sistema do que controlá-lo. Um exemplo é a criação de silos de cuidado com relativamente pouca atenção nas transições do paciente e nos canais de comunicação entre eles (LIPSITZ, 2012).

Alguns exemplos de estudos na saúde que utilizam a visão da complexidade trata-se do estudo de Wilson e Holt (2001), que comparam as diferenças do tratamento de um paciente agudo e crônico; o de Righi e Saurin (2015) que apresentam o entendimento de um serviço de emergência hospitalar como um sistema complexo; e o de Glouberman e Zimmerman (2002) que apresentam a compreensão de um sistema nacional de saúde como um sistema complexo.

Em relação à complexidade na saúde, dentro desse setor existem diversos subsistemas, que apresentam níveis de complexidade distintos. Alguns deles possuem uma natureza mais determinística e outros apresentarem comportamentos mais complexos (LITAKER et al., 2006). Um exemplo de sistema complexo é o controle da glicemia no tratamento de diabetes que envolve uma abordagem multiprofissional, a interação de medicamentos e também o engajamento do paciente para que haja sucesso nesse tipo de tratamento (WISON e HOLT, 2001).

Referente a gestão de SSC, Saurin et al. (2013) propõem seis diretrizes para a gestão de SSC, as quais podem ser utilizadas no contexto da saúde. São elas:

- **Dar visibilidade aos processos e resultados:** sistemas devem tornar visíveis os problemas e a complexidade, buscando-se dar visibilidade às práticas de trabalho informal.
- **Incentivar a diversidade de perspectivas na tomada de decisão:** a diversidade de perspectivas pode ajudar a lidar com a incerteza, agentes envolvidos na tomada de decisão devem ter habilidades que sejam complementares.
- **Antecipar e monitorar pequenas mudanças:** o impacto de pequenas mudanças pode ser maior em SSC devido a interações

não lineares. Pequenas mudanças ocorrem a todo o momento, oferecendo oportunidades para reflexão da prática.

- **Projetar folgas:** gerar a redução de acoplamentos estreitados, sendo possível absorver os efeitos da variabilidade, exemplos de folga são equipamentos redundantes e reutilizar espaços.
- **Monitorar as diferenças entre trabalho prescrito e real:** é impossível que o trabalho padrão cubra todas as situações, pois existem diferenças entre o trabalho prescrito e o trabalho real.
- **Criar um ambiente favorável a resiliência:** as diretrizes mencionadas anteriormente reforçam a performance da resiliência. Como a complexidade não pode ser totalmente eliminada, os agentes precisam ter habilidade de se adaptar.

### 2.2.3 Engenharia de Resiliência

O conceito de Engenharia de Resiliência (ER) pode ser definido como um paradigma que foca em como ajudar as pessoas a lidarem com a complexidade sob pressão para atingir êxito (HOLLNAGEL e WOODS, 2005). A ER é de grande valia para a gestão de SSC, como em hospitais, uma vez que se trata de um SC, sendo necessária a adoção de novas abordagens.

Surge então o conceito de segurança “2.0” que enfatiza a importância de entender como o trabalho real ocorre (HOLLNAGEL et al. 2014). Ela aceita que não se pode entender um sistema no seu todo e que as razões pelas quais algo dá errado são as mesmas pelas quais se obtém sucesso. Dessa forma, o foco é em estudar as práticas positivas do dia a dia, ao invés de focar-se na compreensão dos acidentes (HOLLNAGEL et al. 2014).

A Segurança “2.0” engloba conceitos como o da variabilidade e da ressonância funcional. A variabilidade aborda as mudanças que podem ocorrer no desempenho do trabalho, fazendo que ele saia do padrão esperado, podendo afetar outros agentes (HOLLNAGEL et al. 2014). Quanto à ressonância funcional, ela descreve a variabilidade de desempenho em SSC que pode ser observada, sendo o resultado de diversos ajustes aproximados que ocorrem na prática do dia a dia (HOLLNAGEL et al., 2014).



#### 2.2.4 Functional Resonance Analysis Method

Conforme exposto até então, o que torna um sistema complexo são as relações entre os seus componentes. Assim, a característica de não linearidade dessas relações deve ser estudada, uma vez que existe o potencial de pequenas variabilidades no sistema afetarem toda sua estrutura (PERROW,1984). Dentro do campo da ER, desenvolveu-se o *Functional Resonance Analysis Method* (FRAM) com o objetivo de compreender o impacto da variabilidade em um SSC, observando o trabalho real.

Tendo como principal análise a variabilidade dentro de um sistema estudado, ele baseia-se em quatro princípios (HOLLNAGEL et al., 2014):

1. **Princípio da equivalência:** o entendimento de que as causas que levam ao sucesso são as mesmas que levam as falhas.
2. **Princípio dos ajustes aproximados:** as pessoas continuamente ajustam o trabalho que precisam desempenhar, para que fique de acordo com as condições impostas.
3. **Princípio dos fenômenos emergentes:** o conhecimento de que nem todos os resultados possuem uma causa identificável e específica.
4. **Princípio da ressonância:** em casos nos quais não é possível explicar um resultado pelo principio de causa-efeito, a ressonância funcional pode ser usada para descrever e explicar interações e resultados não lineares.

O FRAM é construído a partir da identificação das funções que compõe o sistema. Uma função consiste na descrição do que um agente precisa realizar para atingir um objetivo podendo ser técnica, humana ou social (HOLLNAGEL et al., 2014). Cada função é caracterizada por seis aspectos: entrada, saída, controle, pré-condição, tempo e recursos (Figura 5). É necessário que todas as funções possuam minimamente os aspectos referentes à Entrada e Saída da função.



Figura 5 – Aspectos de uma função no FRAM.

As funções estão relacionadas através de acoplamentos, que são representados no FRAM por linhas que ligam as funções, tendo como partida a saída de uma função e ligando-se a um dos aspectos de outra função. Os acoplamentos podem ser rígidos ou soltos. Acoplamentos rígidos não possuem folgas e são comuns em sistemas complexos, já os acoplamentos soltos apresentam padrões de performance flexíveis, sendo difícil de identifica-los (PERROW, 1984).

No momento em que se desenha o FRAM são estabelecidas algumas condições de cenário a serem analisadas, sendo essas condições o que determina os acoplamentos a serem identificados. Esse cenário é chamado de *instantiation*, descrevendo assim os potenciais acoplamentos que representam uma situação típica, mas não específica como um acidente.

As saídas das funções são classificadas de acordo com a sua variabilidade sendo analisada em relação à precisão e ao tempo. Quanto à precisão a saída pode ser precisa, aceitável ou imprecisa. Quanto ao tempo a saída pode ocorrer muito cedo, no tempo, tarde ou não ocorrer.

O FRAM apresenta aplicabilidade na área da saúde, como demonstrado pelos estudos de Hollnagel et al. (2014) no qual foi realizada a análise de administração de medicamentos. Também no estudo de Clay-Williams et al. (2015), foi realizada a análise dos leitos críticos de um hospital usando o FRAM, o qual auxiliou na visualização do acoplamento entre disponibilidade de leitos de UTI e viabilidade de realização das cirurgias eletivas. Para isso, foi

criada uma estrutura de gestão visual onde havia sinalizações para se caso não existirem leitos de UTI, não fossem agendadas novas cirurgias eletivas.

### 2.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tratando-se do LH, de acordo com o exposto pela literatura, percebe-se que a PE demonstrou aplicabilidade no contexto dos serviços de saúde. Assim, atualmente essa abordagem apresenta-se como uma tendência, tanto teórica quanto prática, para a gestão hospitalar. Apesar disso, ainda não é uma prática consolidada, existindo alguns questionamentos que devem ser pesquisados. Por exemplo, pode-se mencionar a definição de cliente e valor, a qual não é clara na literatura. Também, seu principal método (MFV), por necessitar que seja realizado um recorte do fluxo, não permite que seja visto o sistema como um todo, podendo resultar em proposições de melhorias não adequadas, devido a falta de compreensão do sistema.

Além disso, a estrutura do MFV busca sequenciar os processos, gerando uma análise linearizada tanto do fluxo quanto do sistema estudado. Isso acarreta que as interações entre os processos não sejam identificadas em sua plenitude, uma vez que no trabalho real existe a possibilidade de um processo interagir com outros, de forma não linear. Isso se torna latente em um sistema, como em um hospital, onde os processos são desempenhados em sua grande maioria por pessoas e não por máquinas.

Por isso é necessário que seja adotada conjuntamente com o LH, uma visão que englobe a natureza complexa dos serviços de saúde. Dessa forma, o FRAM se apresenta como um método que permite uma análise dos processos com o olhar da complexidade. A integração dessas duas abordagens, apresenta potencial de gerar mais segurança e qualidade em implementações de LH.

### 3 MÉTODO DE PESQUISA

#### 3.1 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

A lógica tradicional de metodologia científica enfatiza o entendimento do funcionamento dos fenômenos estudados, o que é fundamental para o desenvolvimento da ciência (DRESH, LACERDA e JÚNIOR ANTUNES, 2015). Em contrapartida, no universo de pesquisa em gestão é importante identificar maneiras de melhorar o desempenho dos sistemas organizacionais. Assim, a abordagem tradicional não é suficiente para atingir os objetivos desse tipo de pesquisa, a qual é necessária em áreas como administração, engenharia, design, arquitetura, medicina, dentre outras (SIMON, 1996).

Dessa maneira, é necessária uma abordagem que tenha como norte o desenvolvimento de artefatos que permitam intervir no sistema estudado, criando e gerando soluções para os problemas existentes. Uma alternativa é a *Design Science Research* (DSR), a qual tem a missão de desenvolver conhecimento prescritivo, visando soluções que possam ser utilizadas pelos profissionais e ao mesmo tempo gerando conhecimento teórico (DRESH, LACERDA e JÚNIOR ANTUNES, 2015).

Este trabalho tem objetivos alinhados com a DSR. De um lado, busca-se contribuir para resolver o problema prático de como melhorar o desempenho de um SSC diminuindo efeitos colaterais indesejados. De outro lado, há o objetivo de desenvolver conhecimento teórico, em termos de propor um conjunto generalizável de etapas e princípios que guiem melhorias de processos em SSC, de modo compatível com a natureza dos mesmos.

Outra característica da DSR alinhada a essa pesquisa (AKEN, 2004) é a existência de uma relação ganha-ganha entre pesquisadores e organização estudada, na medida em que os primeiros têm a oportunidade de desenvolver teorias e conhecimento científico, enquanto os últimos têm a oportunidade de resolver problemas práticos. De fato, houve a cooperação entre a pesquisadora e os funcionários da organização em que o estudo foi realizado, com o objetivo de entender o ambiente estudado e desenvolver em conjunto o *Framework* que é produto dessa dissertação.

Segundo Hevner (2007), a DSR possui três ciclos de construção da pesquisa: Ciclo de Relevância, Ciclo de Desenvolvimento e Ciclo de Rigor, como demonstrado na Figura 6. O Ciclo de Relevância dá o suporte para atingir os objetivos da DSR, os quais são a identificação de oportunidades e de problemas no ambiente estudado, visualizando formas de melhorar a prática.

O Ciclo do Rigor provém a base teórica ao desenvolvimento da pesquisa, garantindo que o artefato produza novos conhecimentos. O ciclo de Desenvolvimento é a essência da DSR, no qual é construído o artefato, utilizando-se dos requisitos levantados no ciclo de relevância e com o embasamento teórico do Ciclo do Rigor. Dentro do Ciclo de Desenvolvimento é importante ressaltar a necessidade de avaliar o artefato (HEVNER, 2007).

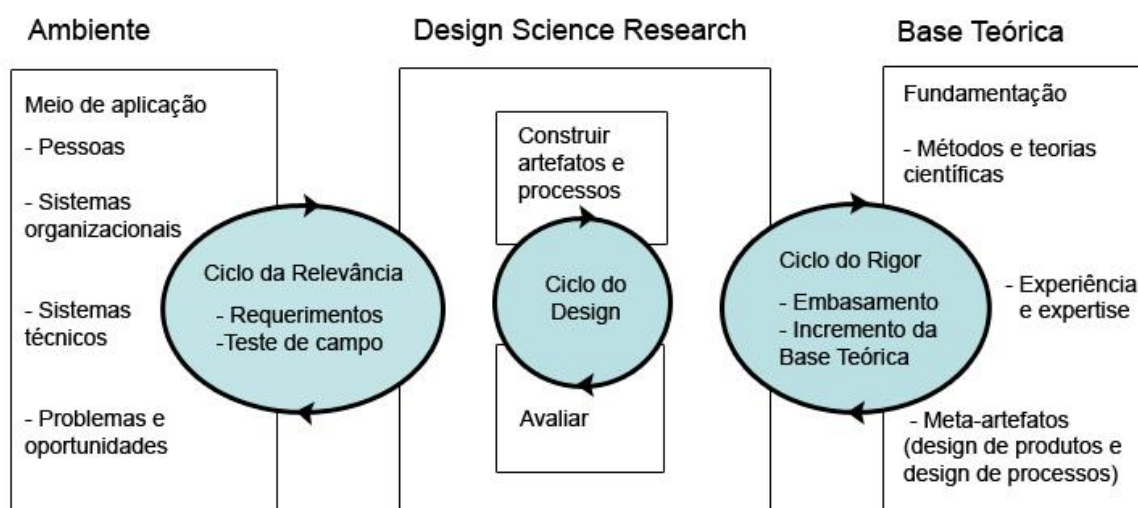


Figura 6 - Ciclos da DSR (adaptado de HEVNER, 2007).

### 3.2 CENÁRIO DO ESTUDO

O estudo ocorreu em um hospital escola, público e federal, integrado a rede de atenção à saúde do Sistema Único de Saúde (SUS), estando inserido na 2ª Coordenadoria Regional de Saúde do Estado do Rio Grande do Sul. O hospital é o segundo maior do estado, sendo referência em tratamentos de alta complexidade. São atendidos pacientes particulares, de convênio e oriundos do SUS, sendo que, por força legal, 90% dos atendimentos necessariamente devem ser destinados para pacientes encaminhados pelo SUS. São oferecidos

serviços assistenciais à comunidade, em quase 60 especialidades médicas. Além disso, o hospital tem por objetivo ser uma área de ensino para a universidade e promover a realização de pesquisas científicas e tecnológicas.

O hospital possui Serviço de Emergência (SE), Unidades de Internação (UI), Unidade de Terapia Intensiva (UTI), Unidade de Terapia Intensiva Neonatal, Ambulatório, Bloco Cirúrgico, Centro Obstétrico, entre outros departamentos. Atualmente, possui 6.502 funcionários em seu quadro, além dos alunos de pós-graduação e graduação, que em 2014 totalizaram 2.204 pessoas. Em 2014, o hospital realizou 32.056 internações em 843 leitos, sendo que, em média, a média de permanência dos pacientes foi igual a 8,84 dias. Desses leitos, 653 leitos são de internação, 87 de tratamento intensivo e 47 no serviço de emergência.

Esse hospital foi escolhido para a pesquisa principalmente em função da notória complexidade do seu sistema sócio-técnico (RIGHI e SAURIN, 2015), o que permitiu explorar as relações entre a PE e a ER. Outro ponto a ser ressaltado é que recentemente ocorreram pesquisas na temática de sistemas complexos elaboradas pelo grupo de pesquisa do Programa de Pós-Graduação da Engenharia de Produção (PPGEP) da UFRGS (RIGHI e SAURIN, 2015; SAURIN, ROSSO e COLLIGAN, 2016). Além disso, entre 2014 e 2015, o PPGEP ministrou uma especialização na área de Gestão de Serviços na Saúde (30 profissionais de diversas áreas do hospital participaram), possibilitando o desenvolvimento da massa crítica no tema.

### 3.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A Figura 7 apresenta o delineamento da pesquisa, o qual possui quatro estágios: Estágio 1 - Concepção da estrutura do artefato; Estágio 2 - Construção do *Framework*; Estágio 3 - Teste; Estágio 4 - Avaliação. É importante frisar que essas etapas não foram seguidas de forma linear, de modo que uma etapa posterior por vezes desencadeou novas atividades em uma fase anterior. Esses *feedbacks* decorreram, principalmente, da interação do artefato com o ambiente, o que gerou novas informações que no começo da pesquisa não eram tão bem compreendidas.

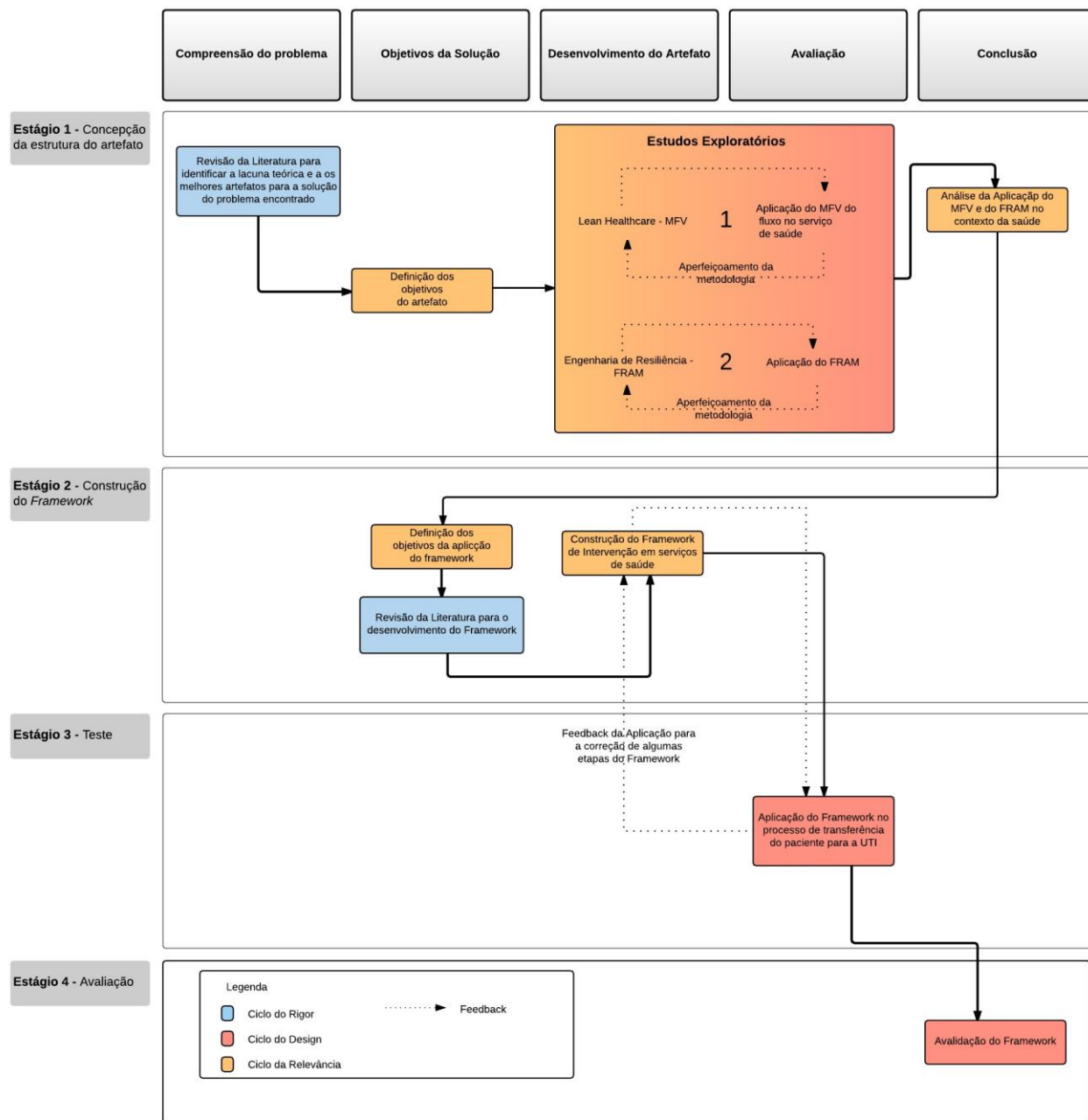


Figura 7 - Delineamento da pesquisa.

### 3.3.1 Estágio 1 – Concepção da estrutura do artefato

Nesse estágio, foram buscados subsídios teóricos para compreender como a visão da ER poderia ser integrada com o LH. Em consonância com a DSR, houve a busca na literatura de artigos que tratassem sobre as temáticas

pertinentes a esse estudo, culminando no Capítulo 2. Seguiu-se, então, a lógica do Ciclo do Rigor, no qual se buscam lacunas teóricas que devem ser abordadas pelo estudo (PEFFERS et al., 2006). Identificaram-se também soluções propostas por outros autores para problemas semelhantes aos do sistema estudado, buscando-se as mais apropriadas para serem aplicadas na construção do artefato.

Optou-se por adotar o MFV, proveniente do LH, e o FRAM, da ER na condução dos estudos exploratórios. A escolha do MFV ocorreu por ser uma prática com histórico de aplicação em hospitais, tendo como ênfase as melhorias de produtividade e de eficiência (WORTH *et al.*, 2013). Já o FRAM é uma abordagem recente para modelagem de SSC, também aplicada em hospitais, que enfatiza a segurança e compreensão do trabalho real (HOLLNAGEL et al., 2014). A expectativa era de que a combinação do MFV com o FRAM traria visões complementares sobre os problemas enfrentados em sistemas de saúde.

### *3.3.1.1 Estudos Exploratórios*

Os estudos exploratórios permitiram a inserção da pesquisadora no ambiente hospitalar. O primeiro estudo foi realizado dentro do serviço de emergência, analisando o fluxo do medicamento por intermédio do MFV e do FRAM. O principal intuito desse trabalho foi promover um entendimento da aplicabilidade e a familiarização com esses métodos. Houve duas reuniões com a chefia de enfermagem do hospital, o gestor administrativo, o gestor de enfermagem, o gestor médico e os farmacêuticos do setor de emergência, com o objetivo de discutir a aplicação do MFV e do FRAM. Além disso, foram realizadas 36 horas de observações diretas do fluxo de medicamento na emergência, sendo possível compreender dificuldades práticas na gestão desse serviço de emergência hospitalar, tais como: a falta de visão holística dos profissionais acerca do fluxo do medicamento, a falta de padronização nos processos de trabalho, a falta de sincronia entre a necessidade do paciente e os recursos disponíveis, dentre outras (SAURIN, ROSSO, COLLIGAN, 2016).



Nesse trabalho, ficou evidenciada a sinergia entre os métodos de PE e da ER, demonstrando como o FRAM pode prover subsídios para compreensão profunda do trabalho real. Já o MFV trouxe a questão da análise de perdas dentro do sistema estudado, tornando tangíveis os problemas encontrados no fluxo do medicamento. Esse conhecimento gerou informações para a proposição das melhorias, mitigando os potenciais riscos da aplicação (SAURIN, ROSSO, COLLIGAN, 2016).

Outra conclusão desse estudo se refere à identificação da complexidade desnecessária que o sistema possui devido a fluxos confusos e ineficientes. No momento em que os processos são redesenhados, muitas vezes retira-se essa complexidade desnecessária do sistema, tornando-o mais enxuto e mais seguro. Contudo, é necessário analisar-se a complexidade retirada pela melhoria não estará impactando na resiliência necessária para o funcionamento desse sistema (SAURIN, ROSSO, COLLIGAN, 2016).

Na sequência, realizou-se um segundo estudo exploratório para a análise do fluxo do medicamento nas unidades de internação no mesmo hospital através do MFV. Estudar esse fluxo decorreu do entendimento de que ele é central no tratamento do paciente e apresentava problemas, principalmente, relacionados a atrasos da administração do medicamento. Além do que, o fluxo envolve diversos profissionais – médico, residente, enfermeiros, técnicos de enfermagem, farmacêuticos - possibilitando, assim, entender as complexas relações de trabalho existentes (DA COSTA, et al. 2015).

No desenvolvimento desse trabalho, foi possível identificar a limitação do MFV, tradicionalmente aplicado na manufatura, em representar o fluxo do medicamento dentro de uma unidade de internação. Isso se deve a presença de diversos provedores de cuidado (médicos, enfermeiros, técnico de enfermagem, farmacêuticos, entre outros) nesse fluxo, os quais acabam não sendo representados adequadamente no MFV (DA COSTA et al., 2015).

Por fim, foi estruturado um grupo de melhoria continua composto por dois gestores, um médico, um enfermeiro, dois técnicos de enfermagem e uma assistente social. Esse grupo tinha como objetivo compreender os problemas do transporte do paciente da emergência para a unidade de internação. Para

isso, o grupo foi capacitado em conceitos sobre LH, especificamente em MFV. Foi realizada uma aplicação de MFV utilizando-se conceitos de LH e *Business Process Management*, com o objetivo de analisar e propor melhorias para o processo, explicitando todos os clientes do processo. Além disso, buscou-se maior aproximação com o trabalho real, permitindo que fossem identificados os problemas do fluxo. Essa abordagem foi utilizada para a construção do Mapeamento de Processos, utilizando-se a lógica do *Business Process Management* (BPM) nessa dissertação.

A partir dos resultados obtidos com a aplicação do MFV e do FRAM, foi possível verificar a aplicabilidade e a sinergia dessas duas abordagens em um contexto hospitalar. Percebeu-se a necessidade de procedimentos e princípios para explorar as oportunidades de integração entre ambos.

### 3.3.2 Estágio 2 - Construção do *Framework*

A partir dos resultados obtidos no Estágio 1, foi definido o objetivo do artefato, que consistiu em ser um *Framework* de intervenção em um SSC, combinando princípios da LH e da ER. Esse *Framework* deveria permitir desenvolver projetos de melhorias de processos em SSC, garantindo a segurança do sistema e do seus agentes.

Após definir o objetivo do *Framework*, retornou-se para a literatura para analisar métodos construídos por outros autores com objetivo e contexto semelhantes. Os resultados obtidos nessa fase estão apresentados no Capítulo 2.

Com base nos artefatos identificados na literatura e nos resultados dos estudos exploratórios, foi possível desenvolver o *Framework*, composto pelas etapas: delimitar sistema e caracterizar os subsistemas; compreensão do contexto e caracterização inicial do fluxo; descrever e analisar o fluxo; identificação e priorização dos problemas; implementar melhorias; avaliar o fluxo. O detalhamento do *Framework* é apresentado no item 3.4, consistindo no artefato já validado pelo Estágio 4.

### 3.3.3 Estágio 3 – Teste

Após o desenvolvimento do *Framework* ele foi aplicado no serviço de emergência do hospital apresentado no item 3.2, com o apoio da equipe formada para a execução do projeto de melhoria. A aplicação ocorreu no período de setembro de 2015 até junho de 2016.

O teste do *Framework* envolveu a operacionalização das suas etapas em um estudo de campo. As técnicas para a coleta de dados estão citadas na Figura 8.

<b>Etapas</b>	<b>Entrevista aberta</b>	<b>Análise de documentos</b>	<b>Análise de dados secundários</b>	<b>Observação participante</b>	<b>Observação direta</b>	<b>CDM</b>
<b>Delimitar o sistema e caracterizar os subsistemas</b>	X		X	X	X	x
<b>Compreensão do contexto e caracterização inicial do fluxo</b>			X	X	X	
<b>Descrever e Analisar o Fluxo</b>	X	X	X	X	X	
<b>Identificação e priorização dos problemas</b>			X	X		
<b>Implementar melhorias</b>			X	X	X	
<b>Avaliar o fluxo</b>				X	X	
<b>TOTAL</b>	2	1	5	6	5	1

Figura 8 – Técnicas usadas na coleta de dados.

Considerando as entrevistas abertas, dez entrevistas foram conduzidas. A descrição dos profissionais participantes está apresentada na Figura 9. A entrevista não teve um roteiro pré-definido, uma vez que se tratava de um levantamento de dados inicial. Devido ao objetivo das entrevistas, as pessoas escolhidas foram aquelas que participavam ativamente do fluxo ou que realizavam o seu gerenciamento, além do que esses entrevistados estavam há mais de dois anos nas suas funções.

As entrevistas foram previamente marcadas e conduzidas no ambiente de trabalho de cada entrevistado. Antes do começo de cada entrevista, era

explicado o objetivo da entrevista e solicitada a leitura do termo de consentimento que consta no Apêndice A. Essa pesquisa foi autorizada pelo Comitê de Pesquisa do Hospital e as entrevistas foram gravadas para posterior transcrição. Ao todo foram realizadas 10 horas e 56 minutos de entrevistas.

Dessas entrevistas três foram conduzidas utilizando o *Critical Decision Method* (CDM), o qual é um método de entrevistas com *experts* no ambiente de trabalho, através de relatos de momentos de decisão crítica que ocorreram em eventos do passado (HOFFMAN et al., 1998). Dessa forma, é possível extrair o conhecimento tácito desses profissionais, possibilitando o uso dessa experiência no reprojeto do sistema de trabalho.

Para a execução do CDM foram conduzidas entrevistas com três médicos da emergência. O roteiro utilizado nessas entrevistas está apresentado no Apêndice B. As entrevistas por meio do CDM totalizaram 3 horas e 58 minutos.

<b>Identificação</b>	<b>Classe Profissional</b>	<b>Local de Atuação</b>	<b>Duração da entrevista (hh:mm)</b>
Enfermeiro UTI	Enfermeiro	Serviço de Terapia Intensiva	00:40
Enfermeiro UV	Enfermeiro	Serviço de Emergência - UV	01:00
Gestor 1	Psicólogo	Serviço de Emergência	00:58
Gestor 2	Médico	Serviço de Emergência	00:27
Médico TRR	Médico	Time de Resposta Rápida	01:08
Médico UTI	Médico	Serviço de Terapia Intensiva	00:31
Médico UV 1	Médico	Serviço de Emergência - UV	00:56
Médico UV 2	Médico	Serviço de Emergência - UV	00:35
Médico UV 3	Médico	Serviço de Emergência - UV	01:49
Médico UV 4	Médico	Serviço de Emergência - UV	01:07
Secretário UV	Secretário	Serviço de Emergência - UV	00:46
Tec. Enfermagem UTI	Técnico de Enfermagem	Serviço de Terapia Intensiva	00:46
Tec. Enfermagem UV	Técnico de Enfermagem	Serviço de Emergência - UV	00:54

Figura 9 – Entrevistas realizadas.

Considerando a análises de documentos, foi observada a existência de Procedimentos Operacionais Padrão (POP) relacionado ao fluxo estudado, plantas do prédio e legislação pertinente ao estudo. O objetivo foi compreender a inserção do fluxo dentro do hospital e identificar requisitos que deveriam ser considerados. Quanto aos dados secundários, informações sobre a estrutura do SSC foram coletadas no trabalho de Righi e Saurin (2015) e indicadores referentes ao fluxo estudado foram obtidos em relatórios do hospital e no seu sistema de gestão.

As observações participantes consistiram nas reuniões realizadas uma vez por semana, no período de Setembro de 2015 a Novembro de 2015. Cada reunião teve duração típica de duas horas, totalizando 24 horas de observação participante, contando com a participação de dois técnicos de enfermagem, um enfermeiro, um assistente social, um gestor administrativo e um gestor médico. As observações diretas (não participantes) tiveram ênfase na compreensão do processo analisado, totalizando 90 horas, distribuídas no mesmo período das observações participantes.

#### *3.3.3.2 Análise de dados*

As entrevistas foram analisadas através do método de análise de conteúdo (BARDIN, 1977), tendo como foco sete categorias de dados: funções, aspectos, variabilidade, fluxo do processo, problemas existentes, melhorias que já foram implementadas e dificuldades relacionadas à implementação de melhorias (Figura 10). Esses dados foram armazenados em planilhas do Excel, para servirem, posteriormente, como subsídio para operacionalizar as etapas da *Framework*.

<b>Categorias de dados analisados</b>	<b>Informação procurada</b>	<b>Relevância para o estudo</b>
Funções	Uma ação de um profissional.	Construção do FRAM
Aspectos	Características da ação do profissional	Construção do FRAM
Variabilidade	Algo que impacta na ação do profissional alterando seu resultado	Construção do FRAM
Fluxo do processo	Encadeamento linear das ações	Construção do MFV
Problemas existentes	Barreiras ou constrangimentos que causam dificuldades no fluxo estudado	Identificação de problemas
Melhorias já implementadas	Mudanças implementadas com o objetivos de melhorar o fluxo	Identificação de melhorias
Dificuldades relacionadas à implementação de melhorias	Barreiras para a implementação de melhorias	Identificação de constrangimentos para implementação de melhorias.

Figura 10 – Categorias de análise de conteúdo das entrevistas.

A análise dos documentos buscou observar aspectos internos como as políticas, planos e POPs que regiam o processo estudado, identificando-se normas estabelecidas pelo hospital particularmente. Além disso, foram analisados aspectos externos como normas e legislações.

Os dados secundários forneceram subsídios para a aplicação do *Framework* e embasamento quantitativo para a análise do processo. Buscou-se identificar demandas inapropriadas de volume de trabalho e outros dados que pudessem apontar irregularidades no sistema.

As três fontes de dados (entrevistas, documentos e observações) permitiram que fosse realizada a triangulação dos dados, gerando resultados mais robustos. Também foram realizadas duas reuniões com a equipe de gestão da emergência para refinar as informações coletadas ao longo de todo o processo.

### 3.3.4 Estágio 4 – Avaliação do *Framework*

Seguindo as diretrizes da DSR, o *Framework* foi avaliado em termos de sua utilidade e facilidade de uso. Para isso foram definidos critérios de avaliação e as respectivas fontes de evidência (Figura 11).

<b>Dimensão</b>	<b>Critério</b>	<b>Fontes de evidência</b>
Utilidade	- Apoio à tomada de decisão - Oportunidades de melhoria implementadas	- Entrevista
Facilidade	- Qualificação - Dificuldades - Possibilidade de continuação	- Tempo - N° de pessoas - Entrevista

Figura 11: Detalhamento dos critérios para avaliação do *Framework*.

Por intermédio da aplicação das questões propostas para avaliação do *Framework* (Apêndice C), dois gestores do serviço de emergência analisaram as potencialidades e dificuldades da implementação do *Framework* proposto nessa dissertação. Na entrevista, foram abordadas as questões relacionadas às dimensões e os critérios descritos na Figura 11. As entrevistas ocorreram em Junho de 2016, sendo a duração da entrevista com o Gestor 1 de 27 minutos e com o Gestor 2 de 10 minutos.

### 3.4 CASO PRÁTICO

#### 3.4.1 Visão Geral do *Framework*

O *Framework* desenvolvido tem por base os princípios de LH e SC por meio da visão da ER, como apresentados no Capítulo 2. Nessa seção, é apresentando o *Framework* para concepção de melhorias em SSC e a descrição de suas etapas. O modelo conceitual do *Framework* (Figura 12) é descrito por seis etapas (Figura 13).

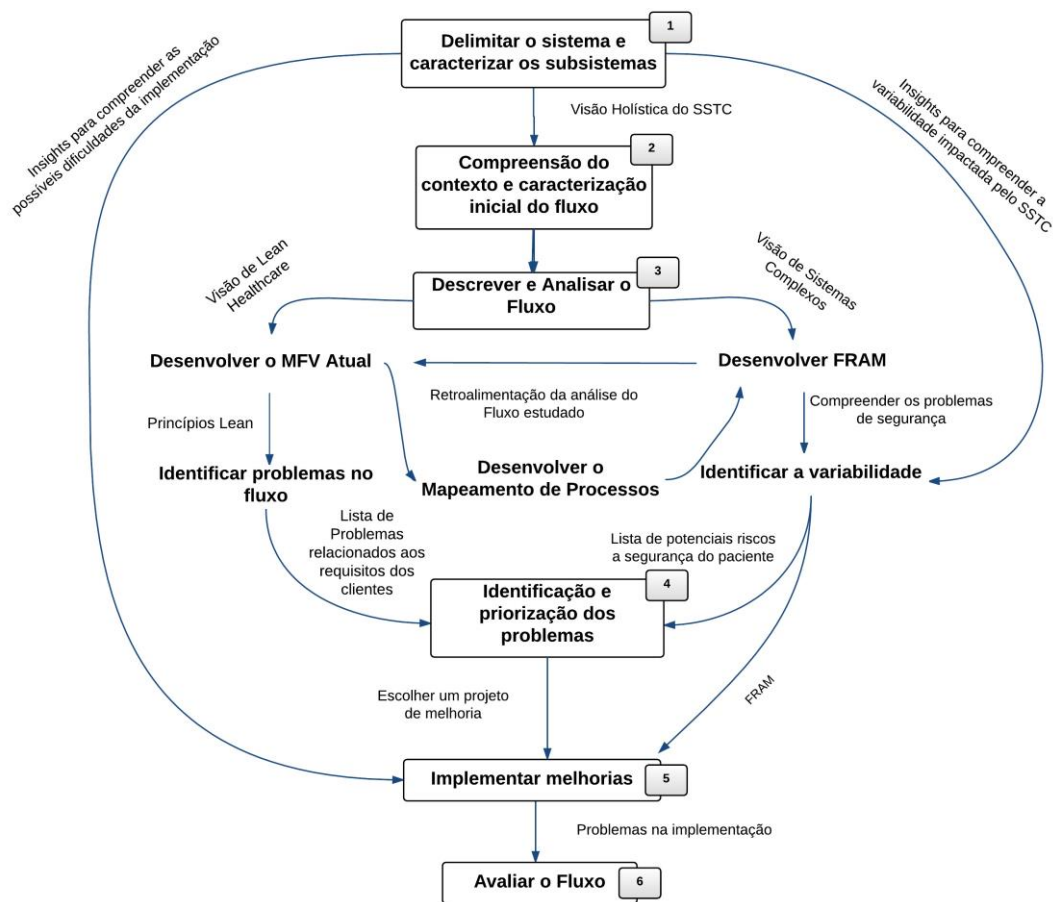


Figura 12 - Modelo conceitual da *Framework*.

Etapas		Descrição
1	<b>Delimitar o sistema e caracterizar os subsistemas</b>	Definição dos limites funcionais do sistema de acordo com os critérios definidos e realização da caracterização dos seus subsistemas.
2	<b>Compreensão do contexto e caracterização inicial do fluxo</b>	Caracterização do fluxo compreendido no sistema, assim como compreensão de fatores externos aos seus limites funcionais.
3	<b>Descrever e Analisar o Fluxo</b>	Aprofundar o entendimento do fluxo definido, utilizando metodologias de mapeamento.
4	<b>Identificação e priorização dos problemas</b>	Detalhamento dos problemas identificados e priorização de acordo com os critérios de diminuição do lead time, gravidade e facilidade.
5	<b>Implementar melhorias</b>	Implementar melhorias seguindo as etapas: observação da variabilidade relacionada no modelo FRAM; proposta das contramedidas; Seleção de contramedidas propostas pelas diretrizes de gestão de um SSC; Análise dos impactos no FRAM; Estruturação do 5W2H.
6	<b>Avaliar o Fluxo</b>	Avaliar o fluxo novamente, observando as modificações que a melhoria gerou, em relação a sua caracterização.

Figura 13 - Etapas do *Framework*.



### 3.4.2 Etapa 1 – Delimitar o sistema e caracterizar os subsistemas

Inicialmente, foi delimitado funcionalmente qual sistema seria objeto do estudo, através da observação participante, na qual foram conduzidas reuniões com os gestores em Setembro de 2015. Nessas reuniões, observaram-se os critérios cujo sistema deveria atender, sendo usado para respaldar a decisão os indicadores do hospital (dados secundários). Os critérios observados foram:

(i) **um sistema que compreendesse um fluxo com protocolos estabelecidos, POPs e uma equipe constante.** Por se tratar de uma aplicação inicial do *Framework*, é interessante que se escolha um sistema com maior estabilidade, possuindo menor variabilidade se comparado a outros dentro do Serviço de Emergência, mas mesmo assim complexo.

(ii) **possibilidade de melhorias que impactassem na redução da superlotação do serviço.** Esse critério visa atuar em uma questão problemática do sistema;

(iii) **um sistema que possua um fluxo que pode acarretar risco para o paciente.** Esse critério visa enfatizar a importância da segurança do paciente, no momento da análise de processos;

(iv) **um sistema que contemple a relação entre dois serviços.** Esse critério foi definido para que se demonstrasse a complexidade decorrente de interações de dois serviços dentro do próprio hospital.

Posteriormente, buscou-se delimitar o sistema escolhido, através da identificação das características dos quatro subsistemas sócio-técnicos (técnico, social, organização do trabalho, ambiente externo) que o compõem, para isso foram utilizadas as fontes de dados secundárias. Essa etapa contribuiu para compreensão das singularidades de funcionamento do local, levando a imersão da pesquisadora no ambiente estudado.

### 3.4.3 Etapa 2 – Compreensão do contexto e caracterização inicial do fluxo

Uma vez delimitado o sistema a ser estudado, buscou-se compreender o fluxo que ocorre entre os seus entes. Nesse estudo, a definição de fluxo adotada, visou contemplar tanto o universo da LH, quanto da complexidade.

Dessa forma, na visão do LH, fluxo de valor clínico pode ser entendido como “todas as atividades ou processos necessários para fornecer cuidados que atendam as necessidades dos pacientes” (WORTH et al., 2013). Na visão dos SC, o fluxo de valor pode ser compreendido como a dimensão funcional do sistema, tratando-se das inter-relações descritas por Perrow (1984), que consistem na relação entre os componentes do sistema.

O fluxo compreendido pelo sistema fazia parte do Serviço de Emergência caracterizado na etapa anterior e consiste no fluxo da chegada do paciente na Unidade Vasculuar (UV) até a sua internação na UTI. Nessa etapa foi realizada uma caracterização inicial e compreensão do contexto onde ele está inserido, por meio das entrevistas abertas e CDM.

#### 3.4.4 Etapa 3 – Descrever e Analisar o Fluxo

Nessa etapa, buscou-se analisar em profundidade o fluxo definido na etapa anterior. Para tal, utilizaram-se três métodos que analisam o serviço prestado de maneiras distintas, tendo graus de aproximação diferentes do trabalho real. A estrutura proposta para a utilização desses métodos tem por intuito aumentar o detalhamento da análise de forma gradativa.

Dessa forma, inicialmente o fluxo foi mapeado utilizando o MFV que possui foco na visão do cliente. Após, realizou-se um mapeamento de processos, baseado no *Business Process Management* (BPM) (JESTON e NEIS, 2014) com o objetivo de detalhar o fluxo, acrescentando processos que eram desempenhados por vários agentes. Esses dois métodos produzem uma visão das interações lineares do sistema, uma vez que trata-se do fluxo esperado, sendo a sequencia natural (PERROW, 1984).

Após a construção de uma visão mais estruturada do fluxo, criou-se um modelo FRAM com o intuito de tornar visíveis as interações não lineares. Essas interações são sequências inesperadas ou não planejadas, que normalmente não são visíveis ou imediatamente compreendidas (PERROW, 1984), diferenciando das iterações lineares que são a sequência esperada para o

fluxo estudado. O potencial da análise do fluxo por meio do FRAM é compreender os riscos potenciais que existe nesse fluxo do paciente, devido principalmente, a ressonância funcional gerada por essas interações não lineares (HOLLNAGEL et al., 2014).

#### 3.4.4.1 MFV

A partir das observações do fluxo, foi possível ter uma compreensão inicial de como ele ocorria. Inicialmente, foram considerados os macros processos envolvidos. Posteriormente, para a construção do mapa, buscou-se compreender o fluxo do paciente e de informação. Além disso, as dimensões de valor do paciente estabelecidas pelo *Institute of Medicine* (IOM) e dos clientes internos do processo foram identificadas (IOM, 2001).

Um mapa inicial foi construído seguindo as recomendações de Worth et al. (2013). Para a construção desse mapa, foram seguidas as seguintes etapas:

1. Definição dos clientes e das saídas do fluxo de valor,
2. Definição dos fornecedores: pessoas e departamentos envolvidos e quais são as entradas que desencadeiam o trabalho no início do fluxo.
3. Definição dos processos do fluxo de valor.
4. Fluxo de informação: os processos são conectados com flechas conforme a troca de informações ocorre. Nesse caso, o fluxo de informação foi representado por setas pontilhadas.
5. Métricas do processo: consistem nos dados relevantes para a compreensão do processo, como Tempo de Processamento (TP), tempo de Espera (TE), porcentagem Correto/Completo (CC) e número de profissionais envolvidos.
6. Linha do tempo: representação dos dados relacionados a tempo, deixando claro o tempo de processamento, de espera e de duração.

#### 3.4.4.2 Mapeamento do processo

Em casos nos quais existe o envolvimento de muitos profissionais e do paciente, a representação do fluxo utilizando o MFV pode apresentar lacunas para o seu entendimento e levantamento dos problemas. Aspectos relacionados ao fluxo de informação são ocultados, os quais são essenciais para uma compreensão adequada de situações nas quais existe uma maior variabilidade na forma como os processos são executados e na demanda.

Dessa forma, um mapeamento do processo foi gerado buscando maior aproximação com a realidade, baseado na lógica de Henrique et al. (2015) e na estrutura de mapeamento de processo do *Business Process Management* (JESTON e NELIS, 2014). Para a construção desse novo mapa, foi utilizada a mesma base de dados que havia subsidiado o mapa anterior. Contudo, a maneira como se estruturou os processos, trouxe a tona processos que não agregam valor na visão do paciente, mas que são essenciais para que o fluxo do paciente ocorra. Essa abordagem permitiu que as trocas de informações ficassem mais detalhadas, evidenciando a complexidade do processo estudado, possibilitando um melhor entendimento dos problemas do fluxo e as raízes dos problemas.

Para a execução do mapeamento do processo foram seguidas as mesmas etapas do mapa anterior, porém adotou-se um foco diferente. Não foram considerados apenas os processos que envolviam o cliente (no caso o paciente), mas também os demais processos dos agentes envolvidos. Isso se faz necessário, pois o trabalho em um hospital é dinâmico, fazendo que as demandas dos pacientes em muitos casos não possam ser antevistas ou até mesmo planejadas.

O mapa foi desenvolvido utilizando os seguintes ícones apresentados na Figura 14. Sua construção foi feita com o software Bizage, sendo seguido o seu padrão de representação.

O mapeamento foi avaliado por dois gestores e dois médicos, atividade que ocorreu em uma reunião. A avaliação resultou em uma melhor compreensão das demandas e a realocação de alguns processos nos agentes corretos. Após a avaliação, do mapeamento foi necessário compreender quais eram os clientes do fluxo e quais eram as necessidades deles, sendo possível definir as atividades que agregavam valor e as que eram perdas.

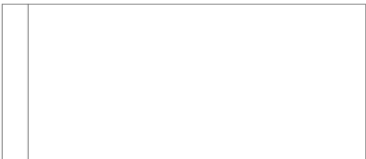
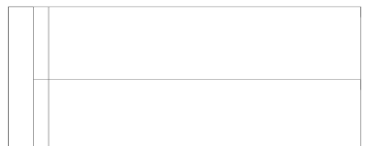
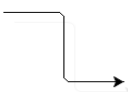


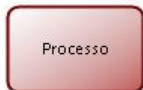
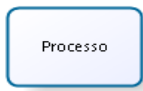
ITEM	DESCRIÇÃO
	Piscina: local onde o processo ocorre.
	Raia: representa o ator envolvido no processo - paciente, médico, enfermeiro, qualquer outro profissional que participe do processo
	Seta contínua: fluxo do processo entre mesmo ator.
	Seta pontilhada: fluxo do processo com atores diferentes.
	Losângulo: tomada de decisão que pode continuar ou não o processo.
	Caixa vermelha: processo que envolve o paciente diretamente.
	Caixa azul: processo que não envolve o paciente diretamente.
Linha do tempo	Tempo de agregação de valor dos processos que envolvem o paciente (degrau abaixo) e tempo de espera (degrau em cima)

Figura 14 – Descrição dos componentes do mapeamento de processos.

### 3.4.4.3 FRAM

O desenvolvimento do FRAM embasou-se na proposta do seu criador Erik Hollnagel (HOLLNAGEL et al., 2014). Após o fluxo definido na Etapa 2 (item 3.4.3) ter sido mapeado de duas maneiras, o objetivo de desenvolver um FRAM do fluxo é aprofundar a compreensão do trabalho real, especialmente as interações entre as funções e a variabilidade das mesmas.

Para desenvolver o FRAM, foram realizadas entrevistas abertas, descritas no item 3.3.3. Essas entrevistas foram conduzidas objetivando compreender o trabalho real desempenhado pelos profissionais na condução do fluxo do paciente. Também foi verificada a existência de procedimentos operacionais padrões (POP) do fluxo estudado.

Pelo MFV e Mapeamento de Processos terem sido desenvolvidos antes dessa etapa, no momento em que foram realizadas as análises das entrevistas, buscava-se identificar as funções já relatadas no MFV, bem como trechos da entrevista que estivessem associados a novas funções, não percebidas no MFV e no mapeamento de processos. Além das funções, os aspectos das funções e fatores que levaram a variabilidade do processo também foram extraídos das entrevistas.

Posterior a identificação das funções e seus aspectos, foi analisada a variabilidade da saída de cada função, considerando o trabalho normal do dia-a-dia, referente ao tempo e precisão. A próxima etapa foi a agregação da variabilidade, identificando os acoplamentos entre as funções e representando graficamente o modelo do sistema por meio do software FRAM Model Visualizer (2016), gerando tabelas com a descrição das funções e com a análise da variabilidade. Esse modelo permitiu identificar outros problemas que não tinham surgido no MFV desenhado anteriormente.

#### 3.4.5 Etapa 4 - Identificação e priorização dos problemas

Nessa etapa, cruzaram-se os problemas através da construção de um quadro explicitando os problemas e a fonte de identificação de cada um, tanto no MFV e no mapeamento de processos, quanto no FRAM, constatando-se semelhanças e chegando-se a uma lista final.

O objetivo principal nessa etapa foi definir quais problemas são prioritários. Para isso, estabeleceu-se uma matriz que busca classificar os problemas em relação à gravidade, considerando-se impacto para a segurança do paciente; a facilidade de resolver o problema; e o impacto na diminuição do tempo de permanência do paciente no serviço de saúde (Figura 15). Para o

preenchimento dessa matriz foi utilizada uma escala de 1, 3, 6 e 9. Ela foi preenchida pelos gestores com o auxílio da pesquisadora.

Escala	Dimensões de classificação dos problemas		
	Gravidade	Facilidade	Impacto no <i>Lead Time</i>
1	Sem gravidade para a segurança e qualidade do tratamento	Alta dificuldade de resolução	Baixíssimo impacto no <i>Lead Time</i>
3	Baixa gravidade para a segurança e qualidade do tratamento	Baixa facilidade de resolução	Baixo impacto no <i>Lead Time</i>
6	Média gravidade para a segurança e qualidade do tratamento	Média facilidade de resolução	Médio impacto no <i>Lead Time</i>
9	Alta gravidade para a segurança e qualidade do tratamento	Alta facilidade de resolução	Alto impacto no <i>Lead Time</i>

Figura 15 – Critérios para priorização dos Problemas.

#### 3.4.6 Etapa 5 – Implementar melhorias

Definidos os problemas que deviam ser abordados de forma prioritária, foi desenvolvido um planejamento para a intervenção no fluxo. Para isso, as seguintes etapas ocorreram: (i) observação da variabilidade no modelo FRAM; (ii) projeto das contramedidas; (iii) análise e refinamento das contramedidas a partir da avaliação das mesmas segundo as diretrizes de gestão de um SSC apresentadas no item 2.2.2; (iv) análise dos possíveis impactos das contramedidas por meio do modelo; e (v) estruturação do plano de ação para implantar as contramedidas, por meio da técnica 5W2H.

Primeiramente, analisou-se a variabilidade relacionada às funções e seus aspectos, utilizando-se o modelo FRAM para observar as funções que estavam envolvidas com esse problema e contribuía para a geração de variabilidade. Também foram utilizadas como subsídios as tabelas que apresentam a variabilidade das funções. Isso permitiu que fossem identificados focos de atuação no fluxo estudado.

Após, elaborou-se uma lista de contramedidas potenciais para a redução da variabilidade e conseqüentemente a estabilização do fluxo, buscando torná-lo mais eficiente e seguro. Para definir as contramedidas que seriam adotadas,

bem como a forma de implantação, utilizou-se as diretrizes de gestão de um SSC propostas por Saurin et al. (2013) e os princípios da PE propostos por Womack e Jones (2004), mencionados no Capítulo 2.

A premissa básica na implementação de melhorias, utilizando-se a PE, é a implementação de uma série de experimentos com o objetivo de adequar e produzir aprendizado na busca por resultados (WORTH et al., 2013). Contudo de acordo com a visão da ER, a execução desses experimentos pode acabar trazendo prejuízos ao equilíbrio do sistema, causando problemas na segurança do paciente, uma vez que essa abordagem pressupõem previsibilidade, linearidade intrínseca e proporcionalidade na causa-efeito (HOLLNAGEL et al., 2014). Essa visão traz à tona a questão ética da implementação de intervenções em ambiente hospitalar. Dessa forma, para avaliar os possíveis impactos negativos que seriam gerados pela implementação da melhoria, foi utilizado o FRAM construído.

Estando as contramedidas validadas e definidas, utilizou-se a ferramenta 5W2H para estruturar um plano de ação. Esse tipo de abordagem permite uma sistematização da solução que será adotada e fomenta a sua operacionalização. Porém, sua natureza não permite que sejam observados os impactos que essa mudança vai gerar no sistema como um todo, sendo necessário que se adote de forma complementar o FRAM. Dessa forma, o uso dessas duas abordagens, permite que o sistema seja repensado, observando-se a sua complexidade e gerando soluções que vão minimizar seus impactos negativos.

Inicialmente, a melhoria é implementada em uma menor escala, não em todo fluxo, adotando-se como parâmetro um turno de trabalho, para que sejam analisados os impactos práticos. Mesmo que com uma elaboração detalhada do plano de melhoria, esse procedimento é necessário devido à natureza do sistema complexo, que acarreta em dificuldades para que o sistema seja totalmente compreendido.

Quando o resultado não é o esperado, geram-se subsídios para uma nova análise do fluxo e o plano de melhoria deve ser reestruturado. Caso contrário o plano de melhoria pode ser implementado.



### 3.4.7 Etapa 6 - Avaliar o Fluxo

Após a implementação foi realizado novamente a análise do fluxo proposta na Etapa 3, com o intuito de identificar quais são os problemas que devem então serem abordados. Essa avaliação deve ocorrer periodicamente para compreender se estão ocorrendo melhorias no serviço de saúde e analisar se ela está causando algum efeito negativo no SSC que não foi antevisto. Ademais, novas oportunidades de ação podem ser captadas.

Os métodos utilizados se baseiam no trabalho real, especialmente o FRAM, por isso é necessária uma atualização frequente, uma vez que o trabalho real pode variar devido à troca de funcionários, introdução de novos protocolos, atendimentos de novas demandas e novos fatores externos.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 APLICAÇÃO DO FRAMEWORK

#### 4.1.1 Etapa 1 - Delimitar o sistema e caracterizar os subsistemas

O sistema alvo desse estudo está localizado no hospital apresentado no item 3.2, sendo denominado para fins práticos sistema UV-UTI. Esse sistema atende aos quatro critérios mencionados no item 3.4.3, pois: (i) as necessidades do paciente grave demandam rapidez no atendimento, o que reduz folgas de tempo e aumenta o acoplamento entre as operações; além disso, há processos padronizados de cuidado e uma equipe clínica que possui pouca rotatividade; (ii) como o sistema contempla a transferência do paciente entre serviços, isso impacta na redução momentânea da superlotação do SE; (iii) devido à condição clínica instável do paciente grave na UV, seu transporte para UTI acarreta riscos; e (iv) o sistema trata da relação entre dois serviços, o SE e a UTI.

O sistema UV-UTI é composto por dois setores e pelos fluxos entre eles. Os pacientes clínicos da emergência, quando apresentam uma condição crítica, são direcionados para a UV. Essa Unidade foi concebida em 2006 para a estabilização do paciente grave, que posteriormente seria encaminhado para a UTI. Contudo, devido à falta de leitos na UTI, 75% dos pacientes que ingressam na UV recebem todo o cuidado de terapia intensiva nessa unidade, de acordo com dados fornecidos pelos gestores da emergência.

Os pacientes alocados na UV são destinados para a UTI quando esta apresenta leitos disponíveis. Dessa forma, os limites físicos do sistema UV-UTI compreendem a UV dentro do SE, localizado no andar térreo, a UTI, localizada no 12º andar do hospital, bem como as áreas comuns do hospital entre a UV e a UTI, pelas quais ocorre o fluxo vertical e horizontal dos pacientes e provedores. A Figura 16 apresenta as principais características dos subsistemas estudados e a Figura 17 a planta baixa da emergência.

Subsistema	Características	
	UV	UTI
Ambiente externo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hospital pertencente ao SUS.</li> <li>- Hospital escola com 843 leitos.</li> <li>- O Hospital possui uma gestão colegiada.</li> <li>- O Serviço de emergência é composta por 5 unidades – Unidade de Observação Verde (pacientes em cadeiras), Unidade de Observação Laranja (pacientes em macas), Unidade Intermediária (pacientes em camas), Unidade Vascular (pacientes em monitoramento), Unidade Pediátrica.</li> <li>- Superlotação da emergência.</li> <li>- Disponibilidade de leitos nas Unidades de Internação.</li> <li>- Atendimento de pacientes adultos graves.</li> </ul>	
Organizacional	<p><b>Equipe</b> – por turno há dois médicos, um enfermeiro e três técnicos de enfermagem</p> <p><b>Escalas e turnos de trabalho</b> variam conforme a categoria profissional. Médicos seis horas diurno e 12 horas noturno – iniciando-se às 8, 14 e 20 horas. Enfermagem seis horas diurno e 12 horas noturno – iniciando-se às 7, 13 e 19 horas.</p>	<p><b>Equipe</b> – cinco a oito médicos por turno diurno, a noite cinco médicos e sete enfermeiros em qualquer turno.</p> <p><b>Escalas e turnos de trabalho</b> variam conforme a categoria profissional. Médicos seis horas diurno e 12 horas noturno – iniciando-se às 8, 14 e 20 horas. Enfermagem seis horas diurno e 12 horas noturno – iniciando-se às 7, 13 e 19 horas.</p>
Social	<p><b>Paciente</b> – instável, necessita de monitores multiparâmetro e possibilidade de ventilação mecânica.</p> <p>Quadro de Funcionários do Departamento de Emergência onde a UV está localizada. Qualquer um dos profissionais citados podem atuar na unidade UV.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 83 Médicos</li> <li>- 3 Fisioterapeutas</li> <li>- 43 Enfermeiros</li> <li>- 112 Técnicos de Enfermagem</li> <li>- 3 Farmacêuticos</li> <li>- 10 Técnicos de Farmácia</li> <li>- 5 Auxiliares Administrativos</li> <li>- 22 Secretários</li> <li>- 15 Auxiliar de Higienização</li> </ul>	<p><b>Paciente</b> – grave, necessita de monitores multiparâmetro e possibilidade de ventilação mecânica e hemodiálise.</p> <p>Quadro Clínico dos Funcionários da UTI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 60 Médicos</li> <li>- 59 Enfermeiros</li> <li>- 215 Técnicos de Enfermagem</li> </ul>
Tecnológico	<p><b>Estrutura</b> – nove leitos e dois leitos no box de urgência.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema informatizado de gestão contendo informações relativas ao paciente como: prontuário, resultado de exames, histórico na emergência e no hospital.</li> <li>- Cinco computadores e um telefone.</li> <li>- Equipamentos para assistência ao paciente como, pro exemplo, monitor multiparâmetros, aparelhos de ventilação não invasiva, bomba de infusão, carro de emergência, cilindros de oxigênio, maca, ultrassom.</li> </ul>	<p><b>Estrutura</b> – 33 leitos, divididos em duas áreas – UTI 1 e UTI 2 (Leitos de Isolamento)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema informatizado de gestão contendo informações relativas ao paciente como: prontuário, resultado de exames, histórico na emergência e no hospital.</li> <li>- Equipamentos para assistência ao paciente como monitor multiparâmetros, aparelhos de ventilação não invasiva, bomba de infusão, carro de emergência, cilindros de oxigênio, maca, ultrassom e máquina de hemodiálise contínua (que só pode ser utilizada na UTI).</li> </ul>

Figura 16 - Características do sistema estudado.



Figura 17 – Planta baixa da emergência.

A principal função desempenhada pelo sistema UV-UTI consiste em atender o paciente grave com segurança, com eficiência e, principalmente, no momento certo, uma vez que a condição clínica do paciente exige ações de tratamento imediato pelo risco de óbito do paciente, por ele apresentar uma condição grave. É importante ressaltar que a UV pode ser interpretada como uma UTI de portas abertas. Isso decorre de dois fatores: (i) a UV possui um corpo clínico e uma infraestrutura muito similar à encontrada na UTI; (ii) a existência de um box de urgência que é referência municipal no atendimento de pacientes com acidente vascular cerebral e paradas cardíacas. Essa característica aumenta a imprevisibilidade da demanda da UV, exigindo resiliência por parte do sistema UV-UTI.

#### 4.1.2 Etapa 2 - Compreensão do contexto e caracterização inicial do fluxo

No âmbito do sistema UV-UTI, o fluxo de valor do paciente envolve desde a sua chegada à UV até a sua internação na UTI (fluxo UV-UTI). Esse fluxo tem limites funcionais que perpassam os limites físicos mencionados no item anterior. Por exemplo, há exames laboratoriais que são realizados fora da UV e da UTI e podem interferir no tratamento do paciente. O fluxo UV-UTI faz parte de um fluxo mais amplo, denominado fluxo do paciente grave. Esse fluxo compreende desde a chegada do paciente ao serviço de emergência para a sua estabilização no box de urgência da UV, até a sua alta do hospital. A Figura 18 ilustra o fluxo UV-UTI.

O fluxo UV-UTI começa com o paciente necessitando de um cuidado de urgência. Esse paciente pode chegar a UV de três formas: (i) demanda regulada – o paciente é encaminhado por um serviço de assistência médica móvel; (ii) demanda espontânea – quando o paciente chega na emergência e é classificado como grave; (iii) paciente internado na emergência – quando o paciente alocado em alguma unidade da emergência apresenta um agravamento do seu quadro clínico, necessitando de maior suporte assistencial.

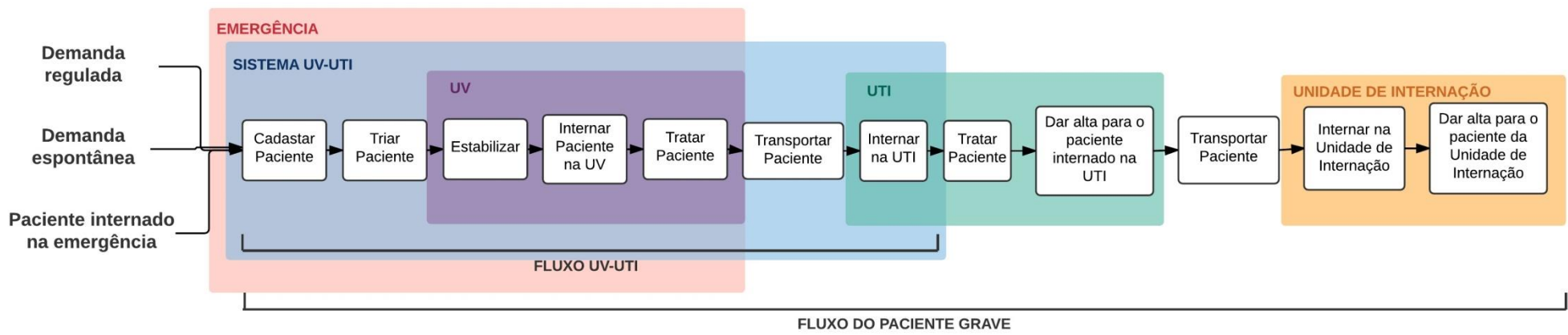


Figura 18 - Fluxo UV-UTI inserido no Fluxo do Paciente Grave.

O fluxo UV-UTI tem início no SE, onde ocorrem os processos de cadastramento, de triagem, de estabilização, de internação e parte do tratamento. O paciente é internado na UV da emergência para a estabilização do quadro agudo que apresenta. Para esse paciente é solicitado um leito de UTI, uma vez que necessita suporte vital. Contudo, o fluxo do paciente só tem sequência caso haja leito disponível na UTI.

Segundo dados fornecidos pelo hospital, a taxa de ocupação média dos leitos da UTI adulta foi de 93% no ano de 2015. Dessa maneira, para que ocorra o fluxo do paciente grave, um paciente que está ocupando o leito da UTI precisa receber alta, sendo que isso também depende da disponibilidade de um leito nas unidades de internação. Esse leito de internação deve atender as necessidades de cuidado do paciente, o que restringe as possibilidades da sua alocação. Por exemplo, no caso da saída de um paciente cirúrgico da UTI, ele só pode ser direcionado para a enfermaria do 5º andar na ala sul do hospital. Esses leitos das unidades de internação estão sob o controle do Núcleo Interno de Regulação (NIR) do hospital, composto por diretores, gestores, médicos e enfermeiros.

Similarmente ao que ocorre nas demais áreas, para um leito da unidade de internação estar disponível, é necessário que algum paciente receba alta, autorizada pelo médico que prescreve seu tratamento. Assim, fica evidente o forte acoplamento entre as funções que envolvem o fluxo UV-UTI, visto que a disponibilidade do leito da UTI para pacientes da UV depende do fluxo do leito do hospital de todas as suas áreas.

A partir de 2014, a regulação dos leitos críticos dentro do hospital, que englobam os leitos da UTI (mas não os da UV), foi centralizada no médico de plantão do Time de Resposta Rápida (TRR). O TRR é composto por médicos que são responsáveis pelo atendimento de intercorrências com os pacientes que estão nas unidades de internação. Esse time responde, por exemplo, ao atendimento de um paciente com infarto agudo do miocárdio. O TRR atua no hospital 24 horas por dia, sete dias por semana, contando com um médico por plantão. O médico plantonista do TRR também é responsável por gerenciar os leitos dos pacientes graves provenientes de qualquer área do hospital, criando-se assim uma interface com o NIR com a gestão de todos os leitos do hospital.

Tratando da necessidade de leitos na UTI, existem três agentes que podem demandar leitos: (i) o próprio médico do TRR, (ii) o médico da UV e (iii) a Secretaria Municipal de Saúde (SMS), que atua como o regulador do SUS – fonte externa.

Quando o médico do TRR define que o paciente necessita desse leito, ele coloca a demanda em uma lista de espera armazenada em uma planilha no Google Drive. Essa lista possui uma constante atualização, pois os pedidos de leito das diferentes fontes de demanda podem entrar a qualquer instante. Todos os médicos do TRR possuem acesso a essa planilha e autonomia para realizar modificações, tais como inclusão e exclusão de pacientes e mudança na ordem de prioridade dos pacientes.

No caso do médico da UV, ele deve solicitar o leito da UTI via telefone para o médico do TRR. A SMS atua como um cliente, que encaminha pacientes de hospitais que não possuem UTI. De acordo com o relato do Médico UV 4, em alguns casos, devido a questões políticas, o paciente proveniente da SMS tem prioridade na lista de espera, mesmo que não se trate do paciente com maior gravidade.

Outro aspecto que resulta na diminuição da disponibilidade de leitos da UTI para a UV é o fato de a UV ser classificada como uma UTI pela SMS. Quando o regulador dos leitos para pacientes graves (o médico do TRR) recebe a informação da disponibilidade do leito na UTI, ele faz uma avaliação da lista de espera dos pacientes. Nesse momento, o regulador faz uma análise da complexidade do quadro do paciente, comparando as necessidades do mesmo, com a estrutura física da unidade em que o paciente está e com a familiaridade dos médicos que estão atendendo o paciente em relação ao tratamento de paciente grave. Essa análise, algumas vezes gera um menor número de leitos da UTI para a UV, uma vez que a UV possui recursos muito semelhantes aos da UTI, fazendo que o médico TRR dê prioridade às demandas provenientes das outras fontes mencionadas anteriormente.

No momento em que o médico da UV recebe um paciente para a estabilização do quadro clínico, o médico avalia se o paciente necessita dos recursos que a UV fornece. Caso a resposta seja positiva, o médico passa a ter o seguinte dilema: que paciente ele deve retirar da UV para disponibilizar um



leito e internar esse novo paciente? Essa decisão é necessária, pois diferentemente das demais áreas da emergência, não é possível improvisar leitos na UV, sendo obrigatório respeitar o limite de nove pacientes internados.

O médico UV1 relatou que essa decisão é complexa, pois ele precisa muitas vezes determinar qual paciente precisa “mais” dos recursos da UV e qual paciente tem condições de ir para outras unidades da emergência, que não possuem a mesma infraestrutura humana, tecnológica e de processos. O médico UV4 se referiu a essa decisão como “Escolha de Sofia”, pois sempre algum paciente não terá suas necessidades completamente atendidas.

O fluxo UV-UTI também possui várias interações com o ambiente externo, tais como o sistema de saúde municipal, bem como serviços do próprio hospital, resultando em vários clientes internos com diversos requisitos de valor. Ao todo, foram identificados seis clientes do fluxo UV-UTI: Instituição, Paciente, Familiar, Equipe médica UV, Equipe de enfermagem UV, Equipe UTI. Dentre esses clientes, o mais importante é o paciente, pois todo esse sistema existe com o intuito de tratá-lo. Contudo, analisar os requisitos dos clientes internos do fluxo é relevante para que se identifiquem possíveis problemas, que em última instância podem prejudicar o atendimento aos requisitos do paciente.

Os requisitos do paciente são: Diagnóstico correto, Prescrição do Tratamento correto (grau de cuidado), Existência dos recursos necessários para que o tratamento ocorra (equipamentos, medicamentos, cuidados), Tratamento ocorra no momento que é necessário, Ambiente físico adequado, Tratamento reestabeleça as condições orgânicas do paciente e Cuidado Humanizado. Cada um desses requisitos devem estar alinhados com as seis dimensões da qualidade na saúde propostas pelo IOM (IOM, 2001) – Eficiente, Eficaz, Seguro, Pontual, Centrado no paciente e Equitativo. Essas dimensões proporcionam uma visão das necessidades do paciente.

### 4.1.3 Etapa 3 – Descrever e Analisar o Fluxo

#### 4.1.3.1 MFV

Para realizar o MFV correspondente ao fluxo UV-UTI, foi necessário identificar o fluxo de informação e o fluxo do paciente (Figura 19). O fluxo do paciente, conforme já mencionado na seção anterior, inicia com a chegada do mesmo através de três fontes: paciente internado na emergência, demanda espontânea e demanda regulada. O primeiro processo consiste na **estabilização** do paciente no box da urgência (UV). Após, o paciente é **cadastrado** no sistema do hospital, gerando o prontuário no qual está descrito o tratamento ao qual será submetido e sendo então **internado** na UV. O médico da UV então solicita um leito de UTI via telefone para o médico do TRR. Enquanto o paciente aguarda o leito da UTI, ele recebe o **tratamento** necessário na UV. Uma vez que o leito é destinado para o paciente da UV, o paciente é **transportado** para a UTI.

Sob a perspectiva da LH, o fluxo UV-UTI apresenta uma característica de empurrar, uma vez que os departamentos do hospital atuam conforme a sua capacidade, sem considerar a demanda de pacientes graves que necessitam desses cuidados. O ideal seria disponibilizar o recurso necessário para o paciente no momento correto, que nesse caso seria a existência do leito de UTI e de internação disponível para o paciente no momento necessário. Isso, muitas vezes, acarreta na superlotação e na necessidade de fechamento da emergência, para que sejam mantidas as condições mínimas de atendimento para os pacientes.

## Fluxo do Paciente da chegada na UV até o leito da UTI

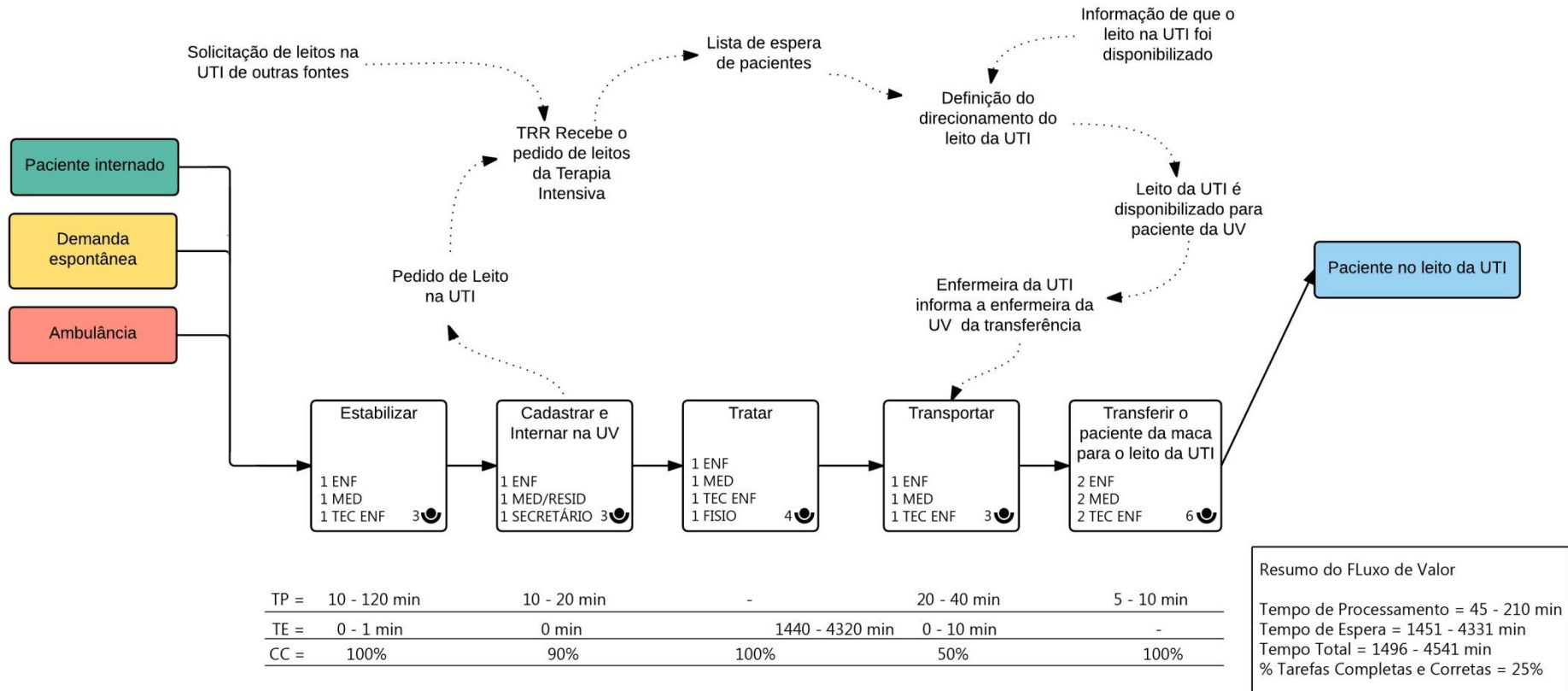


Figura 19 - MFV do paciente da chegada na UV até o leito da UTI.

O paciente deve ser transportado por uma equipe composta pelo técnico de enfermagem, enfermeiro e médico, devido ao risco de complicações durante o trajeto. Esse processo compreende desde o preparo do paciente para o transporte até o transporte propriamente dito. Chegando à UTI, o paciente é transferido da maca para o leito, por uma equipe de enfermagem composta geralmente por quatro pessoas. O paciente, então, é ligado nos equipamentos de acordo com a condição clínica. O fluxo UV-UTI encerra com o paciente fisicamente posicionado no leito da UTI.

Em relação ao fluxo de informações, o médico do TRR centraliza todas as informações referentes à gestão de leitos dos pacientes graves. Ele recebe a informação, via telefone ou pessoalmente, de que houve a liberação de um leito na UTI e define a quem o leito será destinado de acordo com a lista de espera atualizada. Quando o leito é direcionado para a UV, o enfermeiro da UTI telefona para o enfermeiro da UV, comunicando que o leito está liberado para o paciente da UV e é informado o quadro clínico do paciente e o tratamento. O enfermeiro da UV avisa ao técnico de enfermagem responsável pelo paciente que ele será transportado para a UTI, desencadeando o processo de transporte.

Analisando o MFV, pode-se observar demora na disponibilização do leito de UTI (um a três dias, desde a chegada do paciente na UV), impactando no *lead time* total do fluxo e na qualidade da assistência ao paciente. Esse tempo no mapa está representado como TE, localizado entre o processo de tratamento e de transporte, uma vez que o paciente deveria ser apenas estabilizado na UV, já que ele possui indicação para continuar seu tratamento na UTI

Outro aspecto que deve ser ressaltado é a disponibilidade dos profissionais para a execução de cada um dos processos. No caso do processo de transporte do paciente, a equipe toda (enfermeiro, técnico de enfermagem e médico) precisa estar disponível no mesmo momento. Entretanto, o transporte algumas vezes não é uma prioridade na rotina de alguns profissionais, resultando em demora até que a equipe toda esteja disponível.

O MFV apresenta os dados relacionados ao tempo de agregação de valor, que representa o somatório dos tempos de processamento (TP), que nesse caso foi de 45 a 210 minutos. Já o Tempo de Espera (TE) pode variar entre 1451 a 4331 minutos. Essa variação elevada se explica pela variabilidade na disponibilidade de leito na UTI. Nos finais de semana, por exemplo, existe uma redução no número de altas, pois o médico responsável não trabalha no final de semana. O percentual de agregação de valor, considerando o maior TP e o maior *lead time* total, é de 4,8%, mostrando a ineficiência do processo.

Observando a Figura 19, percebe-se que não são claros para o observador quais são os processos de suporte envolvidos no fluxo do paciente, os quais podem estar na origem de dificuldades como o longo *lead time*. Dessa forma, surgiu a necessidade de desenvolvimento de um mapeamento de processo, especialmente no que diz respeito ao fluxo de informação, apresentado no próximo item.

#### 4.1.3.2 Mapeamento do processo

O mapeamento do processo retrata o mesmo fluxo que o MFV, porém com uma visão mais aprofundada do trabalho real e processos de suporte, estando apresentado no Apêndice D. O mapa é composto por três piscinas que correspondem a locais físicos onde ocorre o fluxo (Box, UV e UTI) e a piscina dos reguladores do sistema, que se trata de um agente responsável pela gestão desse sistema. Há três raias, que representam as três naturezas de demanda já citadas. A piscina dos reguladores do sistema (TRR e NIR) contém apenas uma raia, com os processos envolvidos na gestão dos leitos. Já a piscina da UV está subdividida nas raias equipe médica, enfermeiro, técnico de enfermagem, secretária e paciente. Ela compreende processos relacionados com o fluxo do paciente desde a chegada à UV até o leito da UTI que estão sob responsabilidade da equipe da UV. Por fim, a piscina da UTI, composta pela enfermagem UTI e equipe médica UTI, aborda o mesmo fluxo, sendo o cuidado agora responsabilidade da equipe de UTI. As duas piscinas possuem

uma raia referente ao paciente, sendo esses os processos em que o paciente está fisicamente envolvido.

Quando é comparado o MFV com o mapeamento de processo, é possível identificar o fluxo de informação de uma maneira mais detalhada. Esse fluxo é fundamental para a continuidade do tratamento, no momento em que o cuidado é transferido de uma equipe assistencial para outra. O novo mapeamento apresentou 29 processos (caixas azuis e vermelhas), enquanto o MFV continha cinco.

Outro ponto a ser destacado, é que nesse mapeamento existe uma maior aproximação com o trabalho real. Embora esse seja um dos objetivos do MFV, na saúde, há muitas interações entre diferentes fluxos. Tais interações não ficam explícitas no MFV, visto que esse apresenta apenas uma família de serviços/produtos em cada mapa.

Outro benefício do mapeamento de processo é a identificação visual imediata dos clientes internos, possibilitando que o profissional da saúde compreenda como seu trabalho pode impactar (ou impacta) no processo seguinte. Isso contribui para uma visão holística do processo para cada agente envolvido. Cabe ressaltar que independente de qualquer forma de representação, em um sistema complexo nenhum agente conhece o todo, caso contrário o sistema não seria complexo (CILLIERS, 1998).

Por constar o fluxo do paciente, junto com o fluxo de trabalho dos prestadores do serviço de saúde, esse mapeamento viabiliza um melhor entendimento da origem dos tempos de espera, que já haviam sido coletados no MFV. Dessa forma, as causas raízes dos problemas são identificadas com maior facilidade. Por exemplo, o MFV indicou que o tempo de espera entre os processos "Tratar" e "Transportar", era de até 4.320 minutos. No mapeamento do processo, aquelas duas etapas foram desdobradas em 13 processos, dando visibilidade às atividades desempenhadas pelos profissionais.

#### 4.1.3.3 FRAM

A partir das entrevistas e das observações foi possível identificar as funções, aspectos e variabilidades que permitiram a construção do modelo do trabalho real, por meio do FRAM. O modelo FRAM está apresentado na Figura 22 e é composto por nove funções de *background* e 23 funções de *foreground*, consistindo no produto gerado após três rodadas de validação com dois médicos e uma enfermeira que trabalham na UV. Esse modelo compreende a atuação de nove agentes: médico UV (azul), médico UTI (verde água), médico TRR (cinza), enfermeiro UV (verde escuro), enfermeiro UTI (verde claro), secretário emergência (vermelho), secretário da UTI, técnico de enfermagem UV (amarelo) e técnico de enfermagem da UTI (não representado no FRAM). As funções que envolvem atuação simultânea de toda a equipe da UV estão representadas na cor rosa. Na figura 20, é apresentado o detalhamento das funções, contendo sua definição e os aspectos mandatórios para a concepção de uma função são a entrada e saída, dessa forma, algumas não apresentaram os demais, que portanto não foram descritos. A seguir é descrito o FRAM gerado, sendo que o nome das funções é apresentado entre (< >).

O fluxo UV-UTI é disparado por uma ou mais das três funções de *background* a seguir: (i) o paciente pode estar internado na emergência e seu quadro clínico agravar-se, necessitando assim de maior suporte, disparando então a função <transferir paciente internado na emergência para UV>; (ii) o paciente é triado na emergência e é classificado como paciente grave, correspondendo a função <triar paciente da demanda espontânea> (iii) ou o paciente pode ser externo ao hospital, sendo transportado pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) até a emergência <transportar paciente via SAMU para emergência>. O fluxo UV-UTI termina com a função de *background* <transferir paciente para o leito da UTI>. Essa função é o limite funcional do sistema, à jusante.

O modelo FRAM desenvolvido possui ainda funções que podem ser denominadas gatilho, terminologia não utilizada originalmente por Hollnagel (2012). Essas funções gatilho são determinantes para que o processo ocorra

ou não, sendo atreladas à tomada de decisão de um único profissional, demonstrando o quanto esse fluxo é suscetível às experiências, preferências e conhecimentos de determinados indivíduos. Por exemplo, as funções <solicitar leito da UTI> e <definir qual paciente da lista de espera será internado na UTI>, são funções interligadas, mas não são temporalmente sequenciais, pois dependem da função de *background* <liberar leito da UTI>, que atua como um gatilho, interferindo na relação entre aquelas duas funções. Isso pode fazer com que o transporte do paciente não ocorra, se não existir saída da função <liberar leito da UTI>. Outra função que atua como gatilho é <priorizar demandas de trabalho – enfermeiro>. Essa função possui em comum com <liberar leito da UTI> o fato de que o agente possui diversas demandas na unidade, tanto de gestão quanto de cuidado. Embora a transferência do paciente devesse ser uma função prioritária, o processo costuma ser interrompido nesse momento, devido à grande quantidade de trabalho que é centralizada no enfermeiro.

Nesse fluxo, a transferência do cuidado entre a equipe da UV e da UTI desempenha um papel importante para a continuidade do tratamento do paciente, com qualidade e segurança. Por envolver diversos profissionais (médicos, enfermeiro e técnico de enfermagem), a comunicação entre eles ocorre por quatro meios: telefone, sistema informatizado do hospital, mensagem por celular e pessoalmente. No modelo FRAM, foi possível identificar sete funções que envolvem troca de informações entre a equipe da UV e a equipe da UTI. São elas: <prescrever o tratamento>, <solicitar leito de UTI>, <ligar para a enf UV>, <Definir qual paciente será internado na UTI>, <fazer nota de transferência>, <Transferência do cuidado do paciente – médico>, <Transferência do cuidado do paciente – enfermeiro>. A fragmentação das trocas de informações, por meio dessas sete funções, possibilita que cada profissional passe informações diferentes em momentos distintos, sendo difícil que todas as informações relevantes sejam de conhecimento do profissional que as necessita, no momento que ele necessita.

Por meio das observações e entrevistas, foi possível identificar que os profissionais envolvidos no fluxo UV-UTI não possuem suporte organizacional



para antever quando as funções sob responsabilidade de outros agentes serão realizadas. O trecho da entrevista do Enfermeiro UV, a seguir, exemplifica essa situação:

“como que tu sabe que aquele paciente tem solicitação de leito da UTI? Muitas vezes é só verbal. Não tem um local que fique registrada a informação. Tem naquela passagem de plantão médica e de enfermagem que eles colocam ali, mas se bem que é uma informação verbal, não é uma coisa que fica arquivada, ou às vezes o médico pode evoluir, “solicito leito na UTI”, mas não tem um alarme assim, ou é verbal ou o médico escreve listado para a UTI. Tu não sabe quando vai ter aquele leito, é surpresa. Às vezes eles tem uma previsão, mas às vezes não, foi listado para a UTI, mas às vezes são muitos pacientes, os pacientes foram listados, mas não tem previsão nenhuma, daqui a pouco liga a UTI e diz que surgiu um leito, mas a enfermeira só me liga quando o leito já está pronto.” (Enfermeiro UV)

Isso dificulta a antecipação de algumas tarefas que poderiam ocorrer de forma concomitante, gerando uma linearização desnecessária. Por exemplo, existem momentos nos quais o leito está preparado para receber o paciente na UTI, mas ainda não foi iniciado nenhum procedimento de preparo do paciente na UV, pois ainda não se tem a informação da UTI de que o leito está liberado. Além disso, a lista global dos pacientes (de todas as origens) que necessitam de leito na UTI, não está disponível para o médico da UV e o médico da UTI. O acesso a essas listas ajudaria a gerar transparência no processo da transferência do paciente da UV para a UTI, possibilitando assim maior agilidade.

A Figura 21 apresenta a classificação das funções quanto ao seu tipo, Número de Acoplamentos (NAC) – sendo subdividida a quantidade de acoplamentos em a montante (M) e a jusante (J) - sua saída e a variabilidade potencial dessa saída. As funções que apresentaram maior NAC (6) foram: <Definir qual paciente será internado na UTI> e <Transportar o paciente da emergência para UTI>. Na sequência, com NAC (5), as funções <Definir se o paciente precisa ser internado na UV> e <Comunicar a transferência do paciente para o técnico de enfermagem>.

Dessas funções, pode-se destacar a <Definir qual paciente será internado na UTI> que apresentou NAC igual a seis e tem variabilidade potencialmente danosa para o sistema. Essa função possui como entrada

quatro funções: <Liberar leito da UTI>, <Solicitar um leito para paciente da unidade de internação>, <Solicitar leito da UTI> e <Solicitar leito para paciente cirúrgico>.

Ela possui também a condição <Fazer os documentos necessários para a internação do paciente>. Devido a sua saída poder ser muito tarde e imprecisa, isso pode gerar instabilidade na função à jusante <Informar a Enf da UTI de que o leito foi alocado para o paciente da UV>, fazendo que ela aconteça muito tarde ou não, pois sua execução depende da definição de que o leito será alocado para a UV. Assim, segundo a perspectiva da complexidade, a função <Definir qual paciente será internado na UTI> é crítica para o desempenho do sistema como um todo.

Dentre os métodos utilizados, apenas o FRAM possibilitou enxergar o papel central dessa função de disseminar variabilidade para todo o sistema. No MFV, a análise é direcionada para as maiores esperas, no caso as que ocorrem entre os processos 'tratar' e 'transportar'. Contudo, não é possível encontrar os fatores contribuintes para essa espera. Já no mapeamento do processo, apesar do detalhamento e de a função identificada como crucial pelo FRAM estar presente, não existem parâmetros suficientes para identificar quais processos são mais críticos.

O modelo FRAM possibilitou um maior aprofundamento na compreensão do fluxo de informação. As barreiras encontradas para que o fluxo UV-UTI seja mais seguro e eficiente estão vinculadas a problemas de transferência de informação atrasada e ineficaz.

Também ficou claro o forte acoplamento entre a UV e UTI. Para que o fluxo do paciente ocorra essas duas unidades devem estar em consonância. Não existem folgas entre elas ou mesmo espaço para que ocorra um planejamento estruturado para a absorção da variabilidade da demanda, fazendo que qualquer flutuação gere problemas ao longo do fluxo do paciente grave.

N	Função	Profissional	Definição	Input	Output	Recurso	Precondição	Tempo
1	Transportar paciente via SAMU para a Emergência	SAMU	Regulador do sistema define que o paciente deve ser encaminhado para a Emergência		Ligação do regulador do SUS para o médico da UV			
2	Definir que o paciente deve ser transferido para a UV	Médico UV	Médico responsável pelo paciente encaminha-o para a UV	Discussão do caso do paciente	Definição de que o paciente deve ser transferido para a UV			
3	Triar o paciente da demanda espontânea	Enfermeiro triagem	Enfermeira da Triagem avalia o caso do paciente e classifica-o utilizando-se o protocolo de Manchester		Paciente é classificado como vermelho			
4	Definir se o paciente precisa ser internado na UV	Médico UV	Médico define se o paciente tem necessidade de ser internado na UV	Ligação do regulador do SUS para o médico da UV	Paciente precisa ser internado			
				Definição de que o paciente deve ser transferido para a UV				
5	Estabilizar paciente	Médico UV/Enfermagem	Equipe Médica/Enfermagem estabiliza a condição clínica do paciente	Paciente precisa ser internado	Estabilização do paciente	Materiais de procedimentos	Equipamentos médicos hospitalares disponíveis	Protocolos de AVC e de Infarto do Miocárdio
6	Fazer AIH do paciente	Médico UV	Médico faz a documentação de internação do paciente	Paciente precisa ser internado	AIH do Paciente e Ficha de Complementação			
7	Solicitar leito da UTI	Médico UV/ /Médico TRR	Médico avalia o paciente e solicita um leito de UTI para o paciente que está internado na UV	Estabilização do paciente	Médico da UV solicita o leito		Médico/Residente disponível para solicitação do leito	
8	Prescrever o tratamento	Médico	Médico prescreve o tratamento para o paciente enquanto ele estiver internado na UV	Estabilização do paciente	Tratamento do paciente		AIH do Paciente e Ficha de Complementação	

Figura 20 - Descrição das Funções e Aspectos do FRAM (continua).

N	Função	Profissional	Definição	Input	Output	Recurso	Precondição	Tempo
9	Higienização e liberação do leito da UTI	Higienização UTI	Equipe de limpeza da UTI higieniza o leito e liberá-lo no sistema do hospital		Leito Higienizado			
10	Definir qual paciente será internado na UTI	Médico TRR	Decisão de qual paciente da lista de espera de pacientes será internado na UTI	Leito Higienizado Médico do TRR solicita um leito de UTI para um paciente da unidade de internação Médico da UV solicita o leito Solicitação do leito de UTI pelo Bloco Cirúrgico	Médico da UTI é informado que um paciente da UV receberá o leito da UTI		Paciente internado na UV constando no sistema do hospital	
11	Solicitar leito para paciente das unidades de internação	Médico TRR	Médico do TRR solicita leito para o paciente que está internado nos andares de internação do hospital		Médico do TRR solicita um leito de UTI para um paciente da unidade de internação			
12	Solicitar leito para paciente cirúrgico	Médico Bloco	Médico solicita o leito para paciente de cirurgia de grande porte		Solicitação do leito de UTI pelo Bloco Cirúrgico			
13	Fazer os documentos necessários para a internação do paciente	Secretário	O secretário faz os documentos necessários para a internação do paciente (CERIH, Complementação da AIH, Ficha verde)	AIH do Paciente	Paciente internado na UV constando no sistema do hospital			
14	Avaliar condição clínica do paciente	Médico/Enfermeiro	Médico/Enfermeiro analisa as condições clínicas do paciente para que possa ser transferido para a UTI em segurança	Informação da transferência do paciente para a UTI	Paciente da UV tem condições de ser transferido			

Figura 20 – Descrição das Funções e Aspectos do FRAM (continua)

N	Função	Profissional	Definição	Input	Output	Recurso	Precondição	Tempo
15	<b>Informar o enfermeiro da UTI de que o leito foi alocado para paciente da UV</b>	Médico UTI	Médico da UTI informa enfermeira de que o leito da UTI está disponível para o paciente	Médico da UTI é informado que um paciente da UV receberá o leito da UTI	Enf UTI está ciente da transferência do paciente da UV para UTI			
16	<b>Ligar para o enfermeiro da UV</b>	Enfermeiro UTI	Enfermeiro UTI liga para o enfermeiro da UV informando que o leito da UTI foi alocado para o paciente da UV	Enfermeiro UTI está ciente da transferência do paciente para a UTI	Enfermeiro UV é informado da transferência			
					Transferência do cuidado entre enfermeiros			
17	<b>Priorizar demandas - enfermeiro</b>	Enfermeiro	Enfermeiro prioriza suas atividades de rotina da unidade (atender box, acompanhar procedimentos, transferência de pacientes,...)	Enfermeiro UV é informada da transferência	Enfermeiro UV disponível para transporte			
					Transferência do paciente para UTI			
18	<b>Fazer nota de transferência</b>	Enfermeiro	Enfermeiro preenche uma ficha relatando o caso do paciente para o enfermeiro da UTI no sistema	Transferência do paciente para UTI	Registro de transferência do cuidado entre as equipes no sistema do hospital			
19	<b>Comunicar a transferência do paciente para o Técnico de enfermagem</b>	Enfermeira	Enfermeiro autoriza o tec. de enfermagem a começar os procedimentos de transferência do paciente	Transferência do paciente para a UTI	Técnico de enfermagem pode começar os procedimentos de transferência			

Figura 20 – Descrição das Funções e Aspectos do FRAM (continua).

<b>N</b>	<b>Função</b>	<b>Profissional</b>	<b>Definição</b>	<b>Input</b>	<b>Output</b>	<b>Recurso</b>	<b>Precondição</b>	<b>Tempo</b>
20	Preparar paciente para a transferência	Tec. De Enfermagem	Tec. de enfermagem começa a realizar os procedimentos operacionais para a transferência do paciente	Técnico de enfermagem pode começar os procedimentos de transferência	Paciente preparado para transferência			
21	Preparar maca para a transferência	Tec. De Enfermagem	Tec. de enfermagem prepara a maca de transporte	Técnico de enfermagem pode começar os procedimentos de transferência	Maca preparada		Equipamentos disponíveis e em funcionamento adequado	
							Maleta de urgência preparada	
22	Transportar o paciente da emergência para a UTI	Tec. De Enfermagem	Equipe de assistência composta de médico, enfermeira e tec. de enfermagem levam o paciente para a UTI	Paciente na maca de transporte	Paciente na UTI	Maca preparada	Enfermeiro disponível	
						Elevador disponível	Médico/Resident e disponível	
							Tec. de enfermagem disponível	
23	Priorizar demanda de trabalho – médico	Médico UV	Médico prioriza suas atividades de rotina da unidade (atender box, realizar procedimentos, transferência de pacientes,...)		Médico/residente disponível para transporte			
24	Transferir paciente do leito da UV para a maca	Enfermeiro/Técnico de enfermagem	Equipe de enfermagem faz a transferência do paciente do leito da UV para a maca de transporte	Paciente preparado para transferência	Paciente na maca de transporte	Equipamento de auxílio para a transferência do paciente	Maca preparada	

Figura 20 – Descrição das Funções e Aspectos do FRAM (continua).

N	Função	Profissional	Definição	Input	Output	Recurso	Precondição	Tempo
25	<b>Transferir paciente da maca para o leito da UTI</b>	Tec./enf./méd	Equipe de enfermagem faz a transferência do paciente da maca para o leito em segurança	Paciente na UTI	Paciente no leito da UTI Ajuste dos parâmetros dos equipamentos (monitores, respiradores, bombas de infusão,...)			
26	<b>Transferência do cuidado do paciente - Médico</b>	Médico	Médico fala do quadro clínico do paciente para o médico intensivista que está assumindo o caso desse paciente	Paciente no leito da UTI	Comunicação efetiva do quadro clínico do paciente para o médico UTI			
27	<b>Transferência do cuidado do paciente - Enfermeiro</b>	Enfermeiro	Enfermeiro fala do quadro clínico do paciente para a enfermeiro da UTI que está assumindo o caso desse paciente	Paciente no leito da UTI	Comunicação efetiva do quadro clínico do paciente para a enfermeiro UTI			
28	<b>Realocar no sistema o paciente da emergência para a UTI</b>	Secretário	Secretário aloca o paciente da emergência para a UTI	Paciente na maca de transporte	Paciente alocado no sistema do hospital na UTI			
29	<b>Solicitar a limpeza do leito da UV</b>	Tec. De Enfermagem	Tec. de Enfermagem procura o auxiliar de limpeza para higienizar o leito da UV	Autorização do enfermeiro para que o tec comece os procedimentos de transferência				

Figura 20 – Descrição das Funções e Aspectos do FRAM (continua).

N	Função	Profissional	Definição	Input	Output	Recurso	Precondição	Tempo
30	Solicitar prioridade no elevador	Secretário	Secretário liga para assessorista avisando que o paciente está sendo transferido da UV para a UTI	Técnico de enfermagem pode começar os procedimentos de transferência	Elevador disponível			
31	Retorno da Equipe e dos Equipamentos da UV	Tec./enf./méd	Equipe clínica - enfermeiro, médico, tec. de enfermagem e equipamentos retornam para a UV	Paciente na UTI	Equipe e equipamentos retornam para a UV		Elevador central disponível para retorno da equipe	
32	Paciente transferido com segurança até o leito da UTI			Comunicação efetiva do quadro clínico do paciente para o médico Comunicação efetiva do quadro clínico do paciente para a enfermeira Paciente alocado no sistema do hospital na UTI Paciente no leito da UTI Registro da transferência de cuidado entre as equipes de enfermagem no sistema do hospital				

Figura 20 – Descrição das Funções e Aspectos do FRAM



<b>N</b>	<b>Função</b>	<b>Tipo</b>	<b>NAC</b>	<b>Saída</b>	<b>Variabilidade potencial da saída</b>
1	Transportar paciente via SAMU para emergência	Humana	1 (J)	Ligação do regulador do sistema (SAMU) para o médico da UV	Tempo: Muito tarde – a equipe não consegue manejar os recursos a tempo. Precisão: Impreciso – o quadro que o paciente apresenta não corresponde ao descrito pelo regulador.
2	Transferir paciente internado na emergência para UV	Humana	1 (J)	Discussão do caso do paciente definindo-se a transferência	Tempo: Pontual. Precisão: Preciso.
3	Triar o paciente da demanda espontânea	Humana	1 (J)	Paciente classificado como vermelho pelo protocolo de Manchester	Tempo: Pontual. Precisão: Preciso.
4	Definir se o paciente precisa ser internado na UV	Humana	5 (3M-2J)	Paciente precisa ser internado	Tempo: Pontual. Precisão: Preciso.
5	Estabilizar paciente	Humana	3 (1M-2J)	Estabilização do paciente	Tempo: Pontual. Precisão: Aceitável – adota-se a melhor conduta possível considerando que este é um paciente novo e muitas vezes não existe tempo para analisar seu histórico.
6	Fazer a AIH do paciente	Humana	2 (1M-1J)	AIH do paciente	Tempo: Muito tarde – devido a demanda de trabalho do médico fazer a AIH não é uma prioridade. Precisão: Preciso.
7	Solicitar leito da UTI	Humana	2 (1M-1J)	Solicitação do leito pelo médico da UV	Tempo: Pontual. Precisão: Impreciso – a solicitação de leito é feita via telefone, sem um padrão estabelecido.
8	Prescrever o tratamento	Humana	3 (2M-1J)	Tratamento do paciente	Tempo: Muito tarde – tratamento prescrito não ocorre no momento adequado da condição clínica do paciente. Precisão: Aceitável - adota-se a melhor conduta possível considerando que este é um paciente novo e muitas vezes não existe tempo para analisar seu histórico.

Figura 21 - Variabilidade Potencial da Saída das funções do FRAM (continua).

<b>N</b>	<b>Função</b>	<b>Tipo</b>	<b>NAC</b>	<b>Saída</b>	<b>Variabilidade potencial da saída</b>
9	Higienização e liberação do leito da UTI	Humana	1(J)	Leito da UTI higienizado	Tempo: Muito tarde – a higienização pode não ocorrer pontualmente devido a demanda de trabalho da equipe responsável. Precisão: Preciso.
10	Definir qual paciente será internado na UTI	Humana	6 (5M-1J)	Paciente da UV recebe um leito de UTI	Tempo: Muito tarde – paciente não necessita mais do leito designado devido melhora do seu quadro clínico. Precisão: Impreciso – condição clínica do paciente grave possui grande variabilidade.
11	Solicitar um leito para paciente da unidade de internação	Humana	1(J)	Médico do TRR solicita um leito de UTI para um paciente da unidade de internação	Tempo: Pontual. Precisão: Preciso.
12	Solicitar leito para paciente cirúrgico	Humana	1(J)	Médico do TRR solicita um leito de UTI para um paciente da unidade de internação	Tempo: Muito tarde – falta de planejamento do pedido de leito de UTI para cirurgias de grande porte. Precisão: Preciso.
13	Fazer os documentos necessários para internação do paciente	Humana	3 (1M-2J)	Paciente internado na UV constando no sistema do hospital	Tempo: Muito tarde – documentação não é feita no momento da transferência. Precisão: Aceitável – devido dificuldade de obtenção, assinatura do familiar pode não constar na documentação.
14	Avaliar condição clínica do paciente	Humana	2 (1M-1J)	Paciente da UV tem condições de ser transferido	Tempo: Pontual. Precisão: Preciso.
15	Informar enfermeiro da UTI de que o leito foi alocado para paciente da UV	Humana	2 (1M-1J)	Enfermeiro da UTI está ciente da transferência do paciente da UV para UTI	Tempo: Muito tarde – dificuldade de encontrar enfermeiro da UTI para repassar informação. Precisão: Aceitável – podem ocorrer erros na transferência verbal de informações.
16	Ligar para enfermeiro da UV	Humana	2 (1M-1J)	Passagem do caso do paciente entre enfermeiros	Tempo: Muito tarde – dificuldade de encontrar enfermeiro da UV para repassar informação. Precisão: Aceitável – podem ocorrer erros na transferência verbal de informações.

Figura 21 - Variabilidade Potencial da Saída das funções do FRAM (continua).

N	Função	Tipo	NAC	Saída	Variabilidade potencial da saída
17	Priorizar demandas de trabalho – enfermeiro	Humana	4 (1M-3J)	Informação da transferência do paciente para a UTI	Tempo: Pontual. Precisão: Preciso.
18	Fazer nota de transferência	Humana	2 (1M-1J)	Registro da transferência de cuidado entre as equipes de enfermagem no sistema	Tempo: Pontual Precisão: Preciso.
19	Comunicar a transferência do paciente para o técnico de enfermagem	Humana	5 (1M-4J)	Técnico de enfermagem pode começar os procedimentos de transferência	Tempo: Muito tarde – dificuldade de encontrar técnico responsável pelo paciente. Precisão: Aceitável – podem ocorrer erros na transferência verbal de informações.
20	Preparar paciente para transferência	Humana	2 (1M-1J)	Paciente preparado para transferência	Tempo: Muito tarde – necessidades do paciente podem demorar mais tempo para serem atendidas. Precisão: Aceitável – não existem protocolos estabelecidos para o que precisa ser realizado.
21	Preparar maca para transferência	Humana	2 (1M-1J)	Maca preparada para transferência	Tempo: Muito tarde – necessidades do paciente podem demorar mais tempo para serem atendidas. Precisão: Aceitável – não existem protocolos estabelecidos para o que precisa ser realizado.
22	Transportar o paciente da emergência para UTI	Humana	6 (4M-2J)	Paciente na UTI	Tempo: Muito tarde – depende da disponibilidade do elevador. Precisão: Preciso.
23	Priorizar demandas de trabalho – médico	Humana	1(J)	Médico – residente disponível para transporte	Tempo: Muito tarde – em alguns casos médico não está disponível no momento. Precisão: Precisa.
24	Transferir paciente do leito da UV para a maca	Humana	4 (2M-2J)	Paciente na maca de transporte	Tempo: Pontual. Precisão: Aceitável – não existem protocolos estabelecidos para o que precisa ser realizado.

Figura 21 - Variabilidade Potencial da Saída das funções do FRAM (continua).

<b>N</b>	<b>Função</b>	<b>Tipo</b>	<b>NAC</b>	<b>Saída</b>	<b>Variabilidade potencial da saída</b>
25	Transferir paciente da maca para o leito da UTI	Humana	4 (1M-3J)	Paciente no leito da UTI	Tempo: Pontual. Precisão: Aceitável – não existem protocolos estabelecidos para o que precisa ser realizado.
				Ajuste dos parâmetros dos equipamentos	Tempo: Pontual. Precisão: Preciso
26	Transferência do cuidado do paciente – médico	Humana	3 (2M-1J)	Comunicação efetiva do quadro clínico para o médico da UTI	Tempo: Pontual. Precisão: Aceitável – podem ocorrer erros na transferência verbal de informações, não existe padronização e o médico residente pode não estar inteirado do caso.
27	Transferência do cuidado do paciente – enfermeiro	Humana	2 (1M-1J)	Comunicação efetiva do quadro clínico do paciente para enfermeiro da UTI	Tempo: Pontual. Precisão: Aceitável – podem ocorrer erros na transferência verbal de informações e não existe padronização.
28	Realocar no sistema o paciente da emergência para a UTI	Humana	2 (1M-1J)	Paciente alocado na UTI no sistema do hospital	Tempo: Muito tarde – o responsável por fazer a realocação do paciente é o secretário da emergência e muitas vezes ele não possui a informação pontualmente para poder desempenhar a função. Precisão: Preciso.
30	Solicitar prioridade no elevador	Humana	2 (1M-1J)	Elevador disponível	Tempo: Muito tarde – depende da disponibilidade do elevador. Precisão: Precisa.
31	Retorno da Equipe e dos Equipamentos da UV	Humana	1(J)	Equipe e equipamentos retornam para a UV	Tempo: Muito tarde – Falta de prioridade da equipe da UV no elevador central para o retorno sem paciente para a UV. Precisão: Preciso

Figura 21 - Variabilidade Potencial da Saída das funções do FRAM.

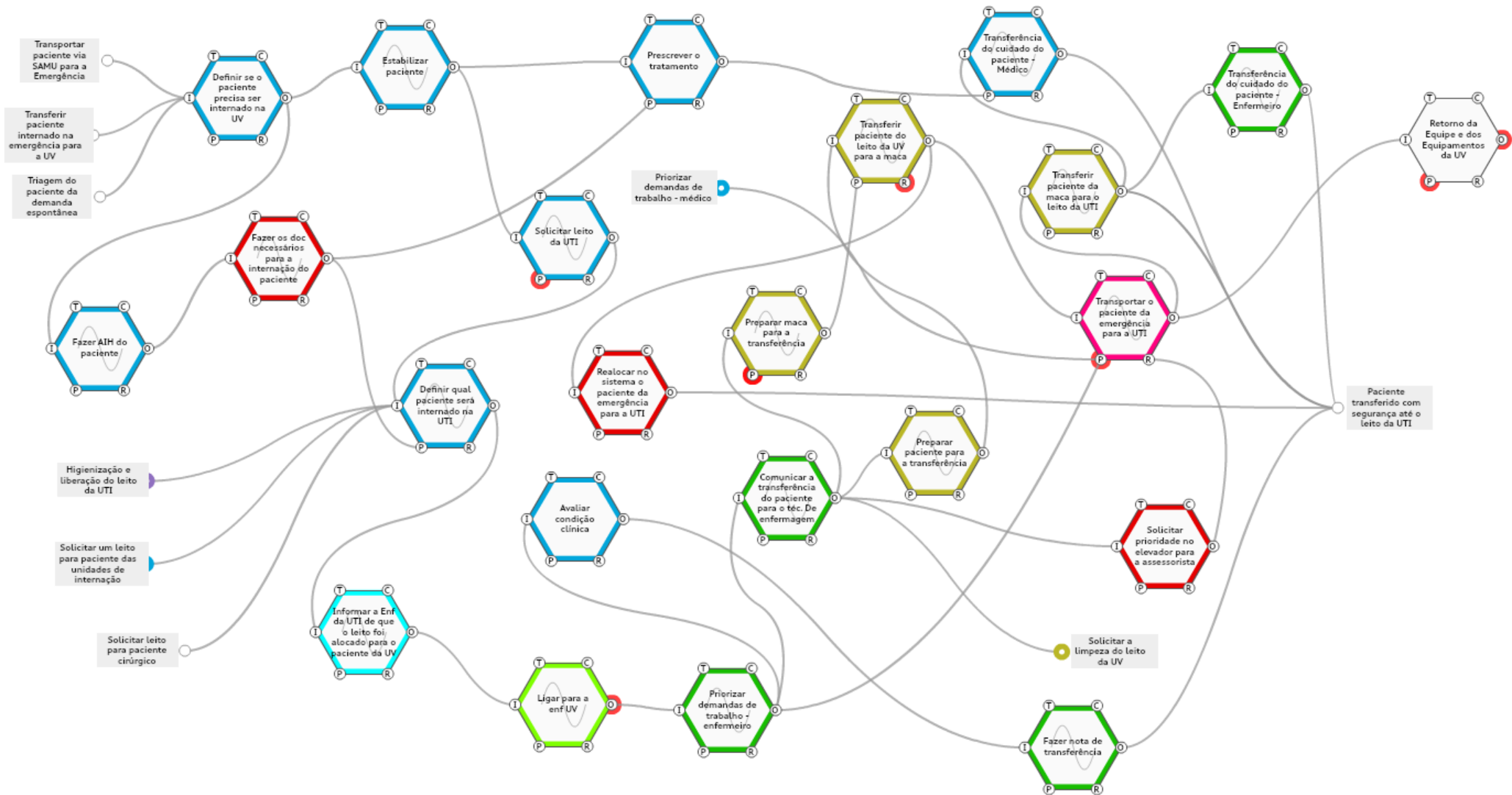


Figura 22 - Modelo FRAM do trabalho normal no fluxo UV-UTI.

#### 4.1.4 Etapa 4 - Identificação e priorização dos problemas

Na Figura 23, são apresentados os problemas identificados por meio do mapeamento de processos, MFV e FRAM, sendo identificado o processo, para o mapeamento de processos e o MFV, onde os efeitos do problema se manifestam em termos práticos, e a função, para o FRAM. Um problema consiste em uma lacuna entre o real e o desejável, o que acaba prejudicando o atendimento de requisitos de um ou mais clientes. Por exemplo: é desejável que os pacientes tivessem sua necessidade de um leito da UTI atendida. Contudo, a situação real é a indisponibilidade de leitos na UTI. Essa condição real, portanto, dificulta o atendimento dos requisitos “existência dos recursos necessários para que o tratamento ocorra (equipamentos, medicamentos, cuidados)” e “tratamento ocorra no momento que é necessário”.

Em 13 dos 16 problemas há uma correspondência clara entre o processo identificado no mapeamento e funções ou aspectos das mesmas no FRAM. Já em três problemas, não foi possível identificar processos correspondentes ao problema identificado. Isso ocorre uma vez que as funções do FRAM têm natureza recursiva, ou seja, a identificação de uma função necessariamente cria questões acerca da origem dos aspectos, que por sua vez devem ser provenientes das saídas de outras funções.

Por exemplo, a função <Priorizar demandas do trabalho - enfermeiro>, não possui correspondência no mapeamento de processos. Isso ocorre, pois o mapeamento não questiona a origem dos recursos para a realização da tarefa, nem se eles estão disponíveis. Nesse exemplo, a função citada explicita o fato de que os recursos (enfermeiro, nesse caso) podem não estar disponíveis devido a estarem alocados em outra função, momentaneamente, que é prioritária. Essa comparação entre métodos possibilita visualizar com maior profundidade a origem do problema identificado e as consequências do mesmo.

N	Problema e descrição	Mapeamento de processo		FRAM	
		Processo	Requisitos do cliente afetados	Função	Variabilidade que gera o problema
1	Atraso na geração da CERIH: em alguns casos não é feito no momento certo a solicitação do leito de urgência para a Secretaria de Saúde pelo secretário, sendo perdida uma diária de UTI.	Fazer documentos complementares	- Paciente: Existência dos recursos necessários para que o tratamento ocorra (equipamentos, medicamentos, cuidados)	Definir se o paciente precisa ser internado na UV	- Secretário não ter a informação da necessidade de solicitar o leito de urgência para a Secretaria de Saúde
2	Tratamento não adequado do paciente na UV: A condição clínica que o paciente estará no momento que é transportado para a UTI depende da eficiência do tratamento realizado na UV.	Prescrever o tratamento	- Paciente: Tratamento correto, Diagnóstico correto e Tratamento Reestabeleça as condições orgânicas do paciente. - UTI: Paciente ter recebido o tratamento adequado.	Prescrever o tratamento	- Conduta médica na UV.
3	Falta de sistematização no pedido do leito: Ocorre via telefone e não existe um padrão de como registrar essa informação.	Solicitar leito na UTI	- Paciente: Tratamento ocorra no momento adequado. - Médico UV: disponibilidade do leito na UTI.	Solicitar leito da UTI	- Forma de registro da informação do pedido de leito (médico TRR).
4	Indisponibilidade de leitos na UTI.				- Aumento da gravidade dos pacientes. - Fechamento de leitos de UTI no SUS. - Fluxo do leito da UTI truncado. - Falta de disponibilidade de leitos de enfermaria para alta dos pacientes da UTI. - Demanda de diferentes setores do hospital por leitos de UTI. - Demanda externa de leitos de UTI.

Figura 23 – Problemas identificados pela Análise do Fluxo UV-UTI (continua).

N	Problema e descrição	Mapeamento de processo		FRAM	
		Processo	Requisitos do cliente afetados	Função	Variabilidade que gera o problema
5	Falta de transparência no fluxo do paciente grave: só o TRR possui o conhecimento de quem necessita de leitos de UTI.	Listar os pacientes que necessitam de leito na UTI	- Paciente: ambiente adequado. - Médico UV: disponibilidade do leito na UTI.	Definir qual paciente será internado na UTI	- Variabilidade da lista de pacientes esperando leito na UTI.
6	Decisão da alocação do leito centrada em apenas um médico: O médico do TRR por atender nas unidades de internação os pacientes graves, acaba dando prioridade para esses pacientes em detrimento dos pacientes da UV.				
7	Fluxo de informação sobre a alocação do leito da UTI truncado.	Direcionar o leito para o paciente da UV	- Paciente: tratamento no momento necessário, ambiente adequado e existência de recursos necessários para o tratamento.	Definir qual paciente será internado na UTI	- Variabilidade da lista de pacientes esperando leito na UTI, fazendo com que a decisão do médico TRR ocorra no última instante.
		Ligar para o médico da UTI passando o resumo do caso do paciente	- Paciente: tratamento correto.	TRR transfere o cuidado para o médico da UTI	- Informação é passada verbalmente e sem registro padronizado.
		Ligar para enfermeiro da UTI avisando qual paciente irá para o leito	- UTI: disponibilidade do profissional da UV para transferir o paciente.	Informar o enfermeiro da UTI de que o leito foi alocado para o paciente da UV	- Enfermeiro nem sempre está disponível para atender ao telefone.
8	Alta carga de trabalho do enfermeiro (burocrático e clínico): leva o enfermeiro a realizar o trabalho mais urgente no momento, muitas vezes deixando de dar continuidade no processo de transferência do paciente.	-		Priorizar demandas de trabalho - enfermeiro	- Priorização não segue padronização. - Variabilidade da demanda. - Absenteísmo da equipe de enfermagem.

Figura 23 – Problemas identificados pela Análise do Fluxo UV-UTI (continua).



N	Problema e descrição	Mapeamento de processo		FRAM	
		Processo	Requisitos do cliente afetados	Função	Variabilidade que gera o problema
9	Alta carga de trabalho do médico (burocrático e clínico): leva os médicos (dois) a realizarem o trabalho mais urgente no momento, muitas vezes deixando de dar continuidade no processo de transferência do paciente.	-		Priorizar demandas de trabalho - médico	- Priorização não segue padronização. - Variabilidade da demanda. - Absenteísmo da equipe médica.
10	Layout inadequado da distribuição dos insumos na UV: os equipamentos necessários para o transporte do paciente estão alocados em diversos locais dentro da UV, acarretando em deslocamentos desnecessários do técnico de enfermagem.	Arrumar a maca de transporte	- Paciente: tratamento correto e seguro.	Preparar maca para a transferência	- Falta de padronização do local dos equipamentos.
11	Dificuldade de encontrar o responsável pela higienização do leito na emergência.	-		Solicitar a limpeza do leito da UV	- O técnico de enfermagem não possui a informação de onde o funcionário da higienização encontra-se.
12	Falta de padronização na transferência do paciente para maca/leito.	Transferir paciente para a maca de transporte	- Paciente: tratamento correto e seguro	Transferir paciente do leito da UV para a maca	- Inexistência de procedimento padrão operacional sobre o transporte intra-hospitalar do paciente grave.
		Posicionar paciente no leito da UTI		Transferir paciente da maca para o leito da UTI	
13	Sistema desatualizado referente à localização do paciente.	Alocar paciente da emergência na UTI	- Paciente: ter recursos necessários para que o tratamento ocorra. - UTI: possuir paciente no sistema informatizado alocado na UTI.	Realocar no sistema o paciente da UV para UTI	- O secretário não é avisado de que o paciente vai ser transportado para a UTI, não sendo realizada a transferência no sistema.

Figura 23 – Problemas identificados pela Análise do Fluxo UV-UTI (continua).

N	Problema e descrição	Mapeamento de processo		FRAM	
		Processo	Requisitos do cliente afetados	Função	Variabilidade que gera o problema
14	Dificuldade na transferência do cuidado entre equipes.	Transferência de cuidado entre os médicos da UV e UTI.	- Paciente: tratamento correto e seguro, tratamento traga as condições básicas do paciente o mais rápido possível e diagnóstico correto.	Transferência do cuidado do paciente - médico	- Muitas vezes o médico contratado/residente que realiza o transporte não possui o mesmo nível de conhecimento do caso do que o médico responsável pelo paciente.
15	Demora do retorno da equipe para UV: a equipe não tem prioridade no elevador para retornar com a maca para a unidade. Dependendo assim da boa vontade da assessorista do elevador voltar para buscar a equipe, uma vez que essa maca tem dimensões que limitam o seu transporte ao elevador central.	Volta dos equipamentos e equipe para a UV	- Hospital: tratamento adequado para todos os pacientes. - Enfermeiro, médico e técnico de enfermagem: condições de trabalho adequadas e disponibilidade e confiança de todos os equipamentos de trabalho para o transporte do paciente.	Retornar a equipe	- Disponibilidade do elevador.
16	Dificuldade de definição do grau de investimento no tratamento do paciente: ambos os médicos da UTI e UV possuem dificuldade para determinar a terminalidade do paciente.	Decidir qual paciente será direcionado para o leito	- Paciente: tratamento correto e seguro, ter os recursos necessários para que o tratamento ocorra.	Definir qual paciente será internado na UTI	- Se o paciente não é direcionado para o leito da UTI, acaba ocorrendo uma sobrecarga na UV, uma vez que esse paciente permanece na UV, pois necessita de cuidados intensivos.
		Internar paciente na UV		Definir se o paciente precisa ser internado na UV	- No momento em que se decide internar o paciente na UV é necessário definir qual o grau de investimento será feito no paciente.

Figura 23 – Problemas identificados pela Análise do Fluxo UV-UTI.

Com base na Figura 24, os problemas foram classificados de acordo com a gravidade, facilidade de resolução e *lead time*. Os pesos foram atribuídos para os problemas conforme descrito no item 3.4.5 do método. O problema para o qual foi elaborada uma proposta de melhoria foi o “3 - Falta de padronização do pedido do leito”, que apresentou um somatório de 21 na matriz de priorização de problemas. Optou-se por abordar esse problema, dentre os que apresentaram o mesmo somatório, visto que a Instituição já vinha desenvolvendo soluções independentemente da presente pesquisa.

A falta de sistematização no pedido do leito para a UTI está relacionada com a saída da função <Solicitar Leito da UTI> e a entrada na função <Definir qual paciente será internado na UTI>, sendo que a variabilidade surge da interação entre essas duas funções. A saída normalmente não varia em termos de tempo, porém ela é imprecisa, devido à forma como é transmitida a informação. Essa imprecisão ocorre pela solicitação ser realizada pelo médico da UV via telefone, havendo uma variabilidade na maneira como o pedido e seu registro é realizado.

Problemas	Gravidade	Facilidade	Lead time	TOTAL
3 - Falta de sistematização no pedido do leito	3	9	9	21
10 - Layout inadequado da distribuição dos insumos na UV.	3	9	9	21
11 - Dificuldade de encontrar o responsável pela higienização do leito na emergência	3	9	9	21
13 - Sistema desatualizado referente à localização do paciente	6	6	9	21
1 - Atraso na geração da CERIH.	1	9	9	19
6 - Decisão da alocação do leito centrada em apenas um médico	9	1	9	19
16 - Dificuldade de definição do grau de investimento no tratamento do paciente	9	1	9	19
12 - Falta de padronização na transferência do paciente para maca/leito.	6	3	9	18
5 - Falta de transparência no fluxo do paciente grave	9	3	3	15
7 - Fluxo de informação sobre alocação no leito da UTI truncado	9	3	3	15
14 - Comunicação não efetiva entre médicos	9	3	3	15
15 - Demora do retorno da equipe para UV.	9	1	3	13
2 - Tratamento não adequado do paciente na UV	9	1	1	11
4 - Indisponibilidade de leitos na UTI	9	1	1	11
8 - Alta carga de trabalho do enfermeiro.	9	1	1	11
9 - Alta carga de trabalho do médico.	9	1	1	11

Figura 24 - Matriz de priorização de problemas.

#### 4.1.5 Etapa 5 – Implementar melhorias

No período em que foram coletados dados para aplicar a Etapa 3 da *Framework* (análise do fluxo), o pedido de leito era realizado pelo médico UV por meio de uma ligação para o médico do TRR. Atualmente, o pedido é feito pelo sistema informatizado. Essa mudança foi adotada sem a participação da pesquisadora ou consideração dos dados coletados no estudo.

Contudo, essa mudança não teve aderência total dos médicos da UV, sendo que somente em torno de 50% dos pedidos (entre dez/2015 e fev/2016) foram realizados pelo sistema informatizado, conforme dados disponibilizados pelo hospital (Figura 25). Atualmente, a variabilidade potencial da saída dessas funções quanto ao tempo é pontual, porém quanto à precisão, segue imprecisa. Isso ocorre, pois alguns pedidos de leito são realizados pelo sistema e outros ainda continuam sendo por telefone. Isso implica em potencial aumento da variabilidade, pois além de ser feita da maneira que o médico considera adequada pelo telefone, existem duas fontes de solicitação. A existência de duas fontes gera impacto na tarefa do TRR de alocação dos leitos da UTI, pois a informação torna-se difusa e gera insegurança quanto à atualização do sistema.

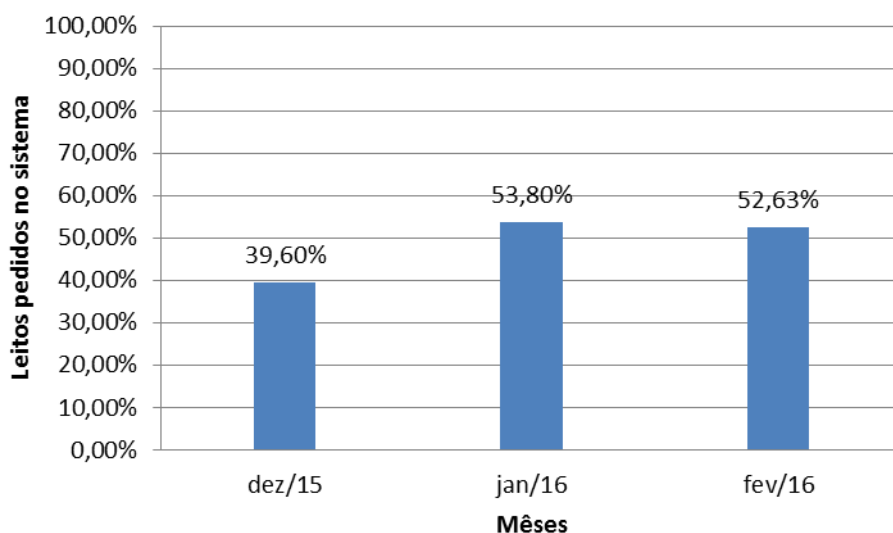


Figura 25 - Porcentagem de leitos de UTI solicitados pelo sistema informatizado do hospital.

Reduzir a variabilidade da saída da função <Solicitar leito da UTI> impactará na entrada da função <Definir qual paciente será internado na UTI>, que conforme exposto anteriormente é uma função central nesse sistema (NAC = 6). Isso mostra a importância dessa intervenção ser adequada, pois apesar de aparentar ser um problema relativamente simples, ao ser considerado o todo, os impactos podem ser significativos. Por exemplo, se essa mudança resultar em uma forma de solicitar o leito que demande mais tempo do médico UV, isso pode diminuir o tempo disponível para executar outras tarefas, impactando em todas as outras funções tanto a montante, como a jusante, que ele desempenha.

Para o problema selecionado, as seguintes contramedidas foram consideradas:

1. **Análise da adequação do Sistema Informatizado (SI) proposto com as necessidades do médico UV e do paciente.** Após a mudança da solicitação de leito da UTI para o sistema informatizado, os médicos continuaram efetuando o pedido pelo telefone, podendo haver uma dificuldade na interface do sistema. Esse pode não estar atendendo as necessidades do médico UV e paciente, justificando o pedido ainda ser realizado pelo telefone.
2. **Reestruturação do processo de solicitação do pedido do leito para que seja realizado e gerido pelo secretário do serviço de emergência.** Devido à alta carga de trabalho do médico UV, o funcionário administrativo poderia ficar responsável pelo processo burocrático da solicitação do leito, acompanhando também a disponibilização desse leito para a UV.

Analisaram-se para as contramedidas selecionadas os potenciais impactos no sistema. No caso da contramedida 1, referente a mudança do SI visando adequação as necessidades dos usuários, a tendência é que a variabilidade seja reduzida. Para tanto, será necessário que a mudança resulte em um SI com uma interface intuitiva e com dispositivos a prova de erros, para

que seja possível realizar uma solicitação com precisão, independente de ter ocorrido um treinamento prévio.

Quando é observada a contramedida 2, ela aparenta ter maior potencial de influenciar a variabilidade do sistema. Existe o cenário possível de criação de uma nova função <Solicitação do leito via sistema> sob responsabilidade do secretário da emergência, visando a solicitação do leito da UTI e a gestão do fluxo desse pedido. Isso gera alterações tanto na demanda de trabalho do médico quanto do secretário, que pode desencadear no surgimento de outra função na qual o médico verificaria se a solicitação foi realizada e está tendo progresso. Como resultado tem-se um fluxo de informação mais truncado, gerando mais desperdícios, perdas (retrabalho) e podendo impactar na variabilidade de tempo e precisão desse sistema de forma negativa.

A análise dos impactos das contramedidas no FRAM sinalizou que a contramedida 1 é a que possui menos riscos. Essa escolha teve sua consonância verificada com as seis diretrizes de gestão de um SSC, alinhadas com os conceitos da complexidade, e com os princípios da PE. Essa análise está apresentada na matriz da Figura 26.

		Contramedidas	
		1	2
Diretrizes de gestão de SSC	Dar visibilidade aos processos e resultados	X	X
	Incentivar a diversidade de perspectivas na tomada de decisão	X	
	Antecipar e monitorar pequenas mudanças	X	
	Projetar folgas	X	X
	Monitorar as diferenças entre trabalho prescrito e real	X	
	Criar um ambiente favorável a resiliência	X	X
Princípios da Produção Enxuta (Womack e Jones, 2004)	Valor – Visão Centrada no Cliente	X	X
	Fluxo de Valor – Identificar as perdas do fluxo na visão do cliente	X	
	Fluxo Contínuo - Criar um fluxo de processos contínuo para trazer os problemas à tona		
	Fluxo Puxado - Usar sistemas “puxados” para evitar a superprodução		
	Promover a Melhoria Contínua	X	
<b>TOTAL</b>		9	4

Figura 26 - Seleção de contramedidas.

Observando-se as diretrizes de gestão de SSC, a contramedida 1 está em consonância por criar um ambiente de trabalho mais adequado ao trabalho real, uma vez que busca compreender os constrangimentos para o desempenho da solicitação do leito pelo médico. Sendo assim, a concepção e implantação dessa medida requer que seja monitorada a diferença entre trabalho real e prescrito desempenhado nessa atividade.

Além disso, a adequação do processo quanto ao trabalho real, também gera um ambiente favorável a resiliência “necessária”, na medida em que não se demanda adaptação para realizar uma ação corriqueira como a solicitação do leito. O aumento da visibilidade gerado pela inserção dos dados no SI e seu armazenamento em um banco de dados, proporcionará que se tenha posse de indicadores atualizados em relação a: horário da solicitação do leito, tempo de espera para atendimento do pedido, tempo de transferência do paciente, porcentagem de leitos da UTI encaminhados para emergência, entre outros. Esses indicadores poderão ser usados em momentos de tomada de decisão, em relação ao fluxo do paciente e ao fluxo do leito, criando um ambiente favorável para a diversidade de perspectivas.

A gestão desses indicadores proporcionará que seja fomentada uma relação de igualdade entre a UV e a UTI quanto ao pedido do leito, uma vez que a transparência gerada pelo sistema dará mais subsídios de argumentação. Também serão gerados subsídios para que seja verificada a necessidade de projetarem-se folgas no fluxo do paciente grave, sendo possível estruturar diretrizes e identificar a necessidade de leitos de retaguarda, por exemplo. De uma forma geral, será possível executar uma gestão do Sistema UV-UTI de forma mais robusta.

Em relação aos princípios da PE, um exemplo é a promoção da melhoria contínua, na medida em que está se avaliando o quanto o SI está alinhado com as demandas desse fluxo, propondo-se um redesenho do sistema, caso não seja atendido às necessidades dos clientes desse fluxo. Dessa forma, visualiza-se que esse potencial projeto pode tornar o fluxo mais eficiente e resiliente, estando alinhado a natureza do Sistema UV-UTI.

#### *4.1.5.1 Estruturação do 5W2H*

O projeto de melhoria proposto foi denominado “Adaptação do sistema informatizado”. Na Figura 27 é apresentado o plano de ação para a melhoria proposta, construído utilizando-se a estrutura 5W2H.



Plano de Ação – Adaptação do sistema informatizado						
Etapas	O quê?	Por quê?	Quando?	Onde?	Quem?	Como?
1 - Comparação do trabalho real com o procedimento padrão	Verificar se o procedimento de pedido do leito via SI está em consonância com a rotina de trabalho.	O objetivo é validar se o procedimento considerado para a construção do SI está de acordo com o trabalho real.	Primeira semana do plano de ação.	Unidade Vasculuar	Equipe do projeto, sendo o responsável um dos médicos contratados.	Através da construção e validação de um FRAM.
2 - Atualização do procedimento padrão	A partir de diferenças e melhorias que possam ser implantadas observadas na etapa anterior o procedimento padrão é atualizado.	Gerar um procedimento padrão mais apropriado para ser utilizado na construção do SI.	Segunda semana do plano de ação.	Unidade Vasculuar	Equipe do projeto, sendo o responsável um dos médicos contratados.	Realizando devidas alterações no procedimento padrão.
3 – Modificar o SI	De posse do novo procedimento padrão ele é apresentado para a equipe de tecnologia da informação pela equipe do projeto e o SI é modificado.	Para adequação do SI as necessidades do serviço.	Terceira e quarta semana do plano de ação.	Sistema	Equipe do projeto e equipe de tecnologia da informação	Alterando o SI
4 – Treinar funcionários no novo SI	De posse do novo SI os funcionários serão treinados.	Para disseminar o novo SI estabelecido e gerar mais efetividade.	Quinta semana do plano de ação.	Unidade Vasculuar	Equipe do projeto, sendo o responsável um dos médicos contratados.	Execução de treinamentos <i>in loco</i> e com foco prático, sendo realizados nos três turnos.
5 – Avaliar a efetividade do Plano de Ação	Verificar através de indicadores se a mudança aumentou o número de pedidos de leito via SI.	Para possibilitar a gestão do tempo do fluxo do leito desde sua solicitação até a chegada do paciente na UTI.	Após a finalização do treinamento com uma periodicidade mensal.	Unidade Vasculuar	Equipe do projeto, sendo o responsável o gestor encarregado.	Observando-se os indicadores: número de solicitações pelo SI, número total de solicitações, número de leitos disponibilizados.
6 – Manutenção/ modificação do sistema proposto	A partir da análise dos indicadores, observar a necessidade de executar as etapas anteriores do plano de ação novamente, afim de melhorar os resultados e buscando encontrar limitações do SI.	Para obter melhoria continua.	Após a análise dos indicadores.	Unidade Vasculuar	Equipe do projeto, sendo o responsável o gestor encarregado.	Acompanhamento dos indicadores e do trabalho real desempenhado pelas equipes e considerando as dificuldades encontradas pelos profissionais.

Figura 27 – Plano de Ação.

## 4.2 AVALIAÇÃO DO FRAMEWORK

Para a avaliação do *Framework* foram entrevistados dois gestores do sistema UV-UTI. Os critérios analisados e a opinião dos entrevistados estão apresentados na Figura 28. Para casos no qual o posicionamento foi positivo coloriu-se de verde o quadro referente ao critério, posicionamentos neutros foram coloridos de amarelo e quando ocorreu uma discordância em relação ao cumprimento do critério avaliado, utilizou-se a cor vermelha.

Dimensão	Critério	Entrevistado	
		Gestor 1	Gestor 2
Utilidade	Apoio à tomada de decisão	A execução desse <i>Framework</i> proporciona subsídios para a tomada de decisão do gestor	O <i>Framework</i> ajuda na tomada de decisão, pois possibilitou compreender de forma holística o fluxo UV-UTI, o que benéfico em um ambiente complexo, no qual existem vários <i>stakeholders</i>
	Visualização de oportunidades de melhoria	O <i>Framework</i> possui potencial para criar a cultura de melhoria contínua.	O <i>Framework</i> permite que sejam visualizados os problemas que são prioritários para serem implantadas melhorias.
Facilidade	Qualificação	Acredita que as pessoas estão qualificadas para aplicar o <i>Framework</i> .	Acredita que os recursos existentes são limitados para a aplicação do <i>Framework</i> , sendo mais impactante a falta de recursos humanos
	Dificuldades	Falta de engajamento dos funcionários	Transposição de uma situação de ambiente de pesquisa para ambiente de gestão
	Possibilidade de continuação	Depende da existência de um líder engajado e com recursos.	Acredita que existam dificuldades na continuação, pois depende de questões internas e externas ao sistema UV-UTI.

Figura 28 – Critérios de avaliação do *Framework*.

Em relação ao critério “Apoio à tomada de decisão”, os entrevistados concordam que o *Framework* auxilia nesse aspecto. O Gestor 1 apontou questões como, a possibilidade de se apropriar do trabalho desempenhado no fluxo UV-UTI, algo que não ocorre nesse momento, por não ser possível ver o processo como um todo, conforme o trecho a seguir.

“Então se a gente tem um trabalho para verificar onde tem uma instabilidade maior, uma variabilidade maior e conseguir padronizar

isso de alguma maneira, isso me ajuda a prever, por exemplo, quantos pacientes a gente vai tirar daqui por dia, coisas que a gente não tem hoje” (Gestor 1).

O Gestor 2 pontuou as diversas demandas existentes no hospital, por se tratar de uma instituição que realiza assistência, ensino e pesquisa. Dessa forma, um processo de compreensão do fluxo UV-UTI, como o proporcionado pelo *Framework*, auxilia no processo de tomada de decisão, especialmente em um cenário onde existem demandas concorrentes para a alocação de recursos escassos. Isso está exemplificado no trecho da entrevista que segue.

“Os stakeholders tem resistências para enxergar o quadro inteiro, entender todo o conjunto de determinantes que condicionam o processo de tomada de decisão [...] resistência para entender que existem várias relações de interdependência nas decisões, para um paciente, para um grupo de pacientes” (Gestor 2).

Quanto a visualização de oportunidades de melhoria, o Gestor 2 pontua que “é fácil perder a visão do todo em um processo decisório com esse grau de contingência de recursos”, na medida que é possível visualizar os problemas existentes, porém há uma dificuldade de enxergar quais devem ser abordados prioritariamente e realmente vão gerar melhorias no sistema como um todo. O Gestor 1 pontua a questão da possibilidade de perceber o potencial de pequenas melhorias, implementando uma cultura de melhoria contínua no serviço, conforme o trecho: “Eu acho que é tornar visível coisas que a gente não vê no dia a dia, as vezes são mudanças pequenas e que são necessárias e que faz uma alteração no processo importante que não nos damos conta.”

Além disso, analisando-se o critério de visualização de oportunidade de melhorias, o Gestor 2 pontuou os benefícios da utilização da visão dos sistemas complexos, trazendo à tona o conhecimento tácito, que em outros métodos não é abordado, conforme o trecho abaixo.

“Essa ferramenta pode ajudar muito, existe um abismo entre o conjunto de conhecimentos tácitos e explícitos que são necessários para gerenciar um sistema com essa complexidade em uma base diária. Então, lá pelas tantas, o que pareceu ser uma saída racional para um dos reguladores, para o sistema significa uma situação completamente fora de propósito, e é difícil lidar com um conflito instalado como esse, numa situação conflagrada e com tamanha

escassez de recursos, com situação de recursos sendo disputados por diferentes fontes” (Gestor 2).

Quanto à qualificação necessária para aplicação do *Framework*, os gestores apresentaram opiniões contrárias. O Gestor 1 acredita que não existem impedimentos relacionados a qualificação técnica da equipe. Já o Gestor 2 aponta que:

“Os recursos são limitados para fazer uso de um *Framework* com essa complexidade em uma rotina cotidiana, mais do que isso, nós precisaríamos ser capazes de fazer o uso desse *Framework*, dessas ferramentas todas, na gestão do processo inteiro e não só na perspectiva do serviço de emergência” (Gestor 2).

Sobre as dificuldades apontadas pelos gestores, o Gestor 1 aponta a falta de engajamento que costuma ocorrer ao serem adotados novos procedimentos. O Gestor 2 menciona a necessidade de aproximação do contexto real, sendo que devido as limitações de recursos mencionadas anteriormente, pode haver dificuldade de aplicação, bem como pela estrutura organizacional.

Abordando a dificuldade de continuação da aplicação do *Framework* o Gestor 1 aponta para a necessidade de comprometimento e liderança, ele menciona: “tem que haver pessoas que acompanhem, deem retorno, se não as pessoas vão mergulhar em um monte de coisa que elas tem para fazer”, porém acredita ser factível. Entretanto, o Gestor 2 aponta que pela diversidade de fatores envolvidos no sistema UV-UTI, pode ser difícil dar continuidade sem que exista uma pessoa, como um pesquisador, para o fazê-lo, conforme mencionado no trecho a seguir.

“a possibilidade de sustentabilidade do movimento todo que a utilização desse *Framework* no contexto de pesquisa trouxe, em termos de ensinamentos, de aplicabilidade, de entender os requisitos todos do processo decisório e todas as suas idiossincrasias, depende de uma decisão que passa muito pelo serviço de emergência, mas transcende o serviço de emergência” (Gestor 2).

De uma forma em geral, a avaliação do *Framework* proposto apresentou algumas dificuldades, preponderando a necessidade de se unificar visões de

campos de estudo tão distintas, como da LH e do SC, as quais naturalmente já apresentam desafios para serem compreendidas e aplicadas no setor dos serviços de saúde. Dessa maneira, a continuidade da aplicação desse *Framework* em longo prazo torna-se dependente do gestor/líder da organização absorver esses conhecimentos e propagá-los como uma nova filosofia.

Dentre os critérios de avaliação propostos, o *Framework* apresenta benefícios em relação à possibilidade da identificação de problemas, facilitando a visualização do fluxo de uma maneira integrada com o sistema que ele está inserido. Nesse estudo, foram levantados 16 problemas decorrentes de entraves no fluxo, o que só foi viável por meio da união dos métodos de análise de processos – MFV, Mapeamento de Processos e FRAM – uma vez que o encadeamento possibilitou um aprofundamento do entendimento do trabalho real, aproximando o pesquisador do ambiente estudado.

Em suma, o *Framework* quando analisado em relação à dimensão Dificuldade, devido a sua robustez não se pode dizer que sua aplicação é simples. Todavia em relação à dimensão Utilidade, apresentou uma avaliação positiva, tendo a potencialidade de suprir lacunas que podem existir quando se utiliza o LH ou o SC de maneira isolada.

## 5 DISCUSSÃO

Com base nos resultados obtidos nessa dissertação, percebe-se que a *Framework* desenvolvida, integrando os conceitos do PE e dos SC, proporciona meios para um maior entendimento dos problemas e uma intervenção mais segura e eficaz em um SSC. Dessa forma, atendeu-se a recomendação de Righi e Saurin (2015) de buscar a construção de um *Framework* com métodos da Engenharia Industrial focados na identificação e controle de perdas, auxiliando na visualização da complexidade desnecessária.

A complexidade desnecessária pode ser identificada no caso apresentado no problema 7 “Fluxo de informação sobre a alocação do leito da UTI truncado”, decorrente da estrutura hierárquica presente nos serviços de saúde, na qual a comunicação entre diferentes categorias profissionais que não são do mesmo setor não é comum (ex. enfermeiro da UV normalmente não se comunica com o médico da UTI, apenas com o enfermeiro da UTI), aumentando a ineficiência do SSC.

Tratando-se de complexidade irreduzível, o problema 17 “Dificuldade de definição do grau de investimento no tratamento do paciente” é um exemplo. Por tratar-se da vida humana, existe uma complexidade ética envolvida na tomada de decisão tanto do médico, quanto do responsável legal, considerando a validade de se dar continuidade ao tratamento.

Além disso, pode-se compreender o contexto interno e externo do fluxo estudado, conseguindo visualizar o sistema UV-UTI, bem como aspectos operacionais das atividades desenvolvidas pelos profissionais. Por exemplo, um aspecto macro identificado foi a possibilidade de visualizar a complexidade existente no fluxo do paciente grave, já um aspecto micro, o problema referente a dificuldade de localização do responsável pela higienização do leito da UV. Ambos os aspectos estão relacionados com o problema foco do projeto de melhoria, a solicitação do pedido de leito da UTI, tornando evidente a necessidade de se compreender o sistema como um todo e suas relações não lineares.

Isso está de acordo com o proposto por Womack et al. (2013), que sugerem que um grau de aproximação (*zoom*) adequado seja adotado para a

análise, uma vez que um afastamento maior compromete a identificação de melhorias viáveis, enquanto uma aproximação muito grande, prejudica a visualização do todo.

Quanto à aplicação do *Framework*, alguns aspectos podem ser ressaltados sobre os métodos utilizados para compreender o sistema e fluxo UV-UTI. Considerando o MFV, a aplicação desse método para mapeamento de interações entre setores não capta a singularidade e complexidade do fluxo, uma vez que seu foco de aplicação é em contextos de sistemas complicados (KANNAMPALLIL *et al.*, 2011), como a manufatura, sendo necessário utilizar outras ferramentas como o mapeamento de processos e FRAM. Os estudos que aplicam LH geralmente não apontam críticas ao MFV (D'ANDREAMATTEO *et al.*, 2015; DE SOUZA e PIDD, 2011; HOLDEN, 2011), pois se acredita que está sendo captado o trabalho real e possuindo uma visão holística.

Em casos nos quais existe o envolvimento de muitos profissionais e do paciente, a representação do fluxo utilizando o MFV pode apresentar lacunas para o seu entendimento e levantamento dos problemas. Aspectos relacionados aos outros fluxos na saúde são ocultados, conforme aponta Black e Miller (2008). O uso do *BPM* foi necessário para a compreensão das trocas de informação, possibilitando um melhor entendimento dos problemas do fluxo e as raízes dos problemas. Porém, mesmo após um maior detalhamento utilizando o mapeamento de processos, alguns aspectos e interações só foram identificados quando o trabalhador descreveu sua atividade, ressaltando-se a importância de uma análise como a do FRAM, que se baseia em entrevistas (HOLLNAGEL, 2012).

Ainda, outras dificuldades relacionadas à aplicação do LH, no estudo realizado, foram identificadas. Inicialmente, o fato do sistema apresentar variabilidade significativa nas suas demandas, resultou em uma aplicação mais trabalhosa do que as aplicações observadas na literatura, que podem ter ocorrido em locais mais estruturados (KENNY, 2012; TOUSSAINT *et al.*, 2012). Isso é também uma razão pela qual o uso da ER é necessário nesse caso, sendo necessário gerar resiliência organizacional e individual para que esse

sistema funcione. Sendo assim, o fluxo UV-UTI apresentou 31 funções, onde 23 delas apresentaram variabilidade na sua saída.

Além disso, conforme o exposto por De Souza e Pidd (2011), das barreiras mencionadas para aplicação do LH a que se observou como a mais preponderante, foi a existência de silos departamentais (o silo UV e o silo UTI). A equipe da UTI não enxerga que o paciente que está na UV pertence ao fluxo do paciente grave, do qual a UTI também faz parte. Da mesma forma, a UV não se enxerga como parte desse fluxo e ao enviar o paciente para a UTI, considera seu trabalho finalizado. Um exemplo que evidencia esse aspecto é o fato de a transferência de cuidado do paciente entre as equipes ter sido apontada como um problema.

Também ocorreu dificuldade de definir quais eram os clientes e o conceito de valor, na aplicação do LH, conforme apontado por Bahensky et al. (2005) e Collins et al. (2014). Uma evidência empírica dessa constatação é o número de clientes identificados no fluxo UV-UTI, totalizando seis (Instituição, Paciente, Familiar, Equipe médica UV, Equipe de enfermagem UV, Equipe UTI). Além disso, ao contrário da manufatura onde o valor está vinculado a questões como qualidade e *lead time*, nesse estudo o conceito de valor foi definido nas seis dimensões do IOM (2001), relacionadas à qualidade do tratamento recebido pelo paciente.

O *Framework* construído teve como premissa compreender o sistema e o trabalho real desempenhado, para que assim fosse possível ter uma compreensão aprofundada de como as melhorias propostas poderiam impactar, tanto de maneira linear, quanto de forma não-linear, no equilíbrio do sistema estudado. Essa diretriz é trazida por Hollnagel et al. (2013), os quais propõem que sejam antecipados os possíveis impactos das mudanças propostas em todo o sistema.

Esse resultado advém do uso de um método como o FRAM, permitindo que o *Framework* atenda também as diretrizes propostas por Saurin et al. (2013) referentes a gestão de SSC. Dessa forma, apenas o FRAM concilia o detalhamento do serviço e parâmetros de análise das ações, possibilitando identificar prioridades através das funções que apresentam maior acoplamento e variabilidade. Essa classificação que no MFV e mapeamento de processos é



limitada apenas a questão do tempo de espera, no FRAM engloba a variabilidade e o acoplamento entre as funções, que resulta em mais segurança quando se planeja uma intervenção no sistema.

Porém o uso do FRAM pode apresentar algumas dificuldades devido à quebra de paradigmas em relação a mapeamento de sistemas, por trazer os conceitos de SC, os quais rompem com a visão linear tradicional aplicada na gestão (HOLLNEGAL, 2012). A construção do FRAM também demanda tempo devido ao volume de entrevistas necessário e a dificuldade de compreender a sua concepção, sendo importante que exista um mentor para guiar essa análise quanto a sua profundidade, limites e execução. Além disso, a análise de variabilidade no FRAM foi apenas qualitativa. Rosa et al. (2015), propõem o uso da análise hierárquica de processos, para reduzir a subjetividade ao ser estabelecida a variabilidade potencial das funções.

De uma forma geral, o uso de todos os métodos do *Framework* é dificultado pelo contexto de aplicação, pois é necessário um entendimento de medicina e dos processos clínicos, havendo nuances na saúde que devem ser absorvidas, além da extrema variação existente (CRANE e NOON, 2011). Além disso, é necessário que exista um domínio tanto dos conhecimentos relacionados à LH, quanto de SC.

Considerando-se a priorização de problemas e soluções para os problemas levantados, é necessário ter uma visão multiprofissional (SAURIN et al., 2013), uma vez que se trata de um SSC, para a definição de quais problemas terão melhorias implementadas. Nesse caso houve a participação de médicos e gestores. Uma dificuldade encontrada na priorização de problemas foi definir os critérios para tanto, tendo-se optado por gravidade, facilidade e impacto no lead time.

No geral, a avaliação do *Framework* pela equipe participante do estudo foi positiva, sendo apontada como maiores entraves a dificuldade de engajamento das pessoas e de transposição de uma situação de pesquisa para um cenário real. De Souza e Pidd (2011) mencionam que a falta de entendimento dos conceitos de LH pode gerar uma falta de engajamento, assim como falta de habilidade dos profissionais para resolver problemas. O mesmo ocorre ao serem observados os conceitos de SC.

## 6 CONCLUSÕES

Em síntese, foi atingido o objetivo geral de desenvolver um *Framework* para análise e intervenção em SC, por meio da criação de um *Framework* que propõem integrar os princípios de gestão de sistemas enxutos e da ciência da complexidade. Dessa forma, foram também atendidos os objetivos específicos, sendo apresentadas recomendações e limitações relacionadas ao uso do MFV e do FRAM, destacando-se a potencialidade dos métodos serem aplicados em conjunto. Dessa maneira, gerou-se uma visão aprofundada dos problemas enfrentados no cotidiano dos serviços da saúde, criando meios para intervenções mais seguras e que proporcionem maior qualidade no cuidado prestado ao paciente.

Devido a esse *Framework* ter utilizado os conceitos de SC, ER e LH, a visão da implementação foi centrada no paciente, contudo, foi-se além, no momento em que a importância de se analisar as questões relacionadas à segurança do paciente emergiu. Assim, verificando qual impacto efetivo ter-se-á uma intervenção nesse sistema, indo além de uma visão linear. Essa é a principal contribuição da ER, proporcionada, principalmente, pela aplicação do FRAM.

Em relação às limitações desse estudo, a definição de escopo tratando da relação entre a UV e UTI acaba gerando restrições, pois existem diferentes fontes de entrada do paciente nesse fluxo. Parte da variabilidade existente na relação entre UV e UTI, ocorre devido a fatores exógenos, como a demanda irregular de leitos da UTI pelo SMS, sendo necessário que se observem questões fora desse limite para ser possível compreender o sistema.

Essa limitação contribuiu para que as soluções buscadas para os problemas fossem dentro desse espaço, quando poderiam haver alternativas fora dele. Um exemplo de alternativa fora da alçada do sistema UV-UTI, seria um fortalecimento da Atenção Básica, atuando-se de maneira preventiva, buscando reduzir o número de pacientes que necessitam de cuidados intensivos. Conseqüentemente, o paciente teria uma melhor qualidade de vida e existira a possibilidade de redução da demanda do sistema UV-UTI.

Para estudos futuros, sugere-se que haja um maior aprofundamento nas questões relacionadas à dificuldade de implementação de LH em sistemas de saúde diferentes e em maior escala, não apenas dentro de alguns departamentos de um serviço de saúde. Outro ponto a ser destacado é a validação do *Framework* por meio da aplicação em outros contextos de serviços de saúde. Por fim, o acompanhamento da implantação das melhorias identificadas pela *Framework*, visando verificar se ela de fato contribuiu para a redução de efeitos colaterais indesejados.

## REFERÊNCIAS

ADEBANJO, Dotun; LAOSIRIHONGTHONG, Tritos; SAMARANAYAKE, Premaratne. Prioritizing lean supply chain management initiatives in healthcare service operations: a fuzzy AHP approach. **Production Planning & Control**, p. 1-14, 2016.

AKEN, Joan E. van. Management research based on the paradigm of the design sciences: the quest for field-tested and grounded technological rules. **Journal of management studies**, v. 41, n. 2, p. 219-246, 2004.

BAHENSKY, James A.; ROE, Janet; BOLTON, Romy. Lean sigma—will it work for healthcare. *J Healthc Inf Manag*, v. 19, n. 1, p. 39-44, 2005.

BAMBER, Greg; AMRIK, Sohal. Implementing lean management/Six Sigma in hospitals: beyond empowerment or work intensification?. **The International Journal of Human Resource Management**, v. 25, n. 21, p. 2926-2940, 2014.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70; 1977.

BLACK, JONH; MILLER, DAVID. **The Toyota Way to Healthcare Excellence: Increase Efficiency and Improve Quality with Lean**. Chicago: ACHE Maganement Series, 2008.

BRAITHWAITE, Jeffrey et al. **Health Care as a Complex Adaptive System**. In: **HOLLNAGEL et al. Resilience in Health Care**. Ashgate Publishing Limited, 2013. Cap. 6, p. 57-73.

CILLIERS, Paul. 'Complexity and postmodernism. Understanding complex systems' Reply to David Spurrett. **South African Journal of Philosophy**, v. 18, n. 2, p. 275-278, 1999.

CLAY-WILLIAMS, Robyn; HOUNSGAARD, Jeanette; HOLLNAGEL, Erik. Where the rubber meets the road: using FRAM to align work-as-imagined with work-as-done when implementing clinical guidelines. **Implementation Science**, v. 10, n. 1, p. 1, 2015.

CLEGG, Chris W. Sociotechnical principles for system design. **Applied ergonomics**, v. 31, n. 5, p. 463-477, 2000.

COLLINS, Kevin F.; MUTHUSAMY, Senthil Kumar; CARR, Amelia. Toyota production system for healthcare organisations: prospects and implementation challenges. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 26, n. 7-8, p. 905-918, 2015.

CRANE, Jody; NOON, Chuck. **The definitive guide to emergency department operational improvement: employing lean principles with current ED best practices to create the “no wait” department**. CRC Press, 2011.

D'ANDREAMATTEO, Antonio et al. Lean in healthcare: a comprehensive review. **Health policy**, v. 119, n. 9, p. 1197-1209, 2015.

DA COSTA, Diovane; PASIN, Simone; ROSSO, Caroline; WACHS, Priscila; SAURIN, Tarcísio. Identificação de desperdícios no processo de medicação segundo o sistema de produção enxuta. **Clin Biomed Res** 2015; 35 (Supl.), p.241, 2015.

DE CARVALHO, Paulo Victor Rodrigues. The use of Functional Resonance Analysis Method (FRAM) in a mid-air collision to understand some characteristics of the air traffic management system resilience. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 96, n. 11, p. 1482-1498, 2011.

DE KOEIJER, R. J.; PAAUWE, J.; HUIJSMAN, R. Toward a conceptual framework for exploring multilevel relationships between Lean Management and Six Sigma, enabling HRM, strategic climate and outcomes in healthcare. **The International Journal of Human Resource Management**, v. 25, n. 21, p. 2911-2925, 2014.

DE SOUZA, Luciano. Trends and approaches in lean healthcare. **Leadership in health services**, v. 22, n. 2, p. 121-139, 2009.

DE SOUZA, Luciano Brandão; PIDD, Michael. Exploring the barriers to lean health care implementation. **Public Money & Management**, v. 31, n. 1, p. 59-66, 2011.

DICKSON, Eric W.; SINGH, S.; CHEUNG, D.S. Application of lean manufacturing techniques in the emergency department. **The Journal of emergency medicine**, v. 37, n. 2, p. 177-182, 2009.

DOĞAN, Nuri Özgür; UNUTULMAZ, Osman. Lean production in healthcare: a simulation-based value stream mapping in the physical therapy and rehabilitation department of a public hospital. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 27, n. 1-2, p. 64-80, 2016.

DONELAN, K.; BLENDON, R. J.; SCHOEN, C.; DAVIS, K.; BINNS, K. The cost of health system change: public discontent in five nations. **Health affairs**, 18(3), 206-216, 1999.

DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; JÚNIOR, José Antonio Valle Antunes. **Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Bookman Editora, 2015.

EROL, Huseyin; DIKMEN, Irem; BIRGONUL, M. Talat. Measuring the impact of lean construction practices on project duration and variability: a simulation-based study on residential buildings. **Journal of Civil Engineering and Management**, p. 1-11, 2016.

FRASER, Sarah W.; GREENHALGH, Trisha. Coping with complexity: educating for capability. **British Medical Journal**, v. 323, n. 7316, p. 799, 2001.

GLOUBERMAN, Sholom; ZIMMERMAN, Brenda. Complicated and complex systems: what would successful reform of Medicare look like?. **Romanow Papers**, v. 2, p. 21-53, 2002.

GRABAN, Mark. **Lean hospitals: improving quality, patient safety, and employee satisfaction**. CRC Press, 2011.

GUIDO, Lawrence C. Management Lessons From Mayo Clinic: Inside One of the World's Most Admired Service Organizations. In: **Mayo Clinic Proceedings**. Mayo Foundation, 2009. p. 1045.

HEIDERSCHEIDT, Francisca Goedert. **Proposta de melhoria em um processo de pronto atendimento infantil integrando a abordagem lean e a dinâmica de sistemas**. 2015. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina.

HENRIQUE, Daniel Barberato et al. A new value stream mapping approach for healthcare environments. **Production Planning & Control**, v. 27, n. 1, p. 24-48, 2016.

HERRERA, Ivonne A.; WOLTJER, Rogier. Comparing a multi-linear (STEP) and systemic (FRAM) method for accident analysis. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 95, n. 12, p. 1269-1275, 2010.

HEVNER, Alan R. A three cycle view of design science research. **Scandinavian journal of information systems**, v. 19, n. 2, p. 4, 2007.

HOFFMAN, Robert R.; CRANDALL, Beth; SHADBOLT, Nigel. Use of the critical decision method to elicit expert knowledge: A case study in the methodology of cognitive task analysis. **Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society**, v. 40, n. 2, p. 254-276, 1998.

HOLDEN, Richard J. et al. Healthcare workers' perceptions of lean: A context-sensitive, mixed methods study in three Swedish hospitals. **Applied ergonomics**, v. 47, p. 181-192, 2015.

HOLLNAGEL, E. **Resilience – the challenge of the unstable, Resilience engineering: concepts and precepts**. Aldershot: Ashgate Publishing, 2006.

HOLLNAGEL, E. **FRAM: the Functional Resonance Analysis Method – modeling complex socio-technical systems**, Burlington: Ashgate. 2012.

HOLLNAGEL, E. and WOODS, D. **Joint Cognitive Systems: foundations of cognitive systems engineering**, Boca Raton FL: Taylor & Francis, 2005.

HOLLNAGEL, E.; HOUNSGAARD, J.; COLLIGAN, L. **FRAM – the Functional Resonance Analysis Method - A handbook for the practical use of the method**. First Edit ed. Middelfart: Centre for Quality of the Region of Southern Denmark, 2014 .

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM) (US). COMMITTEE ON QUALITY OF HEALTH CARE IN AMERICA. **Crossing the quality chasm: a new health system for the 21st century**. National Academy Press, 2001.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM) (US). COMMITTEE ON QUALITY OF HEALTH CARE IN AMERICA. **Health professions education: A bridge to quality**. National Academy Press, 2003.

JESTON, John; NELIS, Johan. **Business process management**. Routledge, 2014.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **A máquina que mudou o mundo**. Gulf Professional Publishing, 2004.

JOOSTEN, Tom; BONGERS, Inge; JANSSEN, Richard. Application of lean thinking to health care: issues and observations. **International Journal for Quality in Health Care**, v. 21, n. 5, p. 341-347, 2009.

KANNAMPALLIL, Thomas G. et al. Considering complexity in healthcare systems. **Journal of biomedical informatics**, v. 44, n. 6, p. 943-947, 2011.

KENNEY, Charles. **Transforming health care: Virginia Mason Medical Center's pursuit of the perfect patient experience**. CRC Press, 2012.

KING, Diane L.; BEN-TOVIM, David I.; BASSHAM, Jane. Redesigning emergency department patient flows: application of Lean Thinking to health care. **Emergency Medicine Australasia**, v. 18, n. 4, p. 391-397, 2006.

LADYMAN, James; LAMBERT, James; WIESNER, Karoline. What is a complex system?. **European Journal for Philosophy of Science**, v. 3, n. 1, p. 33-67, 2013.

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

LIKER, Jeffrey K. **O modelo Toyota**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LIKER, Jeffrey K.; MEIER, David P. **O talento Toyota: o modelo Toyota aplicado ao desenvolvimento de pessoas**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

LIKER, Jeffrey K.; MEIER, David. **O Modelo Toyota-Manual de Aplicação: Um Guia Prático para a Implementação dos 4Ps da Toyota**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

LIPSITZ, Lewis A. Understanding health care as a complex system: the foundation for unintended consequences. **JAMA**, v. 308, n. 3, p. 243-244, 2012.

LITAKER, David et al. Using complexity theory to build interventions that improve health care delivery in primary care. **Journal of general internal medicine**, v. 21, n. S2, p. S30-S34, 2006.

MARTÍNEZ-GARCÍA, Mireya; HERNÁNDEZ-LEMUS, Enrique. Health systems as complex systems. **American Journal of Operations Research**, 2013, 3, 113-126, 2013.

MASON, S. E.; NICOLAY, C. R.; DARZI, A. The use of Lean and Six Sigma methodologies in surgery: A systematic review. **The Surgeon**, v. 13, n. 2, p. 91-100, 2015.

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

MORAROS, John; LEMSTRA, Mark; NWANKWO, Chijioke. Lean interventions in healthcare: do they actually work? A systematic literature review. **International Journal for Quality in Health Care**, v. 28, n. 2, p. 150-165, 2016.

NICOLAY, C. R. et al. Systematic review of the application of quality improvement methodologies from the manufacturing industry to surgical healthcare. **British Journal of Surgery**, v. 99, n. 3, p. 324-335, 2012.

PEFFERS, Ken et al. The design science research process: a model for producing and presenting information systems research. In: **Proceedings of the first international conference on design science research in information systems and technology (DESRIST 2006)**. 2006. p. 83-106.

PERROW, Charles. **Normal accidents: Living with high risk technologies**. Princeton University Press, 1984.

PLSEK, Paul E.; GREENHALGH, Trisha. The challenge of complexity in health care. **British Medical Journal**, v. 323, n. 7313, p. 625, 2001.

PLSEK, Paul E.; WILSON, Tim. Complexity, leadership, and management in healthcare organisations. **British medical journal**, v. 323, n. 7315, p. 746, 2001.

POLI, Roberto. A note on the difference between complicated and complex social systems. **Cadum**, v. 2, n. 1, p. 142, 2013.

PORTER, Michael E.; TEISBERG, Elizabeth Olmsted. **Repensando a saúde**. Bookman, 2007.

RADNOR, Zoe; OSBORNE, Stephen P. Lean: a failed theory for public services?. **Public Management Review**, v. 15, n. 2, p. 265-287, 2013.

RIGHI, Angela Weber; SAURIN, Tarcisio Abreu. Complex socio-technical systems: Characterization and management guidelines. **Applied ergonomics**, v. 50, p. 19-30, 2015.

ROSA, Lucio Villarinho; HADDAD, Assed Naked; DE CARVALHO, Paulo Victor Rodrigues. Assessing risk in sustainable construction using the Functional Resonance Analysis Method (FRAM). **Cognition, Technology & Work**, v. 17, n. 4, p. 559-573, 2015.

ROUSE, William B.; SERBAN, Nicoleta. **Understanding and managing the complexity of healthcare**. MIT Press, 2014.

SAURIN, T. A.; ROSSO, C. B.; COLLIGAN, L. (2016, in press) Towards a Resilient and Lean Health Care, in: BRAITHWAITE, J., WEARS, R. L. & HOLLNAGEL, E. (Ed.), **Resilient Health Care III: Reconciling Work-As-Imagined and Work-As-Done**. UK: Ashgate.

SAURIN, Tarcisio Abreu; GONZALEZ, Santiago Sosa. Assessing the compatibility of the management of standardized procedures with the complexity of a sociotechnical system: Case study of a control room in an oil refinery. **Applied ergonomics**, v. 44, n. 5, p. 811-823, 2013.

SAURIN, Tarcisio Abreu; RIGHI, Angela Weber; HENRIQSON, Éder. Characteristics of complex socio-technical systems and guidelines for their management: the role of resilience. In: **5th symposium on resilience engineering managing trade-offs**. 2013. p. 11.



SIMON, Herbert A. *The sciences of the artificial*. MIT press, 1996.

SHOOK, John. *Managing to learn: using the A3 management process to solve problems, gain agreement, mentor and lead*. **Lean Enterprise Institute**, 2008.

SIMON, Herbert A. **The sciences of the artificial**. MIT press, 1996.

SMITH, Mark; FEIED, Craig. **The emergency department as a complex system**. 1999. Tese de Doutorado. The George Washington University.

SOUZA, Georgia Costa; COSTA, Iris do Céu Clara. O SUS nos seus 20 anos: reflexões num contexto de mudanças. **Saúde e Sociedade**, v. 19, n. 3, p. 509-517, 2010.

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

STONE, Kyle B. Four decades of lean: a systematic literature review. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 3, n. 2, p. 112-132, 2012.

TOUSSAINT, John; GERARD, Roger A.; ADAMS, Emily. **Uma transformação na saúde: como reduzir custos e oferecer um atendimento inovador**. Porto Alegre, RS: Ed. Lean Institute Brasil & Bookman, 2012.

AKEN, Joan E. van. Management research based on the paradigm of the design sciences: the quest for field-tested and grounded technological rules. **Journal of management studies**, v. 41, n. 2, p. 219-246, 2004.

VAN LEEUWEN, Kim C.; DOES, Ronald JMM. Quality quandaries: Lean nursing. **Quality Engineering**, v. 23, n. 1, p. 94-99, 2010.

WILSON, Tim; HOLT, Tim. Complexity and clinical care. **British Medical Journal**, v. 323, n. 7314, p. 685, 2001.

WOMACK, James P; JONES, Daniel T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. São Paulo: Editora Campus, 2004.

WOMACK, James P. et al. **Going lean in health care**. Cambridge, MA: Institute for Healthcare Improvement, 2005.

WORTH, Judy et al. *Perfecting Patient Journeys*. **Lean Enterprise Institute**, 2013.

## APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Estamos convidando você para participar da pesquisa intitulada "Desenvolvimento de Novos Métodos para a Gestão da Segurança em sistemas Sócio- Técnicos Complexos: estudos no setor de emergência do Hospital de Clínicas de Porto Alegre", desenvolvida por pesquisadores do Laboratório de Otimização de Produtos e Processos (LOPP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O pesquisador responsável é Tarcísio Abreu Saurin, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário através do telefone nº (51) 3308-3948 ou e-mail [saurin@ufrgs.br](mailto:saurin@ufrgs.br).

Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais é contribuir para a segurança de pacientes e funcionários do setor de emergência do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Não são conhecidos riscos decorrentes da participação nessa pesquisa, apenas deverá ser destinado um tempo para responder ao questionário e realizar a entrevista.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações por mim oferecidas estão submetidos às normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos, mantendo a confidencialidade dos dados. Minha colaboração se fará de forma anônima, por meio do preenchimento de questionários e realização de entrevista junto aos pesquisadores. O acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pelos pesquisadores e seus orientadores.

Os questionários apresentam questões referentes ao contexto de trabalho e atividades laborais do participante. A entrevista aborda os mesmos temas das questões presentes nos questionários e será realizada na presença dos pesquisadores e do participante. A aplicação dos questionários e realização da entrevista será realizada em momento destinado para tal, mediante acordo entre pesquisadores e participante, no Centro de Pesquisa Clínica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. O tempo estimado para o preenchimento dos questionários e realização da entrevista é de 2 horas.

Fui ainda informado(a) de que posso me recusar participar do estudos sem prejuízo as minhas atividades profissionais na instituição, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Se você tiver dúvidas em relação aos seus direitos como participante de pesquisa, poderá entrar em contato com o comitê de ética em pesquisa pelo telefone (51) 3359-7640.

Atesto recebimento de uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Porto Alegre, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Nome e assinatura do(a) participante:

Nome e assinatura do(a) pesquisador:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## APÊNDICE B - Roteiro para condução de entrevistas por meio do Método das Decisões Críticas (MDC)

### Método das Decisões Críticas – Roteiro de Aplicação

Entrevistadores:	Data:
Lembretes: * realizar entrevistas em duplas. Uma pessoa conduz a entrevista e a segunda toma notas e desenha a linha de tempo * identificar-se * deixar entrevistado falar, deixá-lo “à vontade” * respeitar o silêncio * manter o controle da direção da entrevista * reformular pergunta, caso necessário	

#### 1. CDM – Identificação do Incidente

- a. Instruções
  - Encontrar um incidente
  - Solicitar uma visão geral
- b. Perguntar
  - Você consegue pensar em algum momento em que você ou suas habilidades foram desafiadas?
  - Você consegue pensar em algum momento em que suas habilidades realmente fizeram diferença – talvez a situação teria sido diferente se você não estivesse lá?
- c. Ouvir
  - Um incidente que se enquadre aos nossos objetivos, no qual o entrevistado teve papel chave

#### 2. CDM – Linha do Tempo e Identificação dos Pontos de Decisão

- a. Instruções
  - Repetir o incidente
  - Construir a linha de tempo
  - Salientar momentos críticos
- b. Perguntar
  - Eu entendi bem?
  - Onde eu coloco *isto* na linha do tempo
- c. Estar atento a
  - Pontos de decisão, surpresas, erros, sinais ambíguos
  - *Eu já sabia...eu senti bem...eu acho...eu tive um sentimento ruim...eu já tinha visto isso antes...isso depende...*

### **3. CDM – Aprofundamento**

- a. Instruções
  - Pergunte até entender o incidente
  - Usar a linha do tempo para esclarecer
  - Voltar aos pontos confusos
- b. Perguntar
  - O que tinha na situação que fez vocês perceberem que algo iria acontecer?
  - O que tinha na situação que fez vocês saberem o que fazer?
  - O que os levou a tomarem esta decisão?
  - Quais eram as principais preocupações de vocês neste momento?
  - O que vocês estavam percebendo neste momento?
  - O que vocês estavam vendo, ouvindo (cheirando) neste momento?
  - Que informações vocês usaram para tomar esta decisão?
  - Como você obteve esta informação?
  - Que conhecimento foi necessário ou útil nesta situação ou neste momento?
  - Quais eram os objetivos específicos neste momento?
  - O que você estava esperando (quais eram as intenções) realizar neste momento?
- c. Estar atento a
  - Decisões críticas, sinais e suas implicações, sinais ambíguos, estratégias, expectativas de violação.

### **4. CDM – Questionamentos “e se”**

- a. Instruções
  - Use perguntas “e se” para trazer a tona elementos específicos
- b. Perguntar
  - Você considerou outras alternativas?
  - Outra pessoa, na mesma posição, poderia ter agido diferente?
  - Você poderia, sensatamente, ter tomado outra atitude?
  - Você teria tomado a mesma atitude, mais cedo na carreira?
  - Esse incidente teria terminado diferente se você ou alguém com a mesma habilidade/experiência não estivesse lá?
- c. Estar atento a
  - Outras possibilidades, outras interpretações potenciais, diferença novato-expert, erros potenciais

## APÊNDICE C - Roteiro de Avaliação do *Framework*

- I) Essa *Framework* tem o potencial de auxiliar a tomada de decisão? Algum exemplo?
- II) Foi possível visualizar oportunidades de melhoria a serem implementadas?
- III) Outros métodos de gestão utilizados apresentam diferentes resultados quando comparados com as abordagens da complexidade e de lean e healthcare?
- IV) Qual o nível de qualificação, de engajamento e conhecimento necessário para utilizar esse *Framework*? O perfil do profissional influencia?
- V) Você vislumbra a continuidade da aplicação desse *Framework* sem a equipe de pesquisa?
- VI) Quais dificuldades você visualiza na implementação desse *Framework*?

## **Apêndice D – Mapa de Processos do Fluxo do Paciente Grave**

