THOMÁS SILVA OLIVEIRA

**Proposta de aplicação das ferramentas do *lean healthcare* à logística
hospitalar**

Dissertação de Mestrado apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Área de Concentração: Processos e Gestão de Operações

Orientador: Prof. Dr. Marcel Andreotti Musetti

São Carlos

2014

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Oliveira, Thomás Silva
046p Proposta de aplicação das ferramentas do lean
healthcare à logística hospitalar / Thomás Silva
Oliveira; orientador Marcel Andreotti Musetti. São
Carlos, 2014.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação
em Engenharia de Produção e Área de Concentração em
Processos e Gestão de Operações -- Escola de Engenharia
de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2014.

1. logística hospitalar. 2. ferramentas do lean
healthcare. 3. proposta de aplicação. 4. estudo de caso
único. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato: Bacharel **THOMÁS SILVA OLIVEIRA**.

Título da dissertação: "Proposta de aplicação das ferramentas do *lean healthcare* à logística hospitalar".

Data da defesa: 14/02/2014

Comissão Julgadora:

Resultado:

Prof. Dr. **Marcel Andreotti Musetti (Orientador)**
(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)

Aprovado

Prof. Dr. **Moacir Godinho Filho**
(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

Aprovado

Prof. Dr. **Mauro Caetano de Souza**
(Universidade Federal de Goiás/UFG)

Aprovado

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção:
Prof. Titular **Luiz Cesar Ribeiro Carpinetti**

Presidente da Comissão de Pós-Graduação:
Prof. Titular **Denis Vinicius Coury**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
Serviço de Pós-Graduação
Pós-graduação em Engenharia de Produção

AGRADECIMENTOS

À Deus, minha fonte de força e confiança.

Aos meus pais Bias e Liliane, que me apoiaram desde o início deste projeto e não mediram esforços para meu crescimento intelectual e profissional.

À minha companheira de vida e amada Amábile (Très Jolie), que me apoiou incondicionalmente durante toda esta caminhada, ainda que à distância. Agradeço todo amor, carinho, compreensão e ajuda que foram fundamentais para a conclusão deste trabalho.

Ao Júlio, Elsa, Amanda e Nonato pelo acolhimento, confiança e apoio ao longo de todo o mestrado.

Ao professor Marcel Musetti, pela oportunidade de trabalharmos juntos e por toda a orientação durante a pesquisa.

Ao professor e amigo Mauro Caetano, por ser uma fonte de motivação e inspiração em minha carreira profissional.

Ao professor Moacir Godinho, pelas relevantes sugestões e considerações declaradas no exame de qualificação.

Ao professor Fábio Guerrini, com quem tive a oportunidade cursar duas disciplinas e aprender a importância do “esforço de síntese”.

Ao Dr. Alan Eckeli e toda a equipe do Laboratório de Neurofisiologia Clínica, por toda a ajuda e boa vontade, fundamentais à pesquisa de campo.

A todos os colegas do laboratório de gestão de operações. Agradeço principalmente as discussões ao longo dos cafés, momento em que pude trocar boas e importantes experiências com Danilo Hisano, Rodrigo Brioso, Lucas Portilho, Camila Poltronieri, Yovana Saavedra, Lilian Gambi, Francisco Lima, Lauro Osiro, Natália Mendes, Ana Laura Pavan, Lie Yamanaka, além de outros que não estão citados aqui.

Ao colega Diego Iritani, que teve a gentileza de compartilhar e explicar-me o método de RBS.

Aos colegas do grupo Logoss, em especial à Catarina Caretta, por todo o apoio ao longo da execução desta pesquisa.

A todos os colaboradores do Restaurante Universitário da USP São Carlos (“Bandeijão”) que foram fundamentais para minha sobrevivência ao longo deste trabalho.

À Capes, pela concessão da bolsa.

“Mede-se a inteligência de uma pessoa pela quantidade de incertezas que ela é capaz de suportar.”

Immanuel Kant

RESUMO

OLIVEIRA, T. S. Proposta de aplicação das ferramentas do *lean healthcare* à logística hospitalar. 2014. 130p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014.

A logística representa uma importante e complexa função de apoio dentro do hospital, assegurando a correta e ótima movimentação dos fluxos de materiais, informações e pessoas, a fim de que os cuidados médicos (competência essencial) sejam prestados com eficácia aos pacientes. Pode-se perceber, no entanto, que embora as atividades logísticas possuam um caráter estratégico, tanto em relação ao custo que representam para as finanças hospitalares, quanto para o nível de serviço prestado e a consequente percepção do paciente, alguns hospitais não a possuem de maneira bem estruturada e desenvolvida, principalmente dentro do setor público. Dessa forma, considerando a relevância da logística hospitalar, afirma-se que a busca de melhorias na execução de suas atividades pode trazer benefícios diretos ao hospital e aos seus clientes internos (colaboradores) e externos (pacientes e familiares). É nesse contexto que se insere o *lean healthcare*, abordagem advinda do Sistema Toyota de Produção. Baseado em princípios e ferramentas voltados a eliminação de desperdícios, criação de valor para o cliente e melhoria contínua, a produção enxuta já tem sido aplicada com sucesso para otimizar as atividades no ambiente hospitalar. O objetivo desta pesquisa é, portanto, desenvolver uma proposta de aplicação das ferramentas do *lean healthcare* na gestão da logística hospitalar, em uma unidade laboratorial de um hospital público de ensino. Classificada como uma pesquisa exploratória e qualitativa, foi adotado o método do estudo de caso único e realizado em um hospital público de ensino, localizado no interior do estado de São Paulo. Cinco etapas foram definidas como roteiro de execução: mapeamento da situação atual, seminários de aprovação, projeção de uma situação futura, análise dos resultados esperados e estudo de viabilidade para aplicação. Ao final, a contraposição entre a literatura revisada e as informações do caso estudado permitiu subsidiar a construção da proposta de aplicação das ferramentas do *lean healthcare* na logística hospitalar. A principal contribuição deste trabalho é, portanto, prática, caracterizada como um roteiro de ações a serem adotadas ao longo do processo de implantação. Espera-se que tal proposta seja uma possível referência aos gestores dos hospitais que desejem implantar as ferramentas do *lean healthcare* na gestão logística dos fluxos de materiais, pacientes e informações.

Palavras-chaves: logística hospitalar; ferramentas do *lean healthcare*; proposta de aplicação; estudo de caso único;

ABSTRACT

OLIVEIRA, T. S. Application proposal of lean healthcare tools in hospital logistics. 2014. 130p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014.

Logistics is an important and complex hospital support area that allows the correct and optimal flow of material, information and people. Its activities are part of hospital strategy, because of cost that they represent and the impact on the quality of the service perceived by the patient. Despite of these relevant characteristics, some hospitals do not have a developed and well-structured logistics area, mainly on public sector. Therefore, considering the importance of hospital logistics, looking forward improvements on its activities would benefit internal customers (workers) and external (patients and parents). In this context, lean healthcare, approach emerged from Toyota, could be presented. Based on principles and tools that eliminate waste, create value to customer and continues improvement, lean production has been successfully applied to optimize hospital activities. Thus, the goal of this research is develop an application proposal of lean healthcare tools in hospital logistics, into a laboratory of a public teaching hospital. Classified like an exploratory and qualitative research, the single case method was adopted and executed into a public teaching hospital, located in São Paulo state. Five steps were defined like a sequence of execution: current state mapping, approval seminars, prediction of a future state, analysis of expected results and study of viability to do the application. In the end, the comparison between the reviewed literature and the case informations allowed the construction of an application proposal of lean healthcare tools in hospital logistics. Therefore, the main contribution of this research is practical, described like a sequence of prescribed actions to be adopted during the process of implantation. It is expected that this proposal could be a reference for hospital managers who want to apply lean healthcare tools on logistics` management of material, patient and information flow.

Keywords: hospital logistics; *lean healthcare* tools; application proposal; single case study.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: ETAPAS DA PESQUISA	27
FIGURA 2: SEQUÊNCIA DE CONSTRUÇÃO DO TRABALHO	30
FIGURA 3: SÍNTESE DOS FLUXOS SOB RESPONSABILIDADE DA LOGÍSTICA HOSPITALAR.....	45
FIGURA 4: HISTÓRICO DO LEAN	46
FIGURA 5: FERRAMENTAS DO LEAN HEALTHCARE APLICADAS À LOGÍSTICA HOSPITALAR	56
FIGURA 6: PROCESSO PARA ENCAMINHAMENTO DE PACIENTES AO HOSPITAL W.....	60
FIGURA 7: FLUXOS LOGÍSTICOS PRESENTES NO LABORATÓRIO DE NEUROFISIOLOGIA CLÍNICA	62
FIGURA 8: ESTRUTURA DO LNC PARA O FLUXO DE INFORMAÇÕES – EXAME/LAUDO.....	64
FIGURA 9: MAPA DA SITUAÇÃO ATUAL – EXAME DE EEG.....	65
FIGURA 10: PROCESSO “LAUDAR EXAMES”	68
FIGURA 11: MAPA DA SITUAÇÃO ATUAL - EXAME DE PSG	71
FIGURA 12: PROBLEMAS DE DESPERDÍCIOS IDENTIFICADOS NOS FLUXOS LOGÍSTICOS DE PACIENTES E INFORMAÇÕES – EXAME DE EEG	75
FIGURA 13: PROBLEMAS DE DESPERDÍCIOS IDENTIFICADOS NOS FLUXOS LOGÍSTICOS DE PACIENTES E INFORMAÇÕES - EXAME DE PSG	79
FIGURA 14: PROJEÇÃO DE SITUAÇÃO FUTURA PARA O EXAME DE EEG.....	85
FIGURA 15: FERRAMENTA DO LEAN HEALTHCARE 5 PORQUÊS APLICADA AO AGENDAMENTO DE PSG.....	90
FIGURA 16: PROJEÇÃO DE UMA SITUAÇÃO FUTURA - EXAME DE PSG	91
FIGURA 17: INFLUÊNCIA DO CONTEXTO LOGÍSTICO NA APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DO LEAN HEALTHCARE	97
FIGURA 18: PROPOSTA DE APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DO LEAN HEALTHCARE NA GESTÃO DA LOGÍSTICA HOSPITALAR.....	101
FIGURA 19: ROTEIRO PARA DESENVOLVIMENTO DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA.	121

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: <i>STRINGS</i> UTILIZADAS PARA BUSCAS NAS BASES SCOPUS, WEB OF SCIENCE; PUBMED	29
QUADRO 2: CONCEITOS DE LOGÍSTICA HOSPITALAR IDENTIFICADOS EM REVISÃO PRELIMINAR DE LEITURA.....	35
QUADRO 3: CONCEITO DE LOGÍSTICA HOSPITALAR IDENTIFICADO EM RBS	37
QUADRO 4: ATIVIDADES DE LOGÍSTICA HOSPITALAR COM FOCO NO FLUXO DE PACIENTES	38
QUADRO 5: ATIVIDADE DE LOGÍSTICA HOSPITALAR COM FOCO NO FLUXO DE MATERIAIS	39
QUADRO 6: NACIONALIDADE DAS UNIVERSIDADES CUJOS AUTORES ENFOCAM O FLUXO DE PACIENTES	41
QUADRO 7: FERRAMENTAS DO LEAN HEALTHCARE IDENTIFICADOS NA LEITURA	49
QUADRO 8: QUANTIDADE DE LEITOS NO HOSPITAL W	58
QUADRO 9: EXAMES REALIZADOS NO LABORATÓRIO DE NEUROFISIOLOGIA CLÍNICA.....	60
QUADRO 10: PROBLEMAS ENCONTRADOS NO PROCESSO "LAUDAR EXAMES"	76
QUADRO 11: MELHORIAS X FERRAMENTAS S DO LEAN HEALTHCARE SUGERIDAS PARA O EXAME DE EEG	82
QUADRO 12: MELHORIAS X FERRAMENTAS DO LEAN HEALTHCARE SUGERIDAS PARA O EXAME DE PSG	88
QUADRO 13: FERRAMENTAS DO LEAN HEALTHCARE SUGERIDAS PARA O EXAME DE PSG E EEG .	97
QUADRO 14: PALAVRAS-CHAVES UTILIZADAS NA CONSTRUÇÃO DAS STRINGS DE BUSCA	122
QUADRO 15: STRINGS DE BUSCA UTILIZADAS EM CADA BASE	122
QUADRO 16: BASES UTILIZADAS NAS REVISÕES SISTEMÁTICAS DAS TESES E DISSERTAÇÕES CONSULTADAS	124
QUADRO 17: BASES CONSULTADAS E RESPECTIVOS ENDEREÇOS ELETRÔNICOS	125
QUADRO 18: RESULTADO APÓS O FILTRO 1	125
QUADRO 19: ARTIGOS COM ACESSO INTEGRAL DISPONÍVEL.....	126

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: ATIVIDADES DE APOIO LOGÍSTICO NA SAÚDE DESCRITAS PELA ANVISA	37
TABELA 2: OS SETE DESPERDÍCIOS ADAPTADOS PARA AS OPERAÇÕES HOSPITALARES	48
TABELA 3: CLASSIFICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DO LEAN HEALTHCARE SEGUNDO MAZZOCATO ET AL. (2010)	54
TABELA 4: CLASSIFICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DO LEAN HEALTHCARE SEGUNDO MAZZOCATO ET AL. (2010)	104

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

Anvisa	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CSCMP	<i>Council of Supply Chain Management Professionals</i>
EEG	Eletroencefalograma
LNC	Laboratório de Neurofisiologia Clínica
MIT	<i>Massachussets Institute of Technology</i>
NHS	<i>National Healthcare System</i>
NHSIII	<i>NHS Institute for Innovation and Improvement</i>
PSG	Polissonografia
RBS	Revisão Bibliográfica Sistemática
RPIW	<i>Rapid Process Improvement Workshop</i>
STP	Sistema Toyota de Produção
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	23
1.1 Contexto	23
1.2 Justificativa da pesquisa	25
1.3 Objetivos.....	26
1.4 Estrutura da pesquisa	26
1.5 Estrutura do trabalho	27
2 MÉTODO DE PESQUISA.....	29
2.1 Pesquisa Bibliográfica	29
2.2 Pesquisa de campo.....	31
2.3 Métodos para análise dos dados coletados	33
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	35
3.1 Logística hospitalar	35
3.1.1 Resultados da Revisão Bibliográfica Sistemática	38
3.1.2 Considerações finais da Revisão Bibliográfica Sistemática.....	42
3.2 <i>Lean Healthcare</i>	45
3.2.1 Ferramentas do <i>Lean Healthcare</i>	49
3.3 Ferramentas do <i>lean healthcare</i> e logística hospitalar	55
4 ESTUDO DE CASO	59
4.1 Unidade de análise - Laboratório de Neurofisiologia Clínica (LNC)	60
4.1.1 Fluxos logísticos presentes no Laboratório de Neurofisiologia Clínica (LNC)	61
4.2 1ª etapa - Mapeamento da Situação atual	63
4.2.1 Mapa da Situação atual – Exame de Eletroencefalograma (EEG)	64
4.2.2 Mapa da Situação atual – Exame de Polissonografia (PSG)	69
4.3 2ª Etapa- Seminários de aprovação	73
4.3.1 Análise da situação atual dos fluxos de pacientes e de informações no Laboratório de Neurofisiologia Clínica.....	73
4.4 3ª etapa -Projeção de uma situação futura	82
4.4.1 Projeção de situação futura – Exame de Eletroencefalograma (EEG)	82
4.4.2 Projeção de situação futura – Exame de Polissonografia (PSG).....	88
4.5 4ª etapa - Análise das projeções de situações futuras e resultados esperados	94
4.6 5ª etapa - Estudo de viabilidade para aplicação.....	97
5 PROPOSTA DE APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DO <i>LEAN HEALTHCARE</i> NA GESTÃO DA LOGÍSTICA HOSPITALAR.....	101
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	107
REFERÊNCIAS	109
APÊNDICE A: PROTOCOLO DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA (RBS).....	121

APÊNDICE B: PROTOCOLO DE ESTUDO DE CASO..... 129

1 - INTRODUÇÃO

Neste capítulo, apresenta-se uma contextualização acerca da logística hospitalar e das ferramentas do *lean healthcare*, como se relacionam e qual é a consequente justificativa desta pesquisa. Ao final, seus objetivos foram explicitados, assim como sua estrutura geral.

1.1 - Contexto

Conceitualmente, o hospital pode ser definido como uma organização dedicada a prestar cuidados aos pacientes, cujos serviços são centrados na observação, diagnóstico e tratamento (LANGABEER II, 2008). Se a declaração do conceito inspira concisão e simplicidade, o mesmo não pode ser dito das atividades hospitalares, consideradas de elevada complexidade (CECILIO, 1997). Dentre essas, a logística hospitalar destaca-se, pois uma falha na distribuição dos materiais e medicamentos, uma função da logística, pode acarretar em um desastre irreparável, tanto para os pacientes como para o hospital (BARBUSCIA, 2006). De modo mais contundente, Jarret (2006) afirma que apenas uma organização militar, em um período de conflito, requer um ambiente logístico complexo e flexível como o requerido por um hospital.

Além da complexidade, alguns dados internacionais e nacionais demonstram a relevância da logística no ambiente hospitalar. Nos EUA, o custo ligado às compras de mercadorias e serviços representa o segundo maior gasto na área da saúde, representando em média 35% dos gastos totais de um hospital (MINAHAM, 2007). Já na realidade brasileira, a porcentagem dos gastos ligados ao consumo de materiais, em um hospital universitário de ensino, chega a cerca de 50% (PASCHOAL; CASTILHO, 2010).

Os responsáveis pela logística não executam atividades diretas de tratamento e cuidado ao paciente (VANVACTOR, 2012), mas o apoio logístico eficiente pode resultar na eficaz prestação de cuidados médicos aos pacientes, a função central do hospital. Ao disponibilizar os recursos adequados, nos locais e quantidades corretos, com um nível apropriado de serviço (AGUILAR-ESCOBAR; GARRIDO-VEGA, 2012; CRESPO; RAMOS, 2009; MALAGÓN-LONDOÑO; MORERA; LAVERDE, 2010; SILVA *et al.*, 2010) a logística se torna um importante fator estratégico para prover um serviço customizado ao paciente (ROSSETTI, 2007), além de permitir uma redução significativa de custos (PAN; POKHAREL, 2007).

A despeito da complexidade e importância da logística, as organizações de saúde geralmente subestimam a participação e a contribuição da logística no ambiente hospitalar (HANNE, T.; MELO, T.; NICKEL, 2009). Ademais, os princípios de gestão de operações e gestão logística ainda não ganharam efetividade nessa área, pois tem havido uma relutância em admitir a aplicabilidade de técnicas de otimização de negócios para a indústria de serviços hospitalares (LANGABEER II, 2008).

Se na prática diária dos hospitais ainda há um incipiente entendimento da logística, o mesmo ocorre na literatura. De modo mais amplo, Dobrzykowski *et al.* (2014) afirmam que a literatura de gestão de operações e *Supply Chain Management* (SCM) no contexto hospitalar ainda está em estágio de nascimento, comprovando o que foi enunciado por Van Vactor (2012). De acordo com esse autor, há poucas pesquisas disponíveis ou relacionadas especificamente com a gestão logística na área hospitalar.

Considerando que a logística ainda não seja uma área tradicionalmente estruturada e desenvolvida no ambiente hospitalar, pois não representa uma competência essencial (ROSSETTI, 2007), a busca de melhorias na execução de suas atividades pode trazer benefícios diretos ao hospital, seus clientes internos (colaboradores) e externos (pacientes e familiares). Dentro desse contexto, em que se prioriza a busca de eficiência e eficácia das complexas operações logísticas hospitalares, insere-se o *lean healthcare*.

O termo *lean* tem sua origem em um estudo realizado no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) na década de 1980, que deu origem ao livro “*A máquina que mudou o mundo*”, de Womack, Jones e Roos (1990). Os autores realizaram uma comparação entre o sistema de produção em massa e o Sistema Toyota de Produção (STP) na indústria automotiva do século XX, ressaltando as características e vantagens da produção enxuta ou *lean manufacturing*, advinda do Japão, após a II Guerra Mundial.

Assim como na logística, em que conceitos e ferramentas originários da prática industrial foram transferidos ao setor de saúde (MEIJBOOM; SCHIMDT-BAKX; WESTERT, 2011), a abordagem *lean* também migrou de um foco inicial na manufatura para o setor de serviços, como o *lean office* (SERAPHIM; SILVA; AGOSTINHO, 2010), escritório enxuto, e a produção enxuta na área da saúde, enfoque deste trabalho, denominada *lean healthcare*.

Apesar da aparente distância entre manufatura e serviços, nota-se que os princípios do *lean*, típicos da manufatura, podem ser utilizados diretamente na área hospitalar. A necessidade de melhorar o planejamento da produção e reduzir o desperdício (ARONSSON; ABRAHAMSSON; SPENS, 2011), bem como falhas de comunicação e de entendimento das

necessidades dos clientes (SIMON; CANACARI, 2012), aplicam-se tanto no ambiente de manufatura quanto na área hospitalar. Nesse sentido, várias aplicações do *lean healthcare* já foram apresentadas como casos de sucesso pela literatura (HAGAN, 2011; GROVE *et al.*, 2010; JOHNSON; SMITH; MASTRO, 2012), demonstrando diversos benefícios para os hospitais, como redução dos índices de mortalidade e de erros, melhorias no serviço de apoio e maior satisfação dos pacientes (MAZZOCATO *et al.*, 2010).

Esses resultados positivos estão diretamente ligados ao conjunto de princípios e ferramentas oferecidos pelo *lean healthcare*, quando aplicadas na identificação de diversos tipos de desperdícios e suas causas-raízes. Utilizadas separadamente, essas ferramentas são úteis para o alcance de melhorias nas operações. Já quando utilizadas de maneira conjunta, planejada, controlada e coordenada, podem remover os desperdícios acumulados e permitir que a organização hospitalar alcance melhorias significativas em direção ao seu real potencial de atendimento (JONES; MITCHELL; LEAN ENTERPRISE ACADEMY UK, 2006).

1.2 - Justificativa da pesquisa

A partir do exposto anteriormente, duas características da logística hospitalar são notórias: sua complexidade e sua relevância para as operações, sendo considerada por Crespo e Ramos (2009) uma função estratégica ao garantir eficiência e eficácia nos fluxos de pacientes e nos fluxos de materiais. Já o *lean healthcare*, por sua vez, fornece princípios, práticas e ferramentas que podem aprimorar as operações da logística hospitalar, permitindo que se obtenham benefícios na execução das operações hospitalares (AGUILAR-ESCOBAR; GARRIDO-VEGA, 2012). O escopo desta pesquisa situa-se nessa intersecção entre a logística hospitalar e o *lean healthcare*.

De acordo com Vissers e Beech (2005), uma análise dos processos nos hospitais permite concluir que há uma série de operações não produtivas e períodos de espera. O conhecimento de quais são essas operações improdutivas conduz à exposição de áreas em que o desempenho hospitalar deve ser melhorado. Nesse contexto é que se justifica a realização deste trabalho, pois se há desperdício nas atividades do hospital relacionadas à logística, a utilização das ferramentas do *lean healthcare* permite expor as operações não produtivas e períodos de espera, fazendo com que as pessoas da organização aprendam a enxergar o fluxo dos processos, identificar e categorizar as áreas de desperdício (KIM *et al.*, 2006).

A aplicação das ferramentas do *lean healthcare* torna-se ainda mais relevante na logística de hospitais do setor público. De maneira geral, existe uma defasagem na utilização

de instrumentos gerenciais pela gestão hospitalar pública, dificultando uma modernização administrativa que aumente a eficiência na prestação dos serviços de saúde. Um dos principais motivos para esse déficit é a ausência de capacitação profissional para gerir um complexo sistema hospitalar marcado pela necessidade de inovação tecnológica e práticas empreendedoras (IBAÑEZ; VECINA NETO, 2007).

Essas mesmas dificuldades de caráter geral também estão presentes na logística. Segundo Infante e Santos (2007), autoras que pesquisaram o setor de logística na saúde pública do Brasil, além dos problemas ligados à restrição orçamentária, os hospitais públicos possuem outras disfunções, como os desperdícios, a má utilização de insumos e equipamentos, a baixa qualificação dos profissionais da área de abastecimento e a ausência de um efetivo planejamento logístico.

Esse cenário de problemas ligados à logística hospitalar oferece, por consequência, a oportunidade para elaboração de uma possível proposta de aplicação das ferramentas do *lean healthcare* nessa área. Ao considerar o consenso positivo sobre os benefícios advindos das aplicações de *lean* na área da saúde (BRANDAO de SOUZA, 2009), espera-se que essa proposta de aplicação das ferramentas do *lean healthcare* possa contribuir, de maneira prática, para sua implantação na gestão logística dos hospitais. De modo mais específico, espera-se que essa proposta sirva como subsídio aos gestores hospitalares públicos, colaborando na busca de melhorias e soluções para os problemas das operações logísticas.

1.3 Objetivos

O objetivo primário deste trabalho é **desenvolver uma proposta de aplicação das ferramentas do *lean healthcare* na gestão da logística hospitalar**, em uma unidade laboratorial de um hospital de ensino público.

Como objetivos secundários, pode-se destacar:

- Identificação dos possíveis ajustes das ferramentas do *lean healthcare* para o ambiente e fluxos logísticos estudados;
- Mapeamento de processos logísticos no caso estudado;

1.4 Estrutura da pesquisa

As sete fases de realização desta pesquisa estão representadas na Figura 1. O capítulo 3 representa o produto das fases 1, 2, 3 e 4 em que houve uma imersão na bibliografia de

logística hospitalar, *lean* e *lean healthcare*. A fase 5 (Pesquisa de campo) foi melhor detalhada no capítulo 2, em que se apresentam todas as subetapas necessárias a sua execução. Já a fase 6 foi a base para a construção do capítulo 4 (estudo de caso) enquanto na fase 7 ocupou-se com a confecção do exemplar final.

Figura 1: etapas da pesquisa
Fonte: dados da pesquisa, 2013.

1.5 Estrutura do trabalho

Após o capítulo de introdução, o capítulo 2 detalha quais métodos foram utilizados no desenvolvimento da pesquisa. O capítulo 3 apresenta o referencial teórico de logística hospitalar, *lean healthcare* e suas ferramentas. Já o capítulo 4 desenvolve todas as cinco etapas em que se estruturou o estudo de caso. O capítulo 5 traz a proposta de aplicação das ferramentas do *lean healthcare* na logística hospitalar, objetivo e principal contribuição da pesquisa. O capítulo 6 encerra o trabalho com algumas considerações finais. As referências consultadas estão ao final, assim como os apêndices do trabalho: o Protocolo de Revisão Bibliográfica Sistemática (apêndice A) e o protocolo de estudo de caso (apêndice B).

2 MÉTODO DE PESQUISA

Este capítulo apresenta quais métodos foram utilizados ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Desenvolver uma proposta para aplicação das ferramentas do *lean healthcare* na gestão da logística hospitalar possui algumas ações intrínsecas, como a avaliação das atividades e processos atualmente realizados, com o intuito de modificá-los e alcançar melhorias. Nesse sentido, ressalta-se que o foco deste trabalho ligou-se aos estudos de processos (VAN de VEN; POOLE, 2005), pois houve a tentativa de compreender os possíveis problemas nos processos logísticos internos (fluxos de materiais, pacientes e informações) da unidade ambulatorial estudada, bem como as ferramentas do *lean healthcare* que poderiam ser úteis à proposição de soluções e melhorias.

A pesquisa pode ser classificada como qualitativa, pois buscou-se entender os desperdícios e problemas dos processos sob o ponto de vista dos indivíduos envolvidos nas operações hospitalares, além de interpretar o ambiente em que ocorrem (MIGUEL, 2010; SUTTON, 1997). Entende-se por “indivíduos envolvidos nas operações hospitalares” os colaboradores direta ou indiretamente participantes das operações, assim como o diretor de cada unidade. Deve-se ressaltar que não houve coleta de nenhuma informação pessoal acerca de qualquer paciente das unidades estudadas.

A sequência de construção do trabalho está representada na Figura 2. Em um primeiro momento ocorreu a pesquisa bibliográfica, dividida em três esforços cujos resultados estão descritos no capítulo 3. Após a construção do referencial teórico, os esforços foram direcionados para a pesquisa de campo, operacionalizada como um estudo de caso único (YIN, 1994) em cinco etapas.

2.1 Pesquisa Bibliográfica

A pesquisa bibliográfica consistiu em três revisões distintas da literatura, a partir de diferentes estratégias de busca:

1º - Revisão Sistemática Bibliográfica (RBS) sobre logística hospitalar – na realização desta revisão utilizou-se o protocolo de revisão bibliográfica sistemática descrito no Apêndice A.

Figura 2: sequência de construção do trabalho
 Fonte: dados da pesquisa, 2013.

2º - Revisão sobre *lean healthcare* e suas ferramentas - utilizou-se como método a revisão exploratória da literatura, dividida em dois momentos. Em um primeiro momento realizou-se uma revisão preliminar de *lean*, a partir da consulta de *sites* especializados, livros e artigos considerados clássicos nessa área Liker (2004);Womack, Jones e Roos, (1990); Womack e Jones (1996, 2005a). Como principal resultado desse primeiro contato, pôde-se chegar às seguintes palavras-chave “*lean*” e “*health*”; “*lean*” e “*health care*”; “*lean*” e “*healthcare*”, utilizadas para realizar buscas de artigos indexados às bases *Scopus* e *Web of Knowledge*.

No segundo momento de buscas, realizado no mês de setembro de 2012, considerou-se apenas artigos e *reviews*, em língua inglesa, que possuíam as palavras-chave em seu título. Não foram utilizadas restrições temporais como filtros das buscas, pois o *lean healthcare* é um assunto que ganhou evidência há pouco mais de dez anos (2001) (RADNOR; HOLWEG; WARING, 2012). Ao final, 36 artigos foram selecionados para serem analisados integralmente. Não foram incluídos no escopo desta revisão artigos que tratavam de *lean e six sigma*, ou de assuntos que fogem ao escopo da gestão de operações em hospitais. Artigos indisponíveis para acesso integral ao texto também foram excluídos. O mecanismo de busca cruzada, já explicitado no protocolo de revisão bibliográfica sistemática do capítulo 1, também foi utilizado aqui, resultando na revisão de mais 14 trabalhos.

3º - Revisão sobre ferramentas do *lean healthcare* e logística hospitalar - Com o intuito de revisar possíveis aplicações das ferramentas do *lean healthcare* na logística hospitalar, decidiu-se fazer um levantamento teórico nas bases de periódicos Scopus, Web of Science (bases com publicações multidisciplinares) e Pubmed (base com notória relevância na área da saúde - vide item 1.7 do Protocolo de RBS, Apêndice A). A partir da literatura anteriormente revisada de logística hospitalar e *lean healthcare*, pôde-se chegar às seguintes palavras-chaves: *lean healthcare*; *lean health care*; *lean thinking*; *Toyota*; *tool*; *logistic**; *healthcare*. Após a combinação entre elas, as *strings* de busca descritas no Quadro 1 foram construídas. As buscas ocorreram no mês de abril e maio de 2013 e foram considerados os artigos que continham as palavras-chaves em seu título, inicialmente. Ao constatar que havia uma pequena quantidade de artigos que atendiam a esses critérios, decidiu-se por incluir os artigos que continham as palavras-chaves nos *abstract* ou *keywords*.

Strings utilizadas nas buscas	Resultado
Scopus - TITLE-ABS-KEY(((("lean healthcare" or "lean health care") and (logistic*)) or ((lean healthcare) and (tool) and (logistic*)) or ((lean thinking) and (logistic*) and (healthcare)) or ((Toyota) and (logistic*) and (healthcare))))	5 artigos
Web of Science - TS=(((("lean healthcare" or "lean health care") and (logistic*)) or ((lean healthcare) and (tool) and (logistic*)) or ((lean thinking) and (logistic*) and (healthcare)) or ((Toyota) and (logistic*) and (healthcare))))	1 artigo
Pubmed - ((((((("lean healthcare"[Title/Abstract]) OR "lean health care"[Title/Abstract]) AND logistic*[Title/Abstract])) OR (((("lean healthcare"[Title/Abstract]) AND "tool"[Title/Abstract]) AND logistic*[Title/Abstract])) OR (((("lean thinking"[Title/Abstract]) AND logistic*[Title/Abstract]) AND "healthcare"[Title/Abstract])) OR (((("Toyota"[Title/Abstract]) AND logistic*[Title/Abstract]) AND "healthcare"[Title/Abstract]))	0 artigo

Quadro 1: *strings* utilizadas para buscas nas bases Scopus, Web of Science; Pubmed

Fonte: dados da pesquisa, 2013.

Apesar de nenhum filtro ter sido utilizado para refinar os resultados, como o tipo de documento, ano de publicação ou mesmo o idioma, nota-se que o número de artigos encontrados foi pequeno. Dos cinco artigos encontrados na base *Scopus*, conseguiu-se acesso integral a apenas quatro, sendo dois deles artigos publicados em congresso enquanto apenas dois são artigos de periódicos. O único artigo encontrado na base *Web Of Science* já havia sido encontrado na busca da base *Scopus*. Já na base Pubmed, nenhum artigo foi encontrado.

2.2 Pesquisa de campo

Sob o prisma operacional, a pesquisa de campo foi desenvolvida como um estudo de caso único (YIN, 1994) realizado em cinco etapas:

1ª etapa: Mapeamento da situação atual

Nesta primeira etapa foi realizado o mapeamento dos processos diretamente ligados aos fluxos físicos e de informações que estão sob a responsabilidade da unidade ambulatorial considerada. Utilizou-se a ferramenta *Value Stream Mapping* (VSM) própria do *lean* (ROTHER; SHOOK, 2003) e que pode ser útil para entender processos, com o objetivo de identificar e analisar problemas (MAZZOCATO et al., 2010).

2ª etapa: Seminários de aprovação;

Após a documentação preliminar dos processos, foram realizados breves seminários com grupos de colaboradores que trabalham diretamente envolvidos nas operações mapeadas. O objetivo desta etapa foi a validação dos resultados da 1ª etapa, incorporando correções, acréscimos e sugestões ao mapa de processos. Esta etapa forneceu os subsídios para a identificação das atividades que agregam e que não agregam valor (desperdício, retrabalho), além de falhas na execução dos processos.

3ª etapa: Projeção de uma situação futura

O próximo passo, em seguida ao conhecimento do estado atual dos processos logísticos e seus fluxos, foi a realização de uma projeção de um estado futuro desejado, utilizando novamente o *Value Stream Mapping* (VSM) (ROTHER; SHOOK, 2003). A elaboração de uma previsão permitiu avaliar as melhorias a serem alcançadas, além de indicar quais ferramentas do *lean healthcare* podem ser utilizadas como forma de alcançar a situação futura almejada.

4ª etapa: Análise dos resultados esperados

A partir da análise da situação futura e das ferramentas sugeridas com potencial para resolução dos desperdícios e problemas descritos nos fluxos logísticos, esta etapa consistiu em uma estimativa dos resultados esperados, caso haja a aplicação prática.

5ª etapa: Estudo de viabilidade para aplicação

Realizada a previsão de uma situação futura, a identificação das possíveis ferramentas do *lean healthcare* aplicáveis à gestão dos fluxos físicos e de informações na

unidade estudada (etapa três) e análise dos possíveis resultados esperados, um estudo foi executado para avaliar os eventuais ajustes e adaptações necessárias às ferramentas do *lean healthcare*, considerando o ambiente logístico estudado.

Em todas as quatro etapas do trabalho foram utilizadas múltiplas fontes de coleta de dados a fim de garantir significância ao resultado do estudo de caso (YIN, 1994). Nesse sentido, foram realizadas entrevistas gravadas com os profissionais diretamente envolvidos nos processos avaliados, observação direta das atividades e análise de registros históricos das operações da unidade pesquisada. O protocolo de estudo de caso descrito no Apêndice B apresenta as principais orientações seguidas ao longo da coleta de dados.

2.3 Métodos para análise dos dados coletados

Após a realização da coleta dos dados qualitativos, foram adotadas duas estratégias de análise descritas por Langley (1999): a estratégia narrativa e a estratégia de mapas visuais. Esta última está diretamente ligada a uma das ferramentas utilizadas, o *Value Stream Mapping* (VSM), em que foram gerados mapas de processos, permitindo a síntese e redução de dados na apresentação. Já a estratégia narrativa foi utilizada a fim de descrever com mais detalhes como os dados coletados relacionam-se com os mapas de processos construídos, explicando-os e trazendo outras contribuições que extrapolem a apresentação visual.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, os dois principais temas tratados neste trabalho, logística hospitalar e ferramentas do *lean healthcare*, foram revisados utilizando distintas estratégias de buscas. Inicialmente foi apresentada a discussão sobre logística hospitalar, incluindo as questões motivadoras da Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) e a discussão dos resultados. Em seguida, está a seção que trata sobre o *lean healthcare* e suas ferramentas. Ao final, encontra-se a revisão e discussão sobre as ferramentas do *lean healthcare* aplicadas à logística hospitalar.

3.1 Logística hospitalar

A partir de uma revisão preliminar da literatura, notou-se que a logística no ambiente hospitalar possui conceitos distintos. O Quadro 1, além de comprovar essa afirmação, permite verificar a divergência de enfoques quanto à responsabilidade da logística, de acordo com os conceitos apresentados pelos autores.

O Quadro 2 permite verificar que Barbuscia (2006) entende a logística hospitalar inserida dentro da função de administração de materiais, enquanto Barbieri e Machline (2009) afirmam o contrário, ou seja, que a administração de materiais é que está contida na logística. Além dessa discrepância de ordem departamental, há também uma diferença quanto à abrangência da logística. Para os primeiros autores citados, ela se limita à atividade de distribuição interna de materiais. Já para Barbieri e Machline (2009), o escopo da logística é mais amplo, sendo responsável pela gestão de todos os fluxos de materiais e informações desde os fornecedores até o leito dos pacientes.

Outra discrepância constatada entre os autores é o enfoque nos distintos fluxos que compõem a gestão logística hospitalar. Barbieri e Machline (2009) e Silva *et al.* (2012) enfatizam a logística como gestora dos fluxos de materiais e de informações, ao passo que autores como Vissers e Beech (2005) definem logística como gestora do fluxo de pacientes, sendo responsável direta pela gestão dos serviços de assistência terapêutica. Uma terceira abordagem possível, proposta por Crespo e Ramos (2009), também compartilhada por Langabeer II (2008), é o somatório dos enfoques anteriores, em que a logística é responsável tanto por fluxos de materiais e informações quanto pelo fluxo de pacientes.

Há autores, no entanto, que ao tratarem a logística nas operações hospitalares limitam-se a descrever suas atividades, sem declarar algum conceito, como realizado por

Barbuscia (2006); Vissers e Beech, (2005) e Barbieri e Machline (2009). Uma avaliação primária dessas atividades permitiu verificar que, assim como nas definições de logística de uma forma geral, há diferentes interpretações na literatura (OLIVEIRA; CAETANO, 2012), também na logística hospitalar há divergência quanto às tarefas que compõem seu escopo operacional.

Conceito de logística hospitalar apresentado	Enfoque dos autores
Logística é uma função da administração de materiais responsável por disponibilizar materiais e medicamentos no tempo requerido para atendimento dos pacientes (BARBUSCIA, 2006).	- Logística é responsável pela distribuição física interna de materiais no hospital; - Logística é uma função que pertence a Administração de Materiais;
A logística gere todo o fluxo de materiais e informações dentro da cadeia de suprimentos, desde os fornecedores de materiais até a entrega dos produtos aos pacientes. A administração de materiais é composta por algumas atividades da logística como seleção de materiais e fornecedores, compras, recebimento, gestão de estoques, armazenagem, distribuição e atendimento aos usuários internos (BARBIERI; MACHLINE, 2009).	- Logística é responsável pelo fluxo de materiais e informações desde os fornecedores até a dispensação dos produtos aos pacientes; - Administração de Materiais é uma subárea da logística;
A logística conceitua-se como o conjunto de atividades voltadas para a gestão dos fluxos materiais e do consequente fluxo de informações ao longo da cadeia de suprimentos (SILVA <i>et al.</i> , 2012)	Logística como unidade gestora dos fluxos de materiais e fluxos de informações;
A logística na saúde abrange o design, planejamento, implementação e controle dos mecanismos que coordenam o fluxo de pacientes e as atividades diagnósticas e de assistência nos hospitais (DE VRIES; BERTRAND; VISSERS, 1999; VISSERS; BEECH, 2005; VISSERS, 1994).	Logística gere os fluxos de pacientes e as atividades terapêuticas prestadas ao paciente;
Considera-se como gestão logística na saúde toda a gestão de fluxos físicos e de informação. Ou seja, o planejamento, a implementação e controle dos fluxos de materiais (matéria-prima, produtos em fabricação, produtos finais), pessoas (pacientes), serviços e soluções tangíveis e intangíveis, considerando os <i>trade-offs</i> de custo, qualidade e tempo (CRESPO; RAMOS, 2009).	Logística é responsável pela gestão dos fluxos físicos, compostos de materiais e pacientes, e fluxos de informações.

Quadro2: conceitos de logística hospitalar identificados em revisão preliminar da literatura

Fonte: dados da pesquisa, 2013.

As atividades descritas como “apoio logístico” pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) na Resolução - RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002 são um exemplo representativo. Essa publicação estabelece uma programação físico-funcional a fim de orientar a organização técnica do trabalho de assistência à saúde em qualquer unidade do

sistema de saúde brasileiro, tanto no setor público quanto no privado. A Tabela 1 sintetiza as atividades atribuídas à logística de acordo com esse documento (BRASIL, 2002).

Tabela 1: atividades de apoio logístico na saúde descritas pela Anvisa

1-Apoiar serviços de lavanderia;	6-Realizar a manutenção do estabelecimento;
2-Receber, armazenar e distribuir materiais e equipamentos;	7-Assegurar o abastecimento de água, energia, geração de vapor, geração de água e ar frio;
3-Garantir condições técnicas para revelação, impressão e armazenagem de “chapas” e filmes;	8-Zelar pela segurança e vigilância do edifício e áreas externas;
4-Assegurar condições técnicas de armazenamento, conservação, velório e retirada de cadáveres;	9-Proporcionar condições de guarda de veículos;
5-Garantir limpeza e higiene do edifício, instalações, áreas externas, materiais, instrumentais, equipamentos assistenciais, proporcionando conforto e asseio aos pacientes, doadores, funcionário e público;	10-Gerenciar resíduos, garantindo a distribuição ou coleta de efluentes, resíduos sólidos e radioativos; Assegurar condições de reserva, tratamento, lançamento de água, gases combustíveis, óleos combustíveis, gases medicinais, esgotos e resíduos sólidos.

Fonte: Brasil (2002).

A logística hospitalar seria, de acordo com a Resolução, uma área de apoio com atribuições muito distintas, que vão desde serviços de lavanderia, manutenção e apoio aos exames de Raios-X (itens 1, 6 e 3 da Tabela 1), em que há baixo contato com os pacientes, até atividades de maior contato, como limpeza e higiene do edifício, estacionamento, segurança e vigilância.

Outros autores, no entanto, descrevem as atividades logísticas no hospital enfocando apenas algumas dessas atribuições, como recebimento, armazenamento e distribuição de materiais e equipamentos (item 2 da Tabela 1). Um exemplo são Lapierre e Ruiz (2007), que acreditam ser a logística responsável por transporte externo (fornecedor/hospital), recebimento, manuseio, armazenagem, gestão de estoques (central e nos departamentos), ressurgimento, distribuição interna (almoxarifado/local de consumo) e compras de insumos. Esse mesmo enfoque, em que as atividades logísticas concentram-se no fluxo de materiais, também é ressaltado por autores como Aguilar-Escobar e Garrido-Vega (2012); Malagón-Londoño, Morera e Laverde (2010); Pan e Pokharel (2007).

Em paralelo a essas atividades ligadas a gestão dos materiais, há uma perspectiva complementar que também considera as atividades logísticas voltadas ao paciente, compreendendo desde a sua entrada no hospital até a sua saída. Sob esse prisma a logística ocupa-se do planejamento e desenho dos processos internos de atendimento, gestão das filas

de espera e da capacidade de atendimento, bem como o layout. Se dentro de uma visão tradicional a gestão logística almeja fazer chegar o produto ou serviço certo, na quantidade certa, no local certo, no tempo certo e ao custo mais adequado, na logística dos pacientes o objetivo é que eles estejam no número previsto, no local indicado, no tempo apropriado e ao custo mínimo (CRESPO; RAMOS, 2009).

A apresentação desse contexto preliminar permitiu verificar a inexistência de um consenso conceitual e de quais são as atividades pertencentes à logística hospitalar. Dessa forma, a realização de uma revisão sistemática da bibliografia tornou-se necessária motivada pelos seguintes problemas:

- **Quais os conceitos de logística hospitalar são apresentados pela literatura?**
- **Quais as atividades são consideradas como de responsabilidade da logística no ambiente hospitalar?**

O método utilizado na revisão foi integralmente detalhado no Protocolo de Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS), localizado no Apêndice A. A próxima seção apresenta os resultados dessa revisão e delimita o entendimento de logística hospitalar a ser utilizado ao longo deste trabalho.

3.1.1 Resultados da Revisão Bibliográfica Sistemática

Após a realização da terceira etapa da Revisão Bibliográfica Sistemática, descrita no Apêndice A, pôde-se chegar aos Quadros 3, 4 e 5, que sintetizam os principais resultados.

Dentre os vinte e cinco artigos considerados neste estudo, apenas cinco deles apresentam algum conceito de logística para o ambiente hospitalar. Somente dois, Maruster e Jorna (2005) e Vanvactor (2011), apresentam conceitos próprios, visto que os demais apenas citam definições apresentadas por outros autores. Nota-se, além disso, que as autoras Maruster e Jorna (2005a) utilizam um conceito muito próximo do que foi citado em um artigo publicado anteriormente, Maruster *et al.* (2002), e que foi utilizado também por outro autor, Vissers (1994).

Entre os cinco conceitos de logística hospitalar analisados, quatro deles Maruster e Jorna (2005a), Maruster *et al.* (2002), Van Lent, Sanders e Van Harten (2012) e Villa, Barbieri e Lega (2009) definem a logística como responsável pela gestão do fluxo de pacientes ao longo de seu tratamento no hospital. Já Vanvactor (2011), ao tratar da logística hospitalar no contexto de resposta a desastres, afirma que uma das maiores responsabilidades do setor logístico é garantir a disponibilidade de materiais e suprimentos para a continuidade

do serviço ao longo de uma crise. Assim, o autor apresenta um conceito de logística mais focado no fluxo de materiais. Essa diferença de enfoques nos fluxos logísticos confirma o que foi percebido na revisão preliminar da literatura

Conceitos de logística hospitalar	Autores
A logística nas organizações hospitalares compreende o design, planejamento, implementação, controle e coordenação entre o fluxo de pacientes e as atividades terapêuticas e de diagnóstico.	Maruster e Jorna (2005a).
As operações de saúde possuem a sustentação e o apoio como fatores críticos, que estão diretamente ligados às operações logísticas, responsáveis por fornecer, apoiar, manter e prolongar os níveis apropriados de materiais e consumíveis disponíveis, com o intuito de atender a demanda dos clientes ao longo da duração das atividades operacionais.	Vanvactor (2011).
A logística na saúde abrange o design, planejamento, implementação e controle dos mecanismos que coordenam o fluxo de pacientes e as atividades diagnósticas e de assistência nos hospitais (VISSERS, 1994).	Maruster <i>et al.</i> (2002)
A logística do paciente consiste no caminho percorrido pelo paciente dentro do sistema de saúde, motivado por um problema de saúde específico (TPG, 2004).	Van Lent; Sanders; Van Harten (2012).
O fluxo logístico de pacientes pode ser caracterizado como um complicado conjunto de decisões ligadas ao movimento físico de pacientes ao longo da cadeia de tratamento do paciente (VISSERS; BEECH, 2005).	Villa; Barbieri; Lega (2009).

Quadro 3: conceitos de logística hospitalar identificados na RBS

Fonte: dados da pesquisa, 2013.

A pequena quantidade de conceitos identificados pode estar diretamente relacionada com a constatação, ao longo da revisão, de que há, entre os autores que enfocam o fluxo de materiais, o uso indiscriminado dos termos “logística”, “gestão da cadeia de suprimentos”, ou SCM – “*Supply Chain Management*” e “gestão de materiais”. Notou-se que em quatro artigos há o uso do termo “logística”, mas há apenas a descrição de atividades ou conceitos ligados ao SCM Adu-Poku; Asamoah; Abor (2011); Jarret (2006); Laurin (2011) e Liao; Chang (2011). Já Landry e Phillipe (2004) utilizam “logística” como sinônimo de “gestão de materiais” fazendo o uso intercambiável dos termos, enquanto Langabeer (2005) afirmou que “operações logísticas” são chamadas de cadeias de suprimentos, como se nenhuma diferença conceitual e prática existisse entre os dois termos. Dois outros exemplos são Dacosta-Claro (2002) e Heinbuch (1995), que apresentam atividades como estoques e distribuição interna, consideradas pelos autores do Quadro 3 como atividades da logística, utilizando apenas os termos “gestão de materiais” ou “gestão de suprimentos”.

Há, portanto, uma falta de rigor conceitual e terminológico na literatura revisada que pode afetar negativamente a construção da definição de logística hospitalar, tal como já foi observado para a literatura de logística em geral (OLIVEIRA; CAETANO, 2012). Na prática, esse fato também ocorre, como pôde ser comprovado a partir de um estudo realizado por

Aptel e Pourjalali (2001) em 75 hospitais dos EUA e 126 hospitais franceses. De acordo com o estudo, 71% dos hospitais norte-americanos afirmaram possuir um departamento de logística, enquanto 98,6% afirmaram que um departamento de gestão de materiais é utilizado ao invés de um departamento de logística. Já na França, apenas 31,4% dos hospitais mencionaram possuir um departamento específico de logística que, prioritariamente, é responsável por serviços de alimentação e lavanderia, atividades que podem estar diretamente relacionadas às atividades de gestão de materiais.

Dentro do contexto brasileiro, há autores que justificam essa confusão de vocábulos, como Silva *et al.* (2010). Para esses autores, o termo logística começou a ser usado no Brasil há menos de vinte anos, mas as funções que ele abrange já eram realizadas nas organizações com a alcunha de “suprimentos” ou, no caso das instituições de saúde, de administração de materiais.

Se a divergência de enfoques quanto aos fluxos logísticos foi comprovada ao longo da revisão dos conceitos, ela tornou-se ainda mais explícita na análise das atividades que compõem a logística hospitalar, o segundo objetivo avaliado na revisão bibliográfica, conforme apresentado nos Quadros 4 e 5, que descrevem, respectivamente, as atividades de logística hospitalar com foco no fluxo de pacientes e no fluxo de materiais.

Autores	Fung Kon Jin <i>et al.</i> (2011)	Hanne; Melo; Nickel (2009)	Maruster; Jorna (2005a)	Maruster; Jorna (2005b)	Maruster <i>et al.</i> (2002)	Meulepas <i>et al.</i> (2007)	Mur-Veeman; Govers (2006)	Ngim; Ghulam (1994)	Villa; Barbieri; Lega (2009)	Total
Atividades da logística hospitalar										
Planejamento e controle do fluxo de pacientes –(visualização da sequência, tempo e execução das atividades de cuidado ao paciente ao longo do tratamento).			X	X	X			X		4
Gestão da capacidade de atendimento	X						X		X	3
Transporte interno ou externo de pacientes	X	X								2
Planejamento da localização, configuração e layout de espaços, salas, enfermarias, equipamentos e serviços									X	1
Garantir contato e retorno do paciente no pós-atendimento						X				1

Quadro 4: atividades de logística hospitalar com foco no fluxo de pacientes

Fonte: elaborado pelo autor, 2013.

Atividades da logística hospitalar	Adu-Poku; Asamoah; Abor (2011)	Araújo; Araújo; Musetti (2012)	Bloss (2011)	Infante; Santos (2007)	Jarret (2006)	Klundert; Muls; Schadd (2008)	Landry; Phillipe (2004)	Laurin (2011)	Liao; Chang (2011)	Maraví-Poma <i>et al.</i> (2006)	Paschoal; Castilho (2010)	Thompson; Hagstrom (2008)	Van Vactor (2012)	Van Vactor (2011)	Yasuda (2008)	Total
Distribuição interna de suprimentos (medicamentos, enxoval, refeições, materiais em geral, amostras de exames)		X	X	X	X		X				X	X	X		X	9
Compras (medicamentos e materiais)	X			X				X	X		X		X	X		7
Gestão de estoques				X			X		X		X		X	X	X	7
Armazenagem				X			X				X	X			X	5
Recebimento de materiais					X							X	X			3
Ressuprimento											X		X	X		3
Transporte entre fornecedores/hospitais								X	X				X			3
Gestão do relacionamento com fornecedores								X	X				X			3
Manuseio de materiais					X							X				2
Processamento de pedidos							X						X			2
Controle de dispensação dos medicamentos e materiais											X				X	2
Transporte e armazenagem de instrumentos esterilizados						X										1
Limpeza e lavanderia		X														1
Coleta de resíduos			X													1
Comunicação, preservação, armazenagem e transporte de tecidos para transplante										X						1

Quadro 5: Atividades de logística hospitalar com foco no fluxo de materiais

Fonte: Elaborado pelo autor, 2013.

Os Quadros 4 e 5 permitem reforçar a inexistência de um consenso quanto às atividades de responsabilidade da logística no ambiente hospitalar. Entre os vinte cinco artigos considerados, quinze apresentaram as atividades da logística com um enfoque no fluxo e gestão de materiais, nove priorizaram o fluxo de pacientes como principal atividade logística e apenas um artigo, Van Lent (2012), não declarou explicitamente quais as atividades compõem a logística hospitalar.

A partir do Quadro 5 pôde-se comprovar que, além da divergência quanto ao enfoque, há também uma variedade de atividades descritas como logística, tal qual o proposto pela Anvisa na RDC nº 50 de 21 de fevereiro de 2002, apresentada na revisão preliminar. Isso pode ser evidenciado com as atividades tradicionais de logística apresentadas, como distribuição interna, compras, armazenagem, gestão de estoques, que também são descritas na literatura de logística industrial (BALLOU, 2010); e presença de outras atividades, que envolvem áreas específicas do hospital, como limpeza e lavanderia, coleta de resíduos, armazenagem e transporte de instrumentos esterilizados ou mesmo de tecidos para transplante.

3.1.2 Considerações finais da Revisão Bibliográfica Sistemática

O pequeno número de artigos considerados para os resultados desta revisão (apenas 25) justifica o afirmado por VanVactor (2012). Segundo esse autor, há uma pequena quantidade de pesquisas disponíveis que tratem especificamente de gestão logística hospitalar. Em uma revisão sistemática da literatura, realizada na base Proquest, dos 550 artigos considerados na pesquisa, menos de 1% estavam diretamente ligados ao tema de logística hospitalar (VANVACTOR, 2011). Em especial, como apresentado no Quadro 2, é notória a pequena quantidade de trabalhos que apresentam alguma definição conceitual para a logística no ambiente hospitalar, ainda que esse seja o tema desenvolvido pelo artigo.

Em conformidade a essa pequena quantidade de artigos considerados no escopo desta revisão, constatou-se que também há um pequeno entendimento da logística como área estratégica nas organizações hospitalares. Apenas dois artigos fazem alusão a essa perspectiva, VanVactor (2012) e Landry e Phillipe (2004), o que permite avaliar a disparidade entre a evolução da logística no campo da manufatura e na área hospitalar. Enquanto nesta os autores ainda mantêm entendimentos distintos quanto aos conceitos e atividades, com um foco prioritariamente operacional, no campo industrial já há um consenso quanto à evolução

do papel da logística como área estratégica para as organizações (BOWERSOX; MENTZER; SPEH, 1995; LANGLEY; HOLCOMB, 1992; MENTZER; MIN; BOBBITT, 2005).

Outra constatação percebida, entre os autores que apresentaram conceitos ou atividades da logística hospitalar com enfoque no fluxo de pacientes (Quadros 3 e 4), é uma expressiva concentração de publicações realizadas por pesquisadores filiados a instituições da Europa, mais especificamente da Holanda, conforme o Quadro 6. Esse aspecto pode representar que, apesar dos enfoques distintos tanto para os conceitos quanto para as atividades de logística hospitalar, há ainda uma baixa diversificação geográfica quanto às publicações que priorizam o fluxo de pacientes.

Autores	País sede das instituições aos quais os autores são filiados
Fung Kon Jin <i>et al.</i> (2011) Maruster; Jorna (2005a) Maruster; Jorna (2005b) Maruster <i>et al.</i> (2002) Meulepas <i>et al.</i> (2007) Mur-Veeman; Govers (2006) Van Lent; Sanders; Van Harten (2012). Vissers (1994)	Holanda
Villa; Barbieri; Lega (2009)	Itália
Vissers; Beech (2005)	Inglaterra (apenas segundo autor, Roger Beech)
Hanne; Melo; Nickel (2009).	Suíça (primeira autora); Alemanha(demais)
Ngim; Ghulam (1994);	Cingapura

Quadro 6: nacionalidade das universidades cujos autores enfocam o fluxo de pacientes

Fonte: dados da pesquisa, 2013.

A divergência de enfoques pressuposta no início desta revisão, tanto em relação aos conceitos quanto às atividades sob responsabilidade da logística hospitalar, pôde ser realmente comprovada. Alguns autores entendem a logística nos hospitais com foco no fluxo de materiais, o que os aproxima de uma abordagem voltada à gestão logística na manufatura. A descrição das atividades de responsabilidade da logística pelo *Council of Supply Chain Management Professionals*, CSCMP, a maior organização de profissionais da logística nos EUA (SOUTHERN, 2011), evidencia isso. Segundo a instituição, a gestão da logística tipicamente inclui atividades como transporte, armazenamento, manuseio de materiais, atendimento de pedidos e gestão de estoques (CSCMP, 2012). Todas essas atividades foram encontradas na literatura (Quadro 4) como escopo da logística nos hospitais.

Outros autores, no entanto, entendem a logística como responsável pela gestão dos fluxos de pacientes, aproximando-se dos conceitos propostos pela administração de serviços.

No ambiente de serviços, por exemplo os hospitais, o processo é o produto e o paciente poderia ser considerado a matéria-prima a ser transformada, neste caso, a ser tratada. Somado a isso, há que se considerar a ausência de estoques, pois os serviços são criados e consumidos simultaneamente, o que torna a utilização da capacidade total um desafio gerencial. Como a demanda pode sofrer variações consideráveis, surgem os problemas de definição da capacidade do serviço, utilização das instalações e uso do tempo ocioso, que são balanceados a partir da espera do cliente (ou paciente) (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2010). Como apresentado no Quadro 4, essas atividades ligadas às operações de serviço no hospital são consideradas responsabilidade da logística por determinados autores.

A Figura 3 apresenta uma síntese dos resultados desta revisão, considerando os distintos fluxos enfocados pelos autores que conceituam ou descrevem as atividades de logística hospitalar. Nota-se que há a apresentação do fluxo de informações, não considerado como ponto de divergência entre os autores revisados. Além disso, há a consideração de apenas alguns fluxos para efeito representativo, visto que, na prática, eles não ocorrem de maneira linear como apresentado.

Considerando que o *lean healthcare* trata questões como tempo de espera dos pacientes e a acessibilidade ao atendimento, desempenho operacional, custos, produtividade e capacidade, qualidade do atendimento e do serviço; ambiente de trabalho (VILLENEUVE; 2011), envolvendo, portanto, fluxos de pacientes e de materiais, neste trabalho, o conceito de logística hospitalar adotado aproxima-se do proposto por Crespo e Ramos (2009). Ou seja, considera-se a logística hospitalar como responsável pela gestão dos fluxos físicos, compostos de materiais e pacientes, e fluxos de informações. Dessa forma, ambos os fluxos enfocados pela literatura (materiais e pacientes) foram considerados, bem como o fluxo de informações, a fim de avaliar como as ferramentas do *lean healthcare* podem ser úteis à gestão logística hospitalar.

Figura 3: síntese dos fluxos sob responsabilidade da logística hospitalar
Fonte: elaborado pelo autor, 2013.

3.2 Lean Healthcare

O termo *lean* tem sua origem em um estudo realizado no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) na década de 80, que deu origem ao livro “A máquina que mudou o mundo”, de Womack, Jones e Roos (1990). Nessa obra, os autores realizaram uma comparação entre o sistema de produção em massa (próprio da Ford e General Motors) e o Sistema Toyota de Produção (STP) na indústria automotiva do século XX, ressaltando as características e benefícios da produção enxuta, *lean manufacturing* ou JIT – *Just in Time* (HOLWEG, 2007).

Enquanto Frederick Taylor e Henry Ford, precursores da produção em massa, preocupavam-se em identificar, enumerar e eliminar o tempo e o esforço desperdiçados nos processos de produção existentes, Taichi Ohno, engenheiro da Toyota responsável pelo desenvolvimento das bases do STP, preocupou-se em identificar as atividades produtivas que agregavam valor sob o ponto de vista do cliente. Essa diferença de foco fez surgir o STP embasado no conceito de JIT. De maneira geral, o JIT pode ser caracterizado como um conjunto de princípios, ferramentas e técnicas que permitem à empresa produzir e entregar produtos em pequenas quantidades, com *lead times* curtos, a fim de atender às necessidades

específicas dos clientes, eliminando atividades que não agregam valor (desperdícios ou *muda* em japonês) (LIKER, 2004).

Com um foco inicial na manufatura, a abordagem *lean* migrou para o setor de serviços. Os próprios Womack e Jones (2005) refletiram sobre o “consumo *lean*”, ou consumo enxuto, e como ele representa uma alternativa viável à forma que varejistas e prestadores de serviço pensam acerca do relacionamento com o cliente e do papel de ambos neste processo. Outras abordagens do *lean* nas operações de serviço são o *lean office* (SERAPHIM; SILVA; AGOSTINHO, 2010; TURATI; MUSETTI, 2006), escritório enxuto, e a produção enxuta na área da saúde, enfoque deste trabalho, denominado *lean healthcare*.

Não há uma data exata sobre a primeira aplicação do *lean* em hospitais, apesar de algumas publicações do tema remontarem à segunda metade da década de 1990. No entanto, há uma espécie de marco histórico, pois 2002 foi um ano prolífico em que se publicou um documento lançado pela agência britânica de saúde (NHS), além de alguns artigos especulativos discutindo o potencial do *lean healthcare* (BRANDAO de SOUZA, 2009). A Figura 3 apresenta uma síntese com um breve histórico do *lean*.

Figura 4: histórico do *lean*

Fontes: Brandao de Souza (2009); Grove *et al.*(2010); Joosten; Bongers; Janssen (2009); Laursen; Gertsen; Johansen (2003);

Conceitualmente, o *lean healthcare* pode ser caracterizado como uma filosofia de gestão que visa desenvolver uma cultura organizacional de melhoria contínua, beneficiando os pacientes e demais *stakeholders* envolvidos no ambiente hospitalar. Para isso, todos os

colaboradores devem estar envolvidos (gestores, médicos, enfermeiros, técnicos de laboratório, atendentes, trabalhadores administrativos) e participar ativamente na identificação e redução de atividades que não agreguem valor (desperdício) (DALHGAARD; PETTERSEN; DALHGAARD-PARK, 2011).

Assim como na manufatura, o *lean healthcare* está diretamente ligado à necessidade de gerir a mudança organizacional, em busca de processos mais eficientes e de mais qualidade nos serviços oferecidos aos pacientes. A aplicação *lean*, portanto, ocorre em hospitais que possuem problemas em sua operação como procedimentos não claros e não padronizados, trabalhadores não conscientes dos problemas, predominância de métodos paliativos, comunicação inconsistente e uma cultura do erro (MAZZOCATO *et al.*, 2010). Entre esses problemas, há que se considerar os desperdícios (atividades que não agregam valor sob o ponto de vista do paciente) como um dos principais focos de combate em uma aplicação do *lean healthcare*. A Tabela 2 apresenta uma adaptação dos sete desperdícios apontados por Taichi Ohno (LIKER, 2004) para o ambiente hospitalar.

O contexto de aplicação do *lean healthcare* oferece, portanto, uma série de oportunidades de intervenção, pois os problemas e desperdícios citados não se restringem a um único departamento ou área do hospital. Considerando o escopo deste trabalho, nota-se que os desperdícios apresentados estão diretamente ligados às operações da logística hospitalar, ocorrendo junto aos fluxos logísticos de materiais, pacientes e informações. Nesse sentido, o próximo tópico apresenta as ferramentas do *lean healthcare* que, de acordo com a literatura revisada, podem ser úteis na busca de soluções e da melhoria contínua, um dos cinco princípios da mentalidade enxuta (WOMACK; JONES, 1996).

Tabela 2: os sete desperdícios adaptados para as operações hospitalares

Desperdício	Descrição	Exemplos na área da saúde		
Necessidade de correção dos defeitos	Retrabalho; Falhas na comunicação, exigindo um segundo contato;	• Readmissão de pacientes após alta precipitada; • Repetição de exames ou de triagens de pacientes;	• Erros no tratamento (efeitos negativos ou erros de medicação; cirurgias desnecessárias; erros médicos); • Reparo de erros no preenchimento ou envio de documentos;	• Erros causados por informação incorreta ou má-comunicação; • Pedidos escritos à mão; • Atendimento das reclamações sobre o serviço;
Espera	Tempo improdutivo em que os funcionários precisam aguardar pessoas, equipamentos, materiais, operações, transporte, informações ou inspeções;	Espera por: • Pacientes (médicos); • Atendimento (pacientes); • Resultados de exames, prescrições e medicamentos;	• Alta de pacientes e leitos disponíveis; • Agendamento de consulta (na recepção ou no telefone);	• Serviços de transporte interno de pacientes; • Manutenção de equipamentos; • Intervenção cirúrgica;
Transporte	Movimentação, transferências e manuseio desnecessário de materiais; Baixo uso da capacidade de transporte;	• Estoque centralizado de itens mais utilizados ao invés de localizá-los próximo de seu uso;	• Movimento de suprimentos dentro e fora do almoxarifado; • Movimento de equipamentos para cirurgias;	• Movimento de materiais dentro do hospital (ex: resultados de laboratório em papel); • Transporte de pacientes;
Excesso de processamento	Realizar etapas desnecessárias, que não agregam valor ao longo do processo de produção;	• Informações duplicadas ou redundantes, como recadastramento de paciente; • Produção de cópias físicas (papel) quando um arquivo digital é suficiente;	• Documentos escritos à mão, quando um processador eletrônico de texto pode eliminar essa etapa; • Criação de múltiplos arquivos e <i>backups</i> de dados;	• Pré-aprovações para pacientes que aguardam tratamentos de urgência; • Pacientes e macas amontoados para acomodar novos pacientes;
Estoque	Estoque de materiais, informações, trabalho em processo ou pessoas;	• Estoque excessivo e desnecessário no almoxarifado;	• Pacientes aguardando alta; • Listas de espera; • Instrumentos desnecessários nos kit cirúrgicos;	• Materiais de escritório e equipamentos nos corredores; • Estoque de materiais e próteses de alto custo que poderiam ser adquiridos em um sistema JIT;
Movimentação	Movimentos, viagens, caminhadas e procuras desnecessárias, que não agregam valor, podendo ocorrer muito devagar ou muito rápido;	• Movimento desnecessário de funcionários a procura de papéis não colocados no lugar correto, suprimentos e informações;	• Armazenamento de seringas, agulhas (materiais consumíveis em geral) no lado oposto ao que seria útil;	• Movimento desnecessário de equipamentos.
Excesso de produção	Produzir mais do que é necessário, ou antes do momento requisitado pelo próximo processo;	• Pedido de testes patológicos desnecessários; • Criação de mais trabalho do que é necessário para a próxima etapa. Ex: uma triagem muito complexa;	• Produção de fotocópias em uma forma que nunca é utilizada; • Envio de cópias de relatórios não solicitados a pessoas que nunca os lerão;	• Processamento de pilhas de documentos que acabarão tornando-se estoque na próxima etapa do processo de trabalho; • Uso do recurso “CC” (“com cópia”) no envio de e-mail;

Fontes: NHS Institute for Innovation and Improvement (2007); Bush (2007); Ng *et al.* (2010).

3.2.1 - Ferramentas do *Lean Healthcare*

Como base para a explicitação das ferramentas do *lean* utilizadas na área da saúde, utilizou-se o trabalho de Mazzocato *et al.*(2010). A partir de uma revisão sistemática da literatura de *lean healthcare*, os autores realizaram um levantamento de quais ferramentas foram apresentadas ou utilizadas em intervenções *lean*, de maneira isolada ou em conjunto. Considerando preliminarmente as ferramentas apresentadas por esses autores, foi realizada uma busca entre os artigos considerados nesta revisão. O objetivo foi verificar a recorrência apresentada para essas ferramentas no escopo do *lean healthcare*, o que permitiu a construção do Quadro 7, e suas definições, de acordo com a lista apresentada a seguir. Ressalta-se que outras ferramentas, além das consideradas inicialmente, foram acrescentadas,

- a) **VSM – Value Stream Mapping** – VSM ou Mapa de Fluxo de Valor é uma ferramenta que depende apenas de papel e lápis na sua construção, permitindo a visualização dos fluxos de materiais e informações. Pode ser utilizada como uma instrumento de comunicação ou no gerenciamento do processo de mudança, em que há a identificação das fontes de desperdício, formando a base para um plano de implementação (ROTHER; SHOOK, 2003);
- b) **5S** - sistema de gestão visual que ajuda os trabalhadores a estabelecer e manter um ambiente de trabalho limpo e seguro, em que seja fácil reconhecer qualquer desorganização, reduzindo o desperdício de tempo e evitando erros potenciais (KIM; SPAHLINGER; BILLI, 2009);
- c) **Evento Kaizen, Rapid Process Improvement Workshop (RPIW) ou Kaizen Blitz** - tipicamente compreendem três fases: período de preparação; seguido de um workshop envolvendo um grupo multifuncional de colaboradores (em torno de 5 dias) para identificar os problemas e as mudanças necessárias; e um período de acompanhamento no qual as mudanças são implementadas e avaliadas (PAPADOPOULOS; MERALI 2008);
- d) **Padronização do trabalho**: sequenciar os passos dentro de um processo que é repetível para todos os que executam esse trabalho (NELSON-PETERSON; LEPPA, 2007). Pode ser aplicado às funções terapêuticas como nas unidades cirúrgicas (HAGAN, 2011) ou na dispensação de componentes sanguíneos a pacientes (KIM; SPAHLINGER; BILLI, 2009);

		TOTAL
Autores	Zarbo; Angelo (2007)	24
	Young; McClean (2008)	21
	Waring; Bishop (2010)	19
	Villeneuve (2011)	19
	Spear (2005)	12
	Sobek; Jimmerson (2004)	10
	Sobek; Jimmerson (2006)	6
	Smith <i>et al.</i> (2012)	6
	Slunecka; Farris (2008)	4
	Simon; Canacari (2012)	4
	Robinson <i>et al.</i> (2012)	4
	Radnor; Holweg; Waring (2012)	4
	Powell; Rushmer; Davies (2009)	4
	Poole; Hinton; Kraebber (2010)	4
	Papadopoulos; Merali (2008)	4
	NHSIII (2007)	4
	NHSCSP(2009)	4
	Ng <i>et al.</i> (2010)	4
	Nelson-Peterson; Leppa (2007)	4
	Jones; Mitchell; Lean Enterprise Academy (2006)	3
	Leslie <i>et al.</i> (2006)	2
	Laursen; Gertsen; Johansen (2003)	2
	Kimsey (2010)	2
	Kim; Spahlinger; Billi (2009)	1
	Kim <i>et al.</i> (2006)	1
	Joosten; Bongers; Janssen (2009)	1
	Johnson; Smith; Mastro (2012)	1
	Issac-Renton <i>et al.</i> (2012)	1
	Holden (2011)	1
	Hagan (2011)	1
	Grove <i>et al.</i> (2010)	1
	Gastineau <i>et al.</i> (2009)	1
	Essain; Williams; Massey (2008)	1
	Dickson <i>et al.</i> (2009)	1
	Dellfraine; Langabeer; Nemhard (2010)	1
	Chadha; Singi; Kalra (2012)	1
	Castle; Harvey (2009)	1
	Brandao de Souza; Pidd (2011)	1
	Bem-Tovim <i>et al.</i> (2008)	1
	Atkinson; Mukaeova-Ladinska (2012)	1
Ferramentas		
	VSM	
	5S	
	Evento Kaizen	
	Padronização do trabalho	
	Andon	
	Kanban	
	Niv. da carga de trabalho	
	5 porquês	
	Gemba walk	
	Relatórios A3	
	<i>Poka-Yoke</i>	
	Ressupriment o JIT	
	Fluxo de uma só peça	
	Células em U	
	Diagrama de Espaguete	
	Diagrama de Causa-Efeito	
	Diagrama de Afinidade	

Quadro 7: Ferramentas do *lean healthcare* identificadas na literaturaFonte: adaptado de Mazzocato *et al.* (2010)

- e) **Andon** ou Comunicação visual: Utilizar sinais visuais, cartazes, ou quadros brancos como forma de compartilhar informações sobre as etapas dos tratamentos dos pacientes, ou mesmo auxiliar os visitantes no deslocamento ao longo de uma visita (HAGAN, 2011);
- f) **Kanban:** Ferramenta de comunicação visual que autoriza a produção ou movimentação (JOOSTEN; BONGERS; JANSSEN, 2009), indicando a necessidade de ressuprimento JIT (NELSON-PETERSON; LEPPA, 2007);
- g) **Nivelamento da carga de trabalho:** redução dos picos e vales de produção (*mura* – falta de regularidade) que causam o *muri*, sobrecarga dos trabalhadores e equipamentos, e o *muda* (desperdício), com o objetivo de estabilizar as operações (WOMACK, 2006);
- h) **5 porquês:** Utilizar a pergunta “Por que isso ocorreu?” consecutivamente com o objetivo de encontrar a causa-raiz para um determinado problema em um processo (POWELL; RUSHMER; DAVIES, 2009);
- i) **Gemba walk ou Waste walk:** Oportunidade para que os gestores deixem suas tarefas diárias para andar no *gemba*, ou seja, no local onde é realizada a produção, com o objetivo de identificar qualquer desperdício (CASTLE; HARVEY, 2009);
- j) **Relatórios A3:** É um relatório desenvolvido pela Toyota que deve ser construído em papel A3, com o objetivo de identificar e comunicar problemas, analisar soluções, propor um plano de implementação e acompanhamento. Deve ser escrito e desenhado manualmente, a partir da observação direta dos processos atuais e seus problemas identificados. Seu fim último é permitir melhorias rápidas e efetivas dos processos (SOBEK; JIMMERSON, 2004);
- k) **Poka-yoke** (à prova de defeitos): Métodos que permitem identificar um defeito ou erro e corrigi-lo antes de avançar para a próxima etapa do processo, como a colocação de etiquetas eletrônicas (*tags*) em esponjas cirúrgicas (KIM; SPAHLINGER; BILLI, 2009);
- l) **Ressuprimento JIT:** Entregar suprimentos, equipamentos ou informação apenas quando necessários, na quantidade exata solicitada (NELSON-PETERSON; LEPPA, 2007);
- m) **Fluxo de uma só peça:** No caso da saúde, pode ser considerado o sequenciamento das atividades para completar o trabalho ligado a um

paciente antes de passar para o próximo (NELSON-PETERSON; LEPPA, 2007);

- n) **Células em U:** Sequenciamento do processo de trabalho em uma célula com formato de U para maximizar a eficiência (NELSON-PETERSON; LEPPA, 2007);
- o) **Diagrama de espaguete:** Apresenta um mapeamento dos deslocamentos e esforços desnecessários (desperdício) (JONES; MITCHELL; LEAN ENTERPRISE ACADEMY UK, 2006);
- p) **Diagrama de causa-efeito:** Utilizado com objetivo de encontrar as causas-raízes dos problemas identificados. Algumas categorias padrões utilizadas na construção do diagrama são: métodos, materiais, força de trabalho, maquinário e ambiente. (SIMON; CANACARI, 2012);
- q) **Diagrama de Afinidade:** Organizar problemas em grupos lógicos, com o objetivo de: reduzir o número de problemas para grupos gerenciáveis e auxiliar na busca das causas-raízes, eliminar problemas redundantes encontrados na construção do VSM; garantir que as soluções encontradas servirão para resolver um largo escopo de problemas (SIMON; CANACARI, 2012).

A ferramenta mais citada pelos autores, o VSM, pode ser considerado um método para entender processos com o objetivo de identificar e analisar problemas (MAZZOCATO *et al.*, 2010). Nos artigos em que essa ferramenta é apresentada, seu uso geralmente ocorre anterior às demais ferramentas de aplicação do *lean healthcare*. A ferramenta que mais se aproxima do propósito do mapeamento do fluxo de valor (VSM) é o Relatório A3, que também considera a avaliação do estado atual de um processo e a construção de um cenário futuro, servindo como guia para a implementação das mudanças.

Já sob um prisma mais voltado à organização dos processos, detecção e prevenção de erros, enquadra-se o 5S (MAZZOCATO *et al.*, 2010), segunda ferramenta mais considerada pelos autores. Os significados dos 5S são (NHSIII, 2007; ESAIN; WILLIAMS; MASSEY, 2008):

- *Seiri* – Buscar a ordem, identificando os itens necessários ao trabalho e eliminando tudo o que é desnecessário (materiais, documentos, equipamentos quebrados);
- *Seiton* – Organizar os itens necessários, de maneira que se torne fácil encontrá-los e usá-los. A separação pode ser facilitada por categorizações numéricas

ou alfabéticas, segundo o princípio de “um lugar para cada coisa e cada coisa em seu lugar”;

- *Seiso* – Limpeza do ambiente de trabalho;
- *Seiketsu* – É a padronização das atividades do trabalho a partir da correta aplicação dos três primeiros “S”. Permite estabelecer procedimentos claros e padronizados para as tarefas de rotina, em que haja responsabilidades bem definidas para os colaboradores;
- *Shitsuke* – Disciplina para sustentar os procedimentos adotados nos outros 4S, de forma que se tornem um hábito, bem como a busca da melhoria contínua.

A grande quantidade de referências ao 5S pode estar ligada ao afirmado por Powell; Rushmer e Davies (2009). Segundo esses autores, ferramentas como o 5S podem ser úteis em um primeiro momento, servindo como base para posteriores exames mais detalhados dos processos ou para aplicação de outras abordagens de melhoria da qualidade. Ou seja, essa ferramenta é muitas vezes utilizada no início de uma aplicação da abordagem *lean healthcare*.

Outra ferramenta que também é utilizada como ponto de partida para as aplicações do *lean healthcare* são os *Rapid Improvement Events* ou Eventos *Kaizen*. Esses seminários duram em torno de uma semana, envolvendo um grupo de trabalhadores tanto de cargos gerenciais, quanto prestadores diretos do serviço ou de atividades de apoio às operações do hospital. O objetivo é observar um processo, medi-lo, identificar desperdícios, determinar o que agrega e o que não agrega valor sob o ponto de vista do paciente e melhorar o processo, criando um conjunto de trabalhos padronizados (NELSON-PETERSON; LEPPA, 2007).

Apesar dos distintos momentos de aplicação e finalidades, nota-se que as ferramentas do *lean healthcare* podem ser agrupadas de acordo com o objetivo atrelado ao seu uso. Além disso, essas ferramentas podem ser combinadas, visto que em muitos casos são complementares. Nesse sentido, e considerando a classificação realizada por Mazzocato *et al.* (2010), a Tabela 3 agrupa as diferentes ferramentas sob quatro categorias, de acordo com seu potencial de uso.

Considerando os casos de sucesso de implantação do *lean healthcare* e de suas ferramentas (Hagan (2011); Grove *et al.* (2010); Johnson; Smith; Mastro (2012); Kimsey (2010); King; Bem-Tovim; Bassham (2006); Slunecka; Farris (2008)), há, de maneira geral, um consenso positivo sobre os benefícios advindos de sua aplicação na área da saúde (BRANDAO de SOUZA, 2009). Esses benefícios ligam-se a perspectiva financeira e a qualidade do serviço, pois os princípios e ferramentas do *lean* podem contribuir para a

melhoria significativa no desempenho financeiro e na satisfação do paciente (LAZARUS; ANDELL, 2006), reduzindo o desperdício e aumentando a eficiência (POWELL; RUSHMER; DAVIES, 2009).

Tabela 3: classificação das ferramentas do lean healthcare segundo Mazzocato et al. (2010)

Grupos de ferramentas	Nº de artigos
Grupo 1: Ferramentas para entender processos com o objetivo de identificar e analisar problemas	
VSM – Value Stream mapping (mapa de fluxo de valor)	24
5 porquês	6
<i>Gemba Walk</i> ou <i>Waste walk</i>	4
Relatórios A3	4
Diagrama de Espaguete	2
Diagrama de causa e efeito	1
Diagrama de afinidade	1
Grupo 2: Ferramentas para organizar processos de maneira mais efetiva e/ou eficiente	
5S	21
Padronização do trabalho	19
Kanban	10
Nivelamento da carga de trabalho	6
Ressuprimento JIT	4
Fluxo de uma só peça	3
Células em U	2
Grupo 3: Ferramentas para melhorar a detecção de erros, transmitir informações aos solucionadores de problemas e prevenir erros	
Comunicação visual ou <i>Andon</i>	12
<i>Poka-yoke</i> (à prova de defeitos)	4
Grupo 4: Ferramentas para gerenciar a mudança e resolver problemas com uma abordagem científica.	
<i>Rapid Process Improvement Workshop</i> ou Eventos Kaizen	19

Fonte: dados da pesquisa, 2013.

Dentro desse contexto, em que as ferramentas do *lean healthcare* podem auxiliar na criação de processos padronizados e estáveis com o objetivo de oferecer serviços ou produtos de melhor qualidade, com a maior eficiência possível (DELLIFRAINE; LANGABEER II; NEMBHARD, 2010), enquadra-se o escopo deste trabalho. As ferramentas apresentadas na Tabela 3 são a base para a análise dos processos logísticos hospitalares e desenvolvimento de uma proposta de aplicação, objetivo deste trabalho, a serem melhores explicitados na próxima seção.

3.3 Ferramentas do *lean healthcare* e logística hospitalar

A revisão de logística hospitalar e *lean healthcare* permitiu, nos tópicos anteriores, a visualização das principais características dessas duas áreas. Esta seção, por sua vez, visa identificar quais ferramentas do *lean healthcare* foram aplicadas à logística hospitalar, segundo a literatura revisada. Os métodos utilizados para a revisão foram descritos no item 2.2.1.3 do Capítulo 2.

Após o processo de triagem dos artigos encontrados, dentre os quatro trabalhos identificados e lidos integralmente, o único que atende ao escopo temático desta revisão é o de van Lent, Sanders e van Harten (2012). Esses autores realizaram um *survey* aplicado aos 94 hospitais holandeses para verificar as abordagens e ferramentas utilizadas no alcance de melhorias na logística hospitalar, com um enfoque principal no fluxo de pacientes. Algumas ferramentas do *lean healthcare* apresentadas pelos autores, que foram utilizadas nos hospitais holandeses, são o diagrama de causa-efeito, a padronização do trabalho e o 5S.

Essa pequena quantidade de artigos encontrados que tratem sobre a aplicação de ferramentas do *lean healthcare* na logística hospitalar verificou-se, contudo, questionável. Isso foi percebido ao analisar alguns casos de sucesso na aplicação das ferramentas do *lean healthcare*, como o Virginia Mason Medical Center e o ThedaCare (WOMACK *et al.* 2005b), além de outros casos relatados por Taninecz (2007) e Al-Araidah *et al.* (2010). Em todos esses estudos há intervenções utilizando as ferramentas do *lean healthcare*, descritas no Quadro 7, nas atividades voltadas aos fluxos logísticos de pacientes e/ou materiais (de acordo com os Quadros 4 e 5), ainda que não haja o uso do termo logística hospitalar.

Tal fato demonstra que os autores envolvidos com a temática do *lean healthcare* e suas ferramentas podem não ter a preocupação em definir as atividades que constituem o escopo de sua aplicação como logística hospitalar. Um possível exemplo é Taninecz (2007), que descreve a aplicação de duas ferramentas do *lean healthcare*, *Value Stream Mapping* e Padronização do Trabalho nos fluxos de materiais ligados ao Centro de Material Esterilizado. Esses fluxos de materiais seriam de responsabilidade da logística hospitalar (Quadro 5 e Figura 3), apesar disso, no entanto, o autor não utilizou o termo.

Essa questão de ordem terminológica tornou necessário ponderar o resultado obtido nesta parte da pesquisa bibliográfica. De fato, foram encontrados poucos trabalhos dentro do tema *lean healthcare* / ferramentas do *lean healthcare* que utilizem o termo “logística hospitalar”. No entanto, deve-se considerar que há uma vasta literatura sobre aplicações de *lean healthcare* **nas atividades que compõem os fluxos logísticos de pacientes e materiais**

(Quadros 4 e 5). Como o foco deste trabalho é a aplicação das ferramentas do *lean healthcare* na gestão da logística hospitalar, justifica-se como escopo principal desta revisão da literatura apenas os artigos que utilizam o termo logística hospitalar.

Embora haja uma pequena quantidade de artigos encontrados que tratem sobre a aplicação das ferramentas do *lean healthcare* na logística hospitalar, pôde-se, a partir dos casos revisados de implantação de *lean healthcare* Grove *et al.*(2010); Johnson; Smith; Mastro (2012); Kimsey (2010), e das atividades que compõem os distintos fluxos logísticos hospitalares (Quadros 4 e 5), construir uma possível proposta de aplicação das ferramentas do *lean healthcare* na logística hospitalar (Figura 5).

O objetivo desta proposta inicial, construída a partir da literatura, é servir como subsídio ao trabalho de campo, momento em que foram analisadas quais ferramentas podem compor outra proposta; a de aplicação das ferramentas do *lean healthcare* na logística hospitalar, objetivo primário deste trabalho.

Figura 5: ferramentas do *lean healthcare* aplicadas à logística hospitalar
 Fonte: dados da pesquisa, 2013.

A sequência descrita na Figura 5 pode ser entendida como uma possível ordem de aplicação das ferramentas do *lean healthcare* na logística hospitalar. Em um primeiro momento utilizam-se as ferramentas que permitem mapear os processos (VSM; Relatórios A3) e identificar os problemas presentes nos fluxos logísticos (Ex: Eventos-*kaizen*; Diagrama de causa e efeito). Já em um segundo momento, em que se prioriza a organização desses fluxos, as ferramentas foram agrupadas segundo o fluxo em que, potencialmente, podem

alcançar um maior impacto. Deve-se ressaltar que esse agrupamento das ferramentas junto a apenas um fluxo logístico **não exclui** sua aplicação junto aos demais.

Tendo em vista essa proposta de aplicação das ferramentas do *lean healthcare* nos distintos fluxos da logística hospitalar, proveniente de considerações realizadas a partir da revisão teórica, a próxima seção apresenta o estudo de caso, momento em que foram utilizadas ou sugeridas algumas das ferramentas do *lean healthcare*, de acordo com o cenário logístico encontrado.

4 ESTUDO DE CASO

Este capítulo dedica-se a apresentação do caso estudado, a partir dos métodos descritos no capítulo dois. Inicialmente há uma breve descrição do hospital, do ambiente de análise escolhido e de seus fluxos logísticos. Em seguida são apresentados os mapas da situação atual, suas respectivas análises e as projeções de possíveis situações futuras. Ao final, demonstram-se os resultados esperados provindos da aplicação de ferramentas do *lean healthcare* sugeridas para os fluxos logísticos analisados.

O estudo foi realizado em um hospital público do interior do estado de São Paulo, credenciado no SUS como hospital de ensino para prestação de atenção à saúde em nível terciário. Esse nível compreende os hospitais de referência, abrangendo os serviços de média e alta complexidade (BRASIL, 2005). Como hospital de ensino, além da assistência médico-hospitalar, há atividades no campo do ensino e pesquisa, desenvolvidas a partir da associação com uma universidade pública, além de parcerias com outras instituições de ensino.

A estrutura física do hospital compreende uma área construída em torno de 130.000 metros quadrados, possuindo 873 leitos, divididos conforme o Quadro 8, além de 239 consultórios e 36 salas cirúrgicas. Já em relação aos colaboradores, há um total de 5.678 servidores, que se dividem entre cinco categorias profissionais: 38% de enfermagem, 11% de médicos, 13% de técnicos, 19% administrativo e 20% operacional.

Unidade de atendimento ambulatorial (eletivo)	Nº de leitos
Leitos Gerais	593
Leitos Particulares	23
Leitos de Hospital – Dia	36
Leitos de UTI	52
Unidade de Emergência	
Leitos Gerais	135
Leitos de UTI	34
TOTAL	873

Quadro 8: quantidade de leitos no Hospital W
Fonte: dados da pesquisa, 2013.

Os números apresentados permitem inferir que o hospital estudado, caracterizado como “Hospital W”, constitui-se em um hospital de grande porte e de alta complexidade. Os atendimentos via Sistema Único de Saúde (SUS) ocorrem em 95% dos casos, sendo os demais 5% representados pelos clientes particulares e de planos de saúde atendidos pela “Clínica Civil” e pela “Clínica de Convênios”, respectivamente.

Devido a participação significativa dos pacientes atendidos via SUS no quantitativo de atendimentos, este trabalho limitou-se aos casos desses pacientes. O processo de chegada do “paciente SUS” até o Hospital W foi caracterizado na Figura 6.

Figura 6: processo para encaminhamento de pacientes ao Hospital W

Fonte: dados da pesquisa, 2013.

Os Departamentos Regionais de Saúde (DRS) e Secretarias Municipais de Saúde, presentes na área de abrangência do Hospital W, possuem uma cota definida de vagas de consultas, estabelecida mediante a análise histórica de atendimentos. A partir desse quantitativo e, seguindo critérios como a complexidade do caso, os DRS e Secretarias fazem o agendamento eletrônico da consulta para o paciente, via sistema de informação. Assim, a grande maioria dos pacientes encaminhados para o Hospital W teve o atendimento previamente agendado.

4.1 Unidade de análise - Laboratório de Neurofisiologia Clínica (LNC)

A definição de uma possível unidade de análise para esta pesquisa foi direcionada pelas oportunidades apresentadas por gestores do Hospital W. Em um primeiro momento, foi realizada uma reunião junto à diretoria técnica do hospital. Na ocasião, o projeto de pesquisa referente à construção da proposta de aplicação das ferramentas do *lean healthcare* na logística hospitalar foi apresentado. Após essa primeira visita, a diretoria técnica encarregou-se do contato com os médicos diretores de ambulatórios e laboratórios com potencial interesse na pesquisa. Em uma segunda apresentação, já com dois médicos diretores presentes, o

Laboratório de Neurofisiologia Clínica (LNC) foi escolhido como unidade de análise desta pesquisa, pois houve a demonstração de interesse pelo projeto por um dos seus diretores (médico docente). Após essa definição, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital W, via Plataforma Brasil, onde recebeu parecer favorável.

O Laboratório de Neurofisiologia faz parte dos Serviços Auxiliares de Diagnóstico e Terapia (SADT) do Hospital W, com foco nas atividades de assistência (realização de exames) e ensino. O ensino é realizado para médicos residentes do 4º ano que já são especialistas e desejam se aprofundar em uma subespecialidade da neurologia: epilepsia, eletroencefalografia ou medicina do sono.

O horário de funcionamento do LNC situa-se entre às 07h da manhã de segunda-feira e às 08h de sábado, durante o qual se reveza o seguinte quadro de colaboradores: dois oficiais administrativos, nove técnicos para realização de exames, sete técnicos em enfermagem, quatro médicos assistentes e dois diretores (médicos docentes). O Quadro 9 apresenta os exames realizados, seus respectivos turnos e a quantidade executada referente a dois meses de atendimento.

Exame	Turno	Exames realizados setembro/2013	Exames realizados outubro/2013
Eletroencefalograma (EEG)	Diurno	228	218
Teste das múltiplas latências do Sono (TMLS)	Diurno	2	4
Polissonografia (PSG)	Noturno	74	66

Quadro 9: exames realizados no Laboratório de Neurofisiologia Clínica

Fonte: dados da pesquisa, 2013.

A partir da quantidade de exames realizados no Laboratório de Neurofisiologia, pôde-se notar que existem dois grupos principais de exames, utilizando os mesmos leitos e aparelhos: o Eletroencefalograma (EEG) no período diurno e a Polissonografia (PSG), predominantemente realizada no período noturno.

4.1.1 Fluxos logísticos presentes no Laboratório de Neurofisiologia Clínica (LNC)

O Laboratório de Neurofisiologia Clínica possui os três fluxos abarcados pelo conceito de logística hospitalar adotado neste trabalho – fluxo de pacientes, de materiais e informações (Figura 7).

O fluxo de pacientes é caracterizado pelos encaminhamentos de pacientes ao LNC por duas vias: a primeira delas, no atendimento pelo SUS, os pedidos de exames são gerados após o atendimento nos ambulatórios, nas enfermarias e nos hospitais municipais da região. Nesse último caso há um convênio entre o Hospital W e as secretarias de saúde municipais,

reservando quatro exames a cada dia para essa fonte. A segunda fonte de pacientes ocorre pelo atendimento privado do Hospital W, na Clínica de Convênios e na Clínica Civil. Além desses encaminhamentos externos ao LNC, o fluxo de pacientes ocorre dentro da unidade, desde a chegada do paciente, seu atendimento (exame) e sua liberação.

A caracterização do fluxo de pacientes permitiu identificar que algumas atividades logísticas ligadas à sua gestão foram descritas no Quadro 4 do referencial teórico, como a necessidade de planejamento e controle do fluxo de pacientes (MARUSTER; JORNA, 2005a; MARUSTER; JORNA, 2005b; MARUSTER *et al.*, 2007; NGIM; GHULAM, 1994) e a gestão da capacidade de atendimento (MUR-VEEMAN; GOVERS, 2006; VILLA; BARBIERI; LEGA, 2009).

Figura 7: fluxos logísticos presentes no Laboratório de Neurofisiologia Clínica
Fonte: dados da pesquisa, 2013.

Os fluxos de materiais caracterizam-se pelas transferências de materiais e patrimônio entre o Laboratório de Neurofisiologia e outros setores do Hospital W. Os principais fluxos de materiais partem de fornecedores como a farmácia (medicamentos), almoxarifado (materiais não-medicamentosos para realização dos exames, materiais da secretaria), lavanderia (enxoval) e engenharia clínica (fluxo de equipamentos e acessórios em manutenção).

Assim, de acordo com o Quadro 5 do referencial teórico, as principais atividades logísticas ligadas ao fluxo de materiais do LNC são o recebimento de materiais (JARRET, 2006; THOMPSON; HAGSTROM, 2008); a armazenagem (INFANTE; SANTOS, 2007; LANDRY; PHILLIPE, 2004) e o controle de dispensação dos medicamentos e materiais (PACHOAL; CASTILHO, 2010; YASUDA, 2008).

Os fluxos de informações, por sua vez, acompanham os fluxos de materiais/pacientes e são caracterizados, na maioria dos casos, como as solicitações que resultam em um fluxo de paciente ou fluxo de material. Uma exceção neste caso é o fluxo de informação que se cria a partir da realização do exame. O exame a ser laudado torna-se um arquivo digital que, após o laudo, vai para o Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP) - arquivo digital que contém todo o histórico do paciente ao longo de sua estadia no Hospital W.

A partir das entrevistas e observações realizadas ao longo da pesquisa de campo, decidiu-se pelo **enfoque nos fluxos logísticos de pacientes e de informações** como escopo das próximas etapas deste trabalho. Esse recorte se justifica pela relevância assumida por esses dois fluxos no contexto do Laboratório de Neurofisiologia Clínica, visto que o fluxo de paciente, atrelado ao fluxo de informações, representa maior impacto na capacidade e qualidade do atendimento. Além disso, em detrimento do fluxo de materiais, esses dois fluxos representam maior fonte de possíveis problemas e desperdícios por serem os mais solicitados.

4.2 1ª etapa - Mapeamento da Situação atual

Como condição para elaboração do mapa da situação atual utilizando a ferramenta VSM (*Value Stream Mapping*), além da definição dos fluxos logísticos de pacientes e informações, tornou-se necessário delimitar uma “família de tratamentos”, tal qual o ressaltado por Trilling *et al.* (2010). Esse esforço de redução do escopo de análise também é proposto por Rother e Shook (2003), com a expressão “família de produtos”. Traduzindo esse conceito para o ambiente hospitalar, uma família de pacientes pode ser definida como um conjunto de pacientes que passarão por etapas semelhantes de tratamento, utilizando, por exemplo, os mesmos equipamentos.

No caso do LNC, decidiu-se delimitar duas famílias de exames, o Eletroencefalograma (EEG) e a Polissonografia (PSG), visto que os dois possuem maior representatividade sobre o total de exames realizados (Vide Quadro 9 – total de exames já realizados). Assim, considerando as peculiaridades da realização de cada exame, foram gerados mapas para cada um deles.

A fim de facilitar o entendimento dos processos descritos para os exames de PSG e EEG, foi construída a Figura 8 que caracteriza a estrutura disponível para o fluxo de informações, ligado à realização do exame e construção do laudo. Os exames executados nas quatro salas disponíveis são transferidos para os quatro terminais (computadores) disponíveis na sala de aquisição, local onde ficam os técnicos responsáveis. Após a confirmação da aquisição, o exame é liberado para os servidores de revisão R1 e R2, onde ficam até serem acessados pelos médicos nos oito terminais da sala de leitura, quando há a realização do laudo.

Figura 8: estrutura do LNC para o fluxo de informações – exame/laudo
Fonte: dados da pesquisa, 2013.

4.2.1 Mapa da Situação atual – Exame de Eletroencefalograma (EEG)

O Eletroencefalograma constitui-se em um exame solicitado por apenas duas especialidades médicas no Hospital W, a neurologia e a neurocirurgia. O paciente, ao ser encaminhado para uma delas, recebe atendimento em um dos quatro ambulatórios seguintes (Figura 9):

Figura 9: Mapa da situação atual - Exame de EEG

- AEPI – Ambulatório de Epilepsia Infantil;
- AEPA – Ambulatório de Epilepsia Adulto;
- AEDCI – Ambulatório de Epilepsia de Difícil Controle Infantil;
- AEDCA – Ambulatório de Epilepsia de Difícil Controle Adulto;

Após o atendimento no ambulatório e verificada a necessidade, o médico faz a solicitação do exame de EEG via sistema. O paciente retorna para casa com o pedido impresso em que há a data e o horário previstos para o exame, que ocorre de 15 a 30 dias após a consulta.

Com a chegada do paciente no LNC, o primeiro processo é **“recepcionar o paciente”**, realizado pelo técnico de enfermagem. A partir de uma rápida avaliação, que pode durar apenas um minuto, é verificada a necessidade de sedar o paciente. Pacientes que não cooperam com a realização do exame, como crianças ou portadores de deficiência mental, geralmente são sedados e aguardam na sala de espera até o efeito do sedativo (que ocorre de 30 a 60 minutos). Em média, 50% dos exames são realizados com pacientes sedados. Durante o período de sedação de um paciente, outro paciente que não precisa desse procedimento é encaminhado à sala de exame, evitando um período de ociosidade do equipamento e do pessoal.

O próximo processo é **“preparar o paciente”** em que o técnico responsável encaminha o paciente para a sala de exame e o conecta. “Conectar o paciente” significa a colocação de eletrodos na cabeça do paciente em lugares pré-determinados. Logo após a preparação do paciente, o técnico vai para a sala de aquisição (descrita na Figura 8) onde faz a identificação do paciente no sistema interno do LNC, de acordo com os dados disponíveis no PEP. O exame começa (**“realizar o exame”**) e dura, em média, de 30 a 60 minutos.

Ao fim do período de aquisição, o técnico volta à sala e anuncia ao paciente que o exame já foi encerrado (**“terminar o exame”**). Em seguida, já na sala de aquisição, o técnico envia o exame coletado para o Servidor de Revisão 1 (R1) e faz o registro manual de algumas informações (fonte de origem do paciente, técnico que realizou o exame, máquina em que o exame foi realizado), no livro de controle dos técnicos.

O processo seguinte, **“higienizar e dar alta ao paciente”**, consiste em lavar a cabeça do paciente, eliminando a substância utilizada para colar os eletrodos; limpar os fios do cabeçote (aparelho utilizado para realizar os exames); trocar o lençol do leito; orientar o paciente sobre o retorno e acompanhá-lo até a recuperação do sono medicamentoso, caso seja necessário (apenas para pacientes sedados).

Ao longo dos cinco processos anteriormente descritos, a ocorrência do fluxo sequencial de pacientes é digna de nota. O mais comum é que haja o fluxo empurrado de pacientes, (como ocorre entre algumas etapas do exame de Polissonografia); no entanto, não foram verificados períodos de espera entre os processos descritos. A restrita estrutura física do LNC, apesar de ser um problema para a capacidade de atendimento, torna-se aqui um facilitador para a ocorrência desse atendimento sequencial.

Enquanto o paciente aguarda o retorno, que ocorrerá depois de três a seis meses, os exames permanecem estocados no servidor R1 com status de “realizado” até serem laudados. O processo de “**laudar os exames**” envolve quatro etapas (Figura10) e ocorre de acordo com a data do retorno, ou seja, pacientes com retorno mais próximo têm prioridade sobre pacientes com retorno mais distante.

Figura 10: processo “Laudar exames”
Fonte: dados da pesquisa, 2013.

- Etapa 1 - o médico residente confere o exame “**realizado**” e elabora um laudo prévio (em papel ou editor de texto eletrônico);
- Etapa 2 - o médico assistente ou o médico docente (médicos revisores e preceptores) discutem e corrigem esse laudo prévio verbalmente, junto com o residente;
- Etapa 3 - o residente faz as correções e insere o laudo corrigido no sistema com o status de “**provisório**”;
- Etapa 4 - o médico assistente ou o médico docente entra no sistema, faz as últimas correções necessárias no laudo provisório e o registra no status “**definitivo**”.

Ao entrar no status definitivo, o exame continua armazenado no Servidor R1 até que o oficial administrativo “**libere o exame para o PEP**”. Esse processo consiste em criar um arquivo eletrônico no formato *pdf* que é enviado ao sistema de Prontuário Eletrônico (PEP) do Hospital W. Concluído esse processo, o resultado do exame já está disponível para ser acessado pelo médico do ambulatório na data de retorno do paciente.

4.2.2 Mapa da Situação atual – Exame de Polissonografia (PSG)

No Hospital W, apenas três especialidades médicas podem solicitar o exame de Polissonografia: neurologia, otorrinolaringologia e pneumologia, além de três ambulatórios: ADRS – Ambulatório de Distúrbios Respiratórios do Sono, ADSO – Ambulatório de Distúrbios do Sono e CERB – Centro do Respirador Bucal (Figura 11). Após a consulta do paciente e constatada a necessidade do exame, o médico faz a solicitação via sistema, incluindo o paciente na lista de espera. Em casos de urgência, o médico entra em contato telefônico com a secretaria do LNC para que seja feito um agendamento prioritário, independente da lista de espera. Após a conclusão dessa solicitação, o paciente vai para casa, onde espera o contato do hospital.

Os contatos com o paciente são realizados em dois momentos: em um primeiro momento, o oficial administrativo liga para o paciente informando-o sobre a data do exame (“**agendar exame**”); já em um segundo momento, geralmente na véspera do exame, há um novo contato telefônico a fim de confirmar a presença do paciente (“**confirmar o agendamento**”) e orientá-lo sobre os detalhes necessários a execução do exame. Com a relação de pacientes confirmados para os exames do dia, o oficial administrativo envia uma lista de nomes ao setor de controle de leitos.

O paciente então retorna ao hospital às 16:00h e dirige-se ao setor de controle de leitos, onde será encaminhado a enfermaria da neurologia e internado (“**internar o paciente**”). O próximo processo é “**alimentar o paciente**”, com o jantar servido por volta das 18:00h. Logo após, o paciente é “**encaminhado ao Laboratório de Neurofisiologia Clínica**” por uma enfermeira, chegando por volta das 19:00h.

Os pacientes que não tem a intenção de jantar no hospital podem chegar às 19:00h, dirigindo-se diretamente ao LNC. Caso os pacientes confirmados faltem, o que é verificado com a ausência do paciente até às 20:00h, há uma lista de urgência com pacientes residentes na cidade do Hospital W, que foram previamente consultados sobre a possibilidade de realizarem o exame quando convocados de imediato. Nesses casos, o técnico responsável pelo

exame de PSG faz o contato telefônico com o paciente, orientando-o a apresentar-se o mais rápido possível no LNC, com horário limite de 22:30h.

O próximo processo é **“preparar o paciente para exame (1º momento)”**, quando ocorre a colocação dos eletrodos, os mesmos utilizados no exame de EEG. Após essa preparação, o paciente é liberado para assistir televisão na sala de espera até às 22h - 23h, quando há a preparação final (**“preparar e orientar o paciente para começar o exame”**). Nesse processo o paciente fica finalmente “conectado” a partir da colocação de alguns sensores. Além disso, são fornecidas as últimas orientações sobre o exame.

A **“realização do exame”** começa após o teste do sistema de vídeo e comunicação com a sala de exames. Ao longo de sua realização, o exame é monitorado por um técnico e acompanhado por um médico. O **“encerramento do exame”** ocorre entre às 05h:30min-06h:30min da manhã, quando o técnico cessa a gravação, retira os eletrodos e os sensores. Antes de ser liberado, o paciente escolhe se tomará banho e recebe orientações quanto ao retorno no ambulatório solicitante do exame, que deverá ocorrer em uma data futura já pré-agendada (de 60 a 90 dias).

Após a realização do exame, o técnico envia o arquivo para o Servidor de Revisão 2 (R2), local em que ficará armazenado até ser laudado. O processo **“laudar exames”** é realizado tanto por médicos assistentes, quanto por médicos residentes sob a supervisão de um preceptor. O critério utilizado para a realização do laudo, assim como no EEG, é a data de retorno do paciente ao ambulatório que solicitou o exame. Assim, os exames que possuem datas agendadas de retorno mais próximas são laudados primeiro. As quatro etapas já descritas para o laudo de EEG (Figura 9) também ocorrem no laudo do exame de PSG, com a mesma nomenclatura.

Ao finalizar a revisão do laudo, o médico assistente muda o status do exame para “definitivo” no sistema e gera uma conclusão que é arquivada em uma pasta virtual com seu nome, no servidor R2. Essa conclusão é o próprio resultado do exame em um arquivo no formato digital. O exame permanece estocado no servidor R2 até que o oficial administrativo acesse o sistema, verifique quais são os exames com status definitivo, abra a pasta virtual de cada médico, gere um arquivo no formato PDF (*Portable Document Format*) com o resultado do exame e o envie ao PEP (**“liberar exame para o PEP”**). Futuramente, com o retorno do paciente aos ambulatórios e clínicas médicas, o exame já estará disponível para acesso do médico.

Figura 11: mapa da situação atual - exame de PSG
Fonte: elaborado pelo autor, 2013.

4.3 2ª Etapa- Seminários de aprovação

Após a construção da situação atual, foram realizados seminários com os colaboradores diretamente envolvidos nas operações mapeadas. Tais seminários constituíram-se em apresentações dos mapas de processos para os médicos, técnicos de enfermagem, técnicos que realizam o exame e oficiais administrativos, tanto individualmente quanto em pequenos grupos de no máximo três pessoas. As apresentações ocorreram ao longo de um dia de expediente normal no laboratório, de acordo com a disponibilidade de cada colaborador.

Ao longo das apresentações algumas correções foram sugeridas, como a correção do processo de agendamento do exame de EEG e dos processos que compõem a entrada do paciente que realiza exame de PSG.

4.3.1 Análise da situação atual dos fluxos de pacientes e de informações no Laboratório de Neurofisiologia Clínica

Contempladas todas as alterações sugeridas, o mapa corrigido da situação atual foi então submetido a uma análise para identificação dos problemas e desperdícios nos fluxos logísticos de pacientes e informações. Os resultados dessa análise estão descritos nas Figuras 12 e 13 e descritos a seguir, de acordo com o exame. A Tabela 2 (os sete desperdícios adaptados para as operações hospitalares), apresentada no referencial teórico, foi a base para a identificação dos desperdícios nesta etapa.

Análise da situação atual – Eletroencefalograma (EEG)

- **Elevada concentração de pacientes no período da manhã** – A maioria dos exames de EEG realizados com os pacientes provindos dos ambulatorios ocorre no período matutino, visto que o período vespertino é dedicado ao atendimento de pacientes internados nas enfermarias e UTIs do Hospital W. No entanto, não há a realização de exames com os pacientes internados todas as tardes, o que faz com que os prestadores e equipamentos fiquem ociosos;
- **Sistema do Hospital W não é integrado com o sistema do LNC**– Como os dois sistemas de informação não são integrados é necessário transferir ou inserir dados dos pacientes a cada exame, gerando desperdício de tempo;
- **Terminais de aquisição** – falta espaço no HD (*Hard Disk drive*) para coletar novos exames – Como não há um procedimento padrão para apagar os exames já transferidos

para o servidor R1 nos terminais de aquisição, há sempre um acúmulo desnecessário desses exames. A qualquer momento, durante a realização do exame de EEG, o terminal de aquisição pode interromper a coleta do exame, pois não há espaço disponível no disco rígido. Esse fato, além de atrasar a realização dos exames, gera desgaste dos colaboradores que precisam fazer uma triagem de urgência para saber quais exames podem ou não serem apagados;

- **Superprocessamento** - utilização de livro de controle manual – Apesar de existir o sistema do LNC, com os dados dos pacientes que realizaram o exame de EEG, os técnicos possuem um livro em que há anotações manuais para fins de controle;
- **Estoque de exames em um servidor de baixa capacidade de armazenagem** – Não há um procedimento que estabeleça critérios para apagar os exames armazenados no servidor de revisão 1 (R1). Assim, forma-se um grande estoque de exames laudados e não-laudados que, além de dificultar a visualização dos exames sem laudo, gera a necessidade de apagar exames em regime de urgência, quando o servidor atinge sua capacidade máxima de armazenagem. Como consequência desses procedimentos realizados de maneira emergencial, exames ainda não laudados podem ser apagados acidentalmente (e já foram, em algumas ocasiões). O resgate desses exames é um procedimento pouco eficiente, pois a cópia de segurança (*back-up*) fica em poder do setor de Tecnologia da Informação (TI), que ainda não possui um procedimento eletrônico, impessoal e direto para registrar essas solicitações;
- **Estoque de exames no servidor R1 gera erros** - Os erros descritos durante a realização do laudo, bem como o critério adotado de laudar primeiro os exames que possuem data agendada de retorno mais próximo, acabam por gerar um estoque de exames no servidor R1. Esse estoque gera problemas como a dificuldade de manter um controle eficaz dos exames que já foram efetivamente laudados. Assim, corre-se o risco do paciente ir ao retorno e o exame já realizado não ter sido laudado, pois acabou sendo esquecido no meio de outros exames que possuíam data de retorno mais próxima;

Figura 12: Problemas e desperdícios identificados nos fluxos logísticos de pacientes e informações - Exame de EEG

Figura 12: problemas de desperdícios identificados nos fluxos logísticos de pacientes e informações – Exame de EEG
Fonte: elaborado pelo autor, 2013.

- **Ausência de padronização para preenchimento das informações e realização operacional do laudo** – as quatro etapas descritas para realização do laudo de EEG (Figura 10) são formadas por dois tipos de esforços: um esforço intelectual do médico na identificação do correto diagnóstico; e um esforço operacional na montagem do laudo escrito, assim como sua inserção no sistema do LNC. É nesse segundo esforço, mais especificamente nas etapas 3 e 4, em que se encontram alguns problemas, como apresentado no Quadro 10.

Etapa do laudo	Problema
3	Médico residente deixa de indicar o médico revisor do laudo;
3	Médico residente utiliza abreviaturas e termos inadequados para a composição textual do laudo, pois não há um padrão pré-estabelecido pelos médicos revisores. Isso gera a necessidade da correção textual e de forma, além da verificação do resultado do exame;
4	Médico revisor faz a correção final do laudo e não faz a mudança do status do exame no sistema de “provisório” para “definitivo”, que é o status em que o exame já está pronto para ser liberado ao PEP. O descuido com essa simples modificação resultou em um estoque de mais de 750 exames parados no status “provisório”; alguns com laudos finalizados e outros que ainda necessitam da última revisão;

Quadro 10: problemas identificados no processo “laudar exames”

Fonte: dados da pesquisa, 2013.

- **Processo desnecessário** – o processo “Liberar exame para o PEP” realizado pelo oficial administrativo é uma consequência da ausência de padronização do processo anterior (“Laudar exames”). Essa etapa não agrega nenhum valor ao laudo, gerando mais um gargalo que impede a liberação do laudo para o PEP, o objetivo final para o fluxo de informações ligado ao exame;
- **Desperdício por movimentação- procura por exames** – A existência dos livros de controle paralelos ao sistema do LNC (cadernos e agendas), apesar de não haver plena adesão dos médicos e técnicos que realizam o exame, podem gerar eventuais falhas. Dessa forma, quando é necessário encontrar informações sobre um exame, há que se recorrer aos controles manuais e, complementarmente, ao sistema.

Análise da situação atual – Polissonografia (PSG)

- **Agendamento ocorre sem restrição da capacidade de atendimento** - a lista de espera para realização do exame de PSG possui aproximadamente 1690 pessoas (dado obtido em novembro de 2013). Alguns desses pacientes estão aguardando desde 2010, o que dificulta a utilização dessa agenda pelo oficial administrativo. Muitos pacientes

que estão na lista já mudaram seus dados de contato, esqueceram-se do exame, já o fizeram por meios próprios e até mesmo, em situações mais extremas, faleceram. Devido a essas dificuldades, a lista de espera não está sendo utilizada prioritariamente e o agendamento é realizado a partir das seguintes demandas:

- Pacientes da lista de espera que ligam pró-ativamente, independentemente de sua posição na lista;
- Solicitações dos médicos;
- Indicação de servidores do Hospital W;

Apesar de haver prioridade para os casos de urgência, não foi constatada uma hierarquia entre essas demandas. Dessa forma, a realização do agendamento utilizando os meios apresentados revela alguns problemas, como:

- As solicitações informais (a maioria via telefone) podem gerar falhas como choque de informações ou mesmo esquecimento por parte do oficial administrativo;
  - As constantes ligações dos médicos solicitando agendamento de exames impedem que seja feita uma rotina de trabalho pelo oficial administrativo. Grande parte do tempo de trabalho desse servidor fica comprometida com o remanejamento de pacientes, alterando exames agendados e alocando novos pacientes a partir das novas solicitações;
  - A ausência de critérios padronizados e formalizados para realizar o agendamento, gera a prioridade de pacientes ligados às pesquisas realizadas pelos médicos;
- **Agenda manual do oficial administrativo possui mais informações que o sistema**
    - Como a lista de espera registrada no sistema não é seguida, o agendamento é realizado a partir das solicitações informais (a maioria via telefone), utilizando uma agenda manual. Essa agenda não segue uma padronização declarada, pois foi criada de acordo com os conhecimentos e parâmetros pessoais do oficial administrativo responsável pelo agendamento.

Figura 13: Problemas e desperdício identificados nos fluxos logísticos de pacientes e informações - Exame de PSG

Figura 13: problemas de desperdícios identificados nos fluxos logísticos de pacientes e informações - Exame de PSG

Fonte: elaborado pelo autor, 2013.

- **Faltas de pacientes confirmados** - Mesmo havendo a confirmação do exame pelos pacientes, há alguns que deixam de comparecer. Isso se torna um problema, pois o leito pode ficar ocioso, mesmo com a grande demanda reprimida de exames de PSG (lista de espera). O LNC, como já explicado, desenvolveu uma lista de urgência para contatar pacientes residentes nas proximidades do Hospital W, como forma de tentar evitar essa ociosidade. Há, no entanto, uma dificuldade de apresentação para o paciente, sobre a importância desse exame “repentino”, por parte do técnico de PSG que entra em contato. Nota-se que existe uma dificuldade quanto ao discurso utilizado, pois muitos pacientes acabam não sendo convencidos, ou mesmo desconfiam da idoneidade da ligação e acabam não aceitando o convite para a realização desse exame “de última hora”. Por outro lado, constatou-se que quando os médicos entram em contato, há um maior convencimento dos pacientes sobre a importância do exame, devido a uma melhor argumentação ao telefone, evitando que haja ociosidade do leito naquela noite.
- **Subuso das 4 salas disponíveis para exame** - A ausência de técnicos responsáveis pela realização do exame, bem como a ausência de manutenção preventiva dos equipamentos fazem com que apenas três das quatro salas disponíveis sejam utilizadas. Quanto aos técnicos, o baixo quantitativo de mão-de-obra disponível é comprometido pelos períodos de férias e licenças ocorridos periodicamente. Já em relação aos equipamentos, não existe um programa de manutenção preventiva, fazendo com que quase sempre haja algum equipamento parado, em manutenção, impedindo a utilização da máxima capacidade de atendimento.

Os demais problemas e desperdícios para o exame de PSG são os mesmos já descritos para o exame de EEG anteriormente, pois estão ligados diretamente ao fluxo de informações do exame e realização do laudo. Tal fato se justifica pela utilização do mesmo sistema do LNC para gerar o laudo de EEG e PSG.

Uma diferença a ser ressaltada é que para os exames de PSG há a utilização do Servidor de Revisão 2 (R2), enquanto para os exames de EEG usa-se o Servidor de Revisão 1(R1). Ambos os servidores estão, no entanto, no limite de sua capacidade, não havendo disponibilidade para acesso a novos computadores terminais (de aquisição ou de laudo). Qualquer proposta de mudança que perpassasse, portanto, pelo aumento da capacidade de atendimento significará a aquisição de um novo servidor.

Os problemas e desperdícios identificados nos fluxos logísticos de pacientes e de informações serviram como base para a elaboração de uma situação futura, apresentada na próxima seção.

4.4 3ª etapa -Projeção de uma situação futura

A fim de construir uma projeção de um estado futuro para os fluxos logísticos de pacientes e informações nos exames de PSG e EEG, utilizou-se novamente a ferramenta VSM (*Value Stream Mapping* ou Mapa de Fluxo de Valor), sob algumas orientações (ROTHER; SHOOK, 2003; BERTANI, 2012):

- Desenvolver o fluxo contínuo ao longo dos processos, ainda que isso signifique eliminar e alterar a sequência de atividades;
- Balancear a carga de trabalho, nivelando o fluxo de solicitações de novos exames de acordo com a capacidade projetada;
- Melhorar os processos para que o fluxo de valor possa fluir.

Cabe salientar que essas orientações podem ser enquadradas dentro dos cinco princípios básicos do *lean thinking*, pensamento enxuto, apresentados por Womack e Jones (1996): especificar valor sob a ótica do cliente; identificar e alinhar o fluxo de valor; criar o fluxo; puxar (criar um sistema de produção puxado); aspirar à perfeição (melhoria contínua). Ao realizar o mapa do fluxo de valor futuro (VSM futuro), esses princípios tornam-se parâmetros norteadores das mudanças a serem propostas.

Além dos princípios do pensamento enxuto, a construção do estado futuro valeu-se das ferramentas do *lean healthcare* já apresentadas na revisão da literatura (Quadro 7) e da classificação dessas ferramentas proposta por Mazzocato *et al.*(2010), descrita na Tabela 3. Tanto o exame de Eletroencefalograma quanto o de Polissonografia foram analisados, com o intuito de explicitar quais ferramentas podem ser úteis na resolução dos desperdícios e problemas, ambos identificados nos fluxos logísticos de pacientes e informações. Ressalta-se que a ferramenta VSM (*Value Stream Mapping*), utilizada tanto no mapeamento da situação atual quanto na predição do estado futuro, foi citada como base para aplicação de todas as melhorias e, por isso, aparece junto a todas as demais ferramentas do *lean healthcare* sugeridas.

4.4.1 Projeção de situação futura – Exame de Eletroencefalograma (EEG)

Ao examinar os desperdícios e problemas presentes no mapa do estado atual de exames de EEG (Figura 9), pôde-se verificar algumas necessidades de melhoria (*Kaizen*), que foram registrados no VSM do estado futuro (Figura 14). Essas melhorias foram agrupadas no Quadro 11, em que há também as ferramentas do *lean healthcare* sugeridas como forma de alcançar as melhorias nos fluxos logísticos de pacientes e informações.

Problema/desperdício identificado	Melhoria necessária	Fluxo logístico	Ferramentas do <i>lean healthcare</i> sugeridas
Elevada concentração de pacientes no período da manhã	Balanceamento do fluxo de pacientes ao longo dos turnos	Fluxo de pacientes	• VSM; • Nivelamento da carga de trabalho; • Padronização do trabalho;
Sistema do HC não é integrado com o sistema do LNC	Estabelecimento do fluxo de informações entre o sistema do Hospital W e o sistema do LNC	Fluxo de informações	• VSM; • Padronização do trabalho; • Evento-Kaizen;
Terminais de aquisição – falta espaço no HD (<i>Hard Disk drive</i>) para coletar novos exames	Padronização dos procedimentos para apagar exames nos terminais de aquisição	Fluxo de informações	• VSM; • Padronização do trabalho;
Estoque de exames em um servidor de baixa capacidade de armazenagem	Laudo em fluxo	Fluxo de informações	• VSM; • Fluxo de uma só peça; • Padronização do trabalho;
Estoque de exames no servidor R1 gera erros			
Ausência de padronização para preenchimento das informações e realização operacional do laudo	Padronização do trabalho operacional do laudo	Fluxo de informações	• VSM; • Evento-Kaizen; • Padronização do trabalho; • <i>Poka-Yoke</i>;
Superprocessamento - utilização de livro de controle manual;	Treinamento dos colaboradores sobre o sistema do LNC	Fluxo de informações	• VSM; • Evento-Kaizen; • Padronização do trabalho;
Desperdício por movimentação- procura por exames			

Quadro 11: melhorias x ferramentas do *lean healthcare* sugeridas para o exame de EEG

Fonte: dados da pesquisa, 2013.

As melhorias descritas na projeção de uma situação futura para o exame de EEG são:

- **Balanceamento do fluxo de pacientes ao longo dos turnos** - A principal justificativa para a concentração dos exames solicitados pelos ambulatorios no período matutino é a dificuldade em prever, com antecedência, os exames requeridos pelas enfermarias e UTIs (Ex: quando o médico, ao realizar uma visita à enfermaria pela manhã, solicita o exame de EEG para aquela mesma tarde). Realizados no período vespertino, esses exames demandam, além disso, maior *lead time* de duração, visto que nem sempre o paciente pode ser encaminhado ao LNC. Nesses casos, o técnico de EEG desloca-se junto com o equipamento até a enfermaria ou UTI e realiza o exame no próprio leito de internação.

Apesar dessa situação atual, em um estado futuro estima-se que haja um balanceamento da quantidade de atendimentos entre os dois turnos, com a aplicação da ferramenta **Nivelamento da carga de trabalho**. Essa ferramenta torna-se útil, pois evita que haja os picos de produção, em que pode haver maior período de espera dos pacientes, e os períodos de ociosidade dos equipamentos e colaboradores.

A aplicação dessa ferramenta depende, no entanto, de uma melhor comunicação entre o LNC, as enfermarias e UTIs, assim como de outra possível ferramenta do *lean healthcare*, a **Padronização do trabalho**, permitindo que haja o ajuste das previsões dos exames. Esse ajuste consiste na tentativa de reduzir a incerteza sobre a demanda, permitindo a marcação de exames solicitados pelos ambulatorios também no período vespertino.

- **Estabelecimento do fluxo de informações entre o sistema do Hospital W e o sistema do LNC**– O sistema de informações do Hospital W foi uma solução desenvolvida internamente, customizado diretamente para suas demandas. Esse sistema permite acesso ao Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP), banco de dados que contém o histórico dos pacientes atendidos. Ao longo do tempo, algumas áreas iniciaram a instalação de sistemas de informação independentes e, dentre essas, o Laboratório de Neurofisiologia Clínica. Espera-se, portanto, que em uma situação futura haja a integração entre esses dois sistemas, evitando gargalos e retrabalhos ao longo do fluxo de informações, o que justifica o uso da ferramenta **Padronização do trabalho**. Outra ferramenta do *lean healthcare* sugerida para aplicar ao fluxo de informação é o **Evento Kaizen**, que se faz necessária para haver entendimento mútuo entre os programadores do sistema de informações do Hospital W e os funcionários que trabalham com o sistema LNC, cujas demandas poderão ser melhor esclarecidas.

Figura 14: Projeção de situação futura para o exame de EEG

Figura 14: projeção de situação futura para o exame de EEG
Fonte: elaborado pelo autor, 2013.

- **Padronização dos procedimentos para apagar exames nos terminais de aquisição** – A definição de uma rotina padronizada que contenha prazos, responsáveis e critérios estabelecidos para apagar os exames é a solução vislumbrada para evitar estoques desnecessários nos terminais. Nesse sentido, a ferramenta do *lean healthcare* sugerida para aplicação é a **Padronização do Trabalho**.
- **Laudo em fluxo** – Como forma de evitar a formação de um grande estoque de exames não laudados no servidor R1, e seguindo um dos princípios do *lean* (desenvolver o fluxo contínuo entre os processos), acredita-se que uma das ferramentas do *lean healthcare* ser utilizada é o **Fluxo de só uma peça (exame)**. Nesse caso, com o sequenciamento das atividades e o uso de outra ferramenta, a **Padronização do trabalho**, o objetivo é completar todo o trabalho ligado a um exame (até o envio para o PEP), antes de iniciar um novo laudo.

Os exames realizados continuarão a ser empurrados para o servidor R1, onde devem ficar estocados. Um fluxo completamente contínuo entre a realização do exame e o laudo seria um estado futuro pouco realista, visto que o processo de laudo possui uma dinâmica de realização própria, envolvendo médicos residentes em regime de aprendizado. Assim, admitindo-se o servidor R1 como ponto de estoque inicialmente necessário, deve haver uma mudança no critério adotado para a realização do laudo: ao invés de serem laudados os exames com data de retorno mais próxima, sugere-se adotar o sistema FIFO (*First In – First-out*), no qual os primeiros exames a entrarem no servidor devem ser os primeiros a serem analisados e laudados.

Como forma de evitar o acúmulo desnecessário de exames já laudados no servidor R1, pode-se desenvolver uma padronização do procedimento de exclusão dos exames. Assim, completando o fluxo do laudo, o primeiro exame a entrar no servidor torna-se o primeiro a ser laudado e, consequentemente, o primeiro a ser excluído.

- **Padronização do trabalho operacional do laudo** – Simultânea à criação do fluxo, faz-se necessária a definição de uma sequência de atividades padronizadas para médicos residentes e preceptores (revisor) ao longo do processo de laudo. A ferramenta do *lean healthcare* **Padronização do trabalho** seria útil neste contexto, eliminando desperdícios de tempo e retrabalhos na correção dos laudos. Um possível exemplo é a definição de uma sequência padronizada e documentada sobre o processo operacional do laudo, com responsabilidades e prazos definidos para cada um dos envolvidos. A definição dessa sequência padronizada permitiria a eliminação do

processo “Liberar exame para o PEP”, hoje realizada pelo oficial administrativo, mesmo não agregando nenhum valor ao exame laudado. Outra ferramenta do *lean healthcare* com uso potencial para os problemas levantados no fluxo de informações do laudo é o *Poka-Yoke* (à prova de defeitos). No caso apresentado, poderiam ser criados mecanismos ligados ao próprio sistema de informação do LNC, impedindo, por exemplo, a continuidade do processo, caso haja inconsistências no preenchimento das informações cadastrais.

- **Treinamento dos colaboradores sobre os sistemas de informações do LNC e do Hospital W** – O clima de desconfiança quanto ao sistema de informação do Hospital W ficou evidente já na primeira visita ao Laboratório de Neurofisiologia Clínica. Questionada sobre o período aproximado em que o sistema já estava em uso, uma oficial administrativa afirmou sem hesitar “desde o dia 19/04/2007”. Independente do poder de memória da servidora, a afirmação concedida demonstra, juntamente com todos os livros, cadernos, agendas e controles manuais, que não houve uma aceitação absoluta e tranquila dos sistemas de informações, mas, ao contrário, que existe uma resistência na utilização desses canais. Tal resistência deve-se a ausência de conhecimentos sobre informática por alguns profissionais e também pela desconfiança surgida a partir dos problemas no período de implantação (quedas constantes). Nesse contexto, nota-se que uma das formas de tentar mudar o cenário é a oferta de treinamento aos colaboradores. No entanto, considerando que os sistemas podem sofrer ajustes de acordo com as demandas do laboratório, uma opção a ser considerada é a aplicação da ferramenta **Evento Kaizen**. Esses *workshops* envolvem capacitação, mas também discussões com o objetivo de identificar problemas e mudanças necessárias (Ex: necessidade de uma interface mais amigável para o sistema do LNC), com a presença de um grupo multifuncional. Como apoio às decisões do Evento *Kaizen*, espera-se que haja a **Padronização do trabalho**, evitando os desperdícios provocados pelos registros manuais.

4.4.2 Projeção de situação futura – Exame de Polissonografia (PSG)

A partir da situação atual dos fluxos logísticos de pacientes e informações presentes na realização do exame de Polissonografia, pôde-se realizar a previsão de um estado futuro (Figura 15) que contemple algumas melhorias (*kaizens*). O Quadro 12, assim como no exame

de EEG, faz uma síntese das ferramentas do *lean healthcare* que podem ser utilizadas como subsídio ao alcance dessas melhorias no estado futuro.

Problema/desperdício identificado	Melhoria necessária	Fluxo logístico	Ferramentas do <i>lean healthcare</i> sugeridas
Subuso das 4 salas disponíveis para exame	Reavaliação da capacidade de atendimento;	Fluxo de pacientes	• VSM; • Padronização do trabalho;
	Desenvolvimento de plano de manutenção preventiva dos equipamentos		
Longa lista de espera que não está sendo seguida	Atualizar e reduzir gradualmente a lista de espera	Fluxo de pacientes	• VSM; • Evento <i>Kaizen</i>
	Agendamento limitado à capacidade real de atendimento	Fluxo de pacientes	• VSM; • 5 porquês; • Nivelamento da carga de trabalho;
Faltas de pacientes confirmados	Treinamento dos técnicos que fazem contato com os pacientes	Fluxo de pacientes	• VSM; • Evento <i>Kaizen</i>; • Padronização do trabalho
Agenda manual do oficial administrativo possui mais informações que o sistema	Agendamento feito via sistema;	Fluxo de informações	• VSM; • Padronização do trabalho;
Estoque de exames em um servidor de baixa capacidade de armazenagem	Laudo em fluxo	Fluxo de informações	• VSM; • Fluxo de uma só peça; • Padronização do trabalho;
Estoque de exames no servidor R2 gera erros			
Ausência de padronização para preenchimento das informações e realização operacional do laudo	Padronização do trabalho operacional do laudo	Fluxo de informações	• VSM; • Evento-Kaizen; • Padronização do trabalho; • <i>Poka-Yoke</i>;
Superprocessamento - utilização de livro de controle manual;	Treinamento dos colaboradores sobre o sistema do LNC	Fluxo de informações	• VSM; • Evento-Kaizen; • Padronização do trabalho;
Desperdício por movimentação- procura por exames			

Quadro 12: melhorias x ferramentas do *lean healthcare* sugeridas para o exame de PSG

Fonte: dados da pesquisa, 2013.

A fim de entender melhor as causas que levam aos problemas no agendamento do exame de PSG, foi utilizada a ferramenta **5 porquês** do *lean healthcare*, de acordo com a Figura 16. Nota-se, a partir do constatado nessa aplicação, que os problemas no agendamento são consequências indiretas da diferença entre demanda e oferta de exames de PSG no

Laboratório de Neurofisiologia Clínica. A oferta, por sua vez, passa por alguns fatores limitantes como, por exemplo, o fato do exame ser realizado preferencialmente no período noturno, uma característica intrínseca da Polissonografia. Além disso, o número de equipamentos e salas disponíveis também é um limitador, pois cada paciente utiliza um aparelho (cabecote) e uma sala individual na realização do exame. Assim, apresenta-se a seguinte equação:

$$1 \text{ noite} + 1 \text{ aparelho} + 1 \text{ leito/sala} = 1 \text{ exame/paciente.}$$

Problema: Longa lista de espera que não está sendo seguida

Figura 15: ferramenta do *lean healthcare* 5 porquês aplicada ao agendamento de PSG

Fonte: dados da pesquisa, 2013.

Não há, por conseguinte, como no exame de EEG, a possibilidade imediata do aumento de produtividade (número de exames), a partir da redução dos desperdícios, por exemplo. O aumento da quantidade de exames de Polissonografia realizados está diretamente atrelado ao aumento do espaço físico disponível (construção de salas), a aquisição de mais aparelhos e a contratação de mais técnicos e médicos, tornando-se uma causa raiz cuja solução exige um prazo maior. A curto prazo, no entanto, faz-se possível **reavaliar a capacidade de atendimento**, pois as quatro salas disponíveis não estão sendo utilizadas, bem como estabelecer um **plano de manutenção preventiva dos equipamentos**, para evitar quebras e redução no atendimento.

Figura 15: Projeção de uma situação futura - exame de PSG

Figura 16: projeção de uma situação futura - exame de PSG
Fonte: elaborado pelo autor, 2013.

A ferramenta do *lean healthcare* **Padronização do trabalho** pode ser útil com o objetivo de criar uma rotina entre a Engenharia Clínica, responsável pela manutenção dos equipamentos, e o Laboratório de Neurofisiologia Clínica.

Outras melhorias a serem realizadas ligadas ao processo de agendamento, em que há uma possibilidade de intervenção a curto prazo, além de outros processos descritos no estado futuro, são:

- **Atualizar e reduzir gradualmente a lista de espera** – Uma possível primeira ação, cujo objetivo seria reduzir o estoque de pacientes que esperam pelo exame de PSG, é a atualização da lista de espera. Um **Evento Kaizen** seria, portanto, uma ferramenta útil, considerando-o como um momento de discussão entre médicos, oficiais administrativos e técnicos de PSG, para a constatação dos problemas e busca de soluções. Um exemplo seria um esforço concentrado dos oficiais administrativos, técnicos de PSG e médicos na atualização da lista de espera e sua redução gradual.
- **Agendamento limitado a capacidade real de atendimento** – Com a lista de espera atualizada e reduzida, o objetivo é realizar os próximos agendamentos de acordo com a capacidade real de produção dos exames de PSG, **nivelando a carga de trabalho**, evitando agendamentos para longos períodos.
- **Agendamento feito via sistema** – Um dos problemas decorrentes da longa lista de espera é a ausência de critérios padronizados para o agendamento. Nesse sentido, o oficial administrativo coordena a agenda de acordo com as solicitações que lhes são realizadas, utilizando um controle manual pessoal (agenda). A **Padronização do trabalho** apresenta-se, portanto, como uma ferramenta útil no intuito de criar parâmetros formais para o agendamento, principalmente, se aliado ao sistema do LNC. Espera-se que no estado futuro o agendamento seja feito via sistema, tal qual ocorre no exame de EEG, sendo o oficial administrativo responsável apenas por fazer encaixes de urgência (após solicitação dos médicos autorizados) e a confirmação da presença do paciente no exame.
- **Treinamento dos técnicos que fazem contato com os pacientes** – A ociosidade do leito por motivo de falta do paciente é um dos problemas enfrentados pelo Laboratório de Neurofisiologia Clínica. Como possível solução criou-se a “lista de urgência”, uma tentativa de impedir essa ociosidade. Contudo, muitas vezes o discurso utilizado pelo técnico é pouco convincente e o paciente não aceita ir fazer o exame “de última hora”.

A fim de evitar esse desperdício, sugere-se o **Evento Kaizen** como ferramenta útil, pois alguns seminários entre médicos e técnicos podem melhorar a capacidade de argumentação dos técnicos, bem como o discurso utilizado e, consequentemente, a persuasão dos pacientes para realização do exame. Sugere-se que a ferramenta **Padronização do trabalho** também seja utilizada, no intuito de criar uma rotina para esse processo junto aos técnicos, evitando que alguns deles não o executem.

Como os problemas e desperdícios ligados ao fluxo de informações do exame e realização do laudo são os mesmos para a PSG e o EEG, visto que no processo do laudo utiliza-se o mesmo sistema e a mesma estrutura para os dois exames, as melhorias descritas para o exame de EEG, bem como as ferramentas do *lean healthcare* sugeridas, aplicam-se também ao exame de Polissonografia. Tal fato já foi explicitado tanto na Figura 14 quanto no Quadro 12.

4.5 4ª etapa - Análise das projeções de situações futuras e resultados esperados

Ao longo da construção das projeções de situações futuras para os exames de Eletroencefalograma e Polissonografia, foram identificadas as ferramentas do *lean healthcare* com potencial para resolução dos desperdícios e problemas descritos nos fluxos logísticos de pacientes e informações do estado atual. Nesta seção as projeções futuras foram analisadas com foco nos resultados esperados para os fluxos logísticos analisados.

Análise dos resultados esperados para os fluxos logísticos de informações e pacientes - Eletroencefalograma (EEG)

Em relação ao **fluxo de pacientes** no exame de EEG, não foi possível verificar uma redução no *Lead Time* Total (LT Total), nem no Tempo de Agregação de Valor (TAV) ao paciente, entre o mapa da situação atual e a projeção de uma situação futura. O *lead time* total é o tempo que o paciente leva entre o primeiro processamento até o recebimento do resultado final do exame, enquanto o TAV é o tempo que efetivamente “transforma” o paciente ou o seu exame. Tal situação ocorreu, pois não foram identificados pontos de estoque de pacientes na realização do exame de EEG após o início de seu processamento (como foi descrito pela seta que representa o fluxo sequencial de pacientes). O único ponto em que há efetiva espera do paciente ocorre quando ele já está em casa, aguardando o retorno ao ambulatório e o resultado do exame realizado. Nesse ponto não há, contudo, como idealizar uma redução no

tempo de 90 a 180 dias sem haver um trabalho integrado com os ambulatórios, pois são eles os determinantes desse dilatado tempo de retorno.

Ainda em relação ao fluxo de pacientes, o maior resultado esperado é o nivelamento do atendimento entre os dois turnos (matutino e vespertino), reduzindo o tempo de espera do paciente que chega muito cedo (no primeiro horário, por volta das 07h) e aguarda o exame na sala de espera do Laboratório de Neurofisiologia Clínica (LNC). O nivelamento do atendimento poderá ser acompanhado, além disso, por um aumento da capacidade de atendimento, reduzindo a ociosidade de equipamentos e técnicos.

Já quanto ao **fluxo logístico de informações**, espera-se que haja maior fluidez dos dados e informações ao longo dos processos, com a eliminação de gargalos como os sistemas não integrados e o excesso do estoque de exames no servidor e terminais de aquisição. Supõe-se, além disso, que haja o fim gradual dos controles manuais para registro de informações (livros, cadernos e agendas), com uniformização dos procedimentos e uso dos sistemas de informações. A adesão dos colaboradores, envolvidos a partir dos treinamentos previstos nos Eventos *Kaizen*, será condição imprescindível para o alcance desse resultado.

Outros resultados esperados estão relacionados aos processos do laudo, em que se prevê uma mudança mais incisiva. Acredita-se que a padronização dos procedimentos operacionais, o estabelecimento do laudo em fluxo e a adoção do critério FIFO (*First In – First-out*) – primeiro exame coletado, primeiro exame laudado, primeiro exame a ser apagado do servidor – terá como consequência um fluxo de informações mais estável e mais passível de controle. O fim do estoque de exames no servidor, responsável por ocultar erros, torna qualquer problema mais visível, possibilitando antecipar as correções, ou mesmo evitar que o paciente volte para efetuar o retorno e não possua o resultado do exame disponível no Prontuário Eletrônico (PEP).

Análise dos resultados esperados para os fluxos logísticos de informações e pacientes - Polissonografia (PSG)

Em contraste com o exame de EEG apresentado anteriormente, pôde-se estimar uma redução do *Lead Time Total* (LT Total) e no TAV (Tempo que Agrega Valor ao paciente) para a situação futura do exame de Polissonografia. No estado atual, verificou-se um LT Total que varia entre 60 dias e 13,13 horas a 90 dias e 19,67 horas, com o TAV variando entre 9,08 e 13,5 horas. Já no estado futuro, espera-se que o LT Total varie entre 60 dias e 10,25 horas a 90 dias e 15,67 horas (com redução estimada de 3,08 horas e 4,42 horas para o mais curto e o

mais longo *lead times*, respectivamente), enquanto o TAV fique entre 8,25 e 12,25 horas (redução de 49,8 minutos e 75 minutos para o mais curto e o mais longo *lead times*).

A redução de *Lead Time Total* e no TAV está diretamente ligada ao redesenho do **fluxo de pacientes** que entram no Laboratório de Neurofisiologia Clínica (LNC). Na situação futura decidiu-se por priorizar apenas uma das vias de entrada dos pacientes descrita no mapa da situação atual, com a eliminação do processo de internação (internação, alimentação e encaminhamento ao LNC). Esses processos não agregam quase nenhum valor perceptível ao paciente, pois são desnecessários caso ele chegue alimentado para fazer o exame. O paciente que atualmente chega entre 16:00h-17:00h, poderá chegar às 19:00h, com redução de tempo de espera no hospital.

Essa redução do tempo de espera poderá gerar um incentivo a mais para que os pacientes evitem as faltas, outro ponto problemático para a gestão do fluxo de pacientes. Espera-se que na situação futura haja uma redução de leitos ociosos por ausência de pacientes confirmados, motivada pelo aprimoramento no trabalho dos técnicos responsáveis pelas convocações urgentes (lista de urgência), um possível resultado dos Eventos *Kaizens*. A redução de leitos ociosos refletirá diretamente no aumento da quantidade de exames realizados.

Ainda em relação ao fluxo logístico de pacientes, há uma expectativa quanto à reavaliação da capacidade de atendimento do Laboratório de Neurofisiologia Clínica. Em um primeiro momento, acredita-se que possa ser alcançada a utilização da capacidade máxima das salas/equipamentos disponíveis, simultaneamente ao desenvolvimento de planos de manutenção para os equipamentos. Esse plano de otimização tende a ocorrer, no entanto, caso haja um melhor planejamento das escalas de férias e licenças dos colaboradores, visto que a disponibilidade de técnicos e médicos é um fator limitante ao número de exames realizados a cada noite.

A elevação do número de atendimentos com a estrutura física disponível deverá ser acompanhada de um esforço de atualização e redução da atual lista de espera. Nesse ponto, espera-se que o agendamento seja realizado via sistema de informações, já considerando a capacidade de atendimento disponível. As longas listas de espera, que acabam trazendo problemas para o processo de agendamento, tenderão, logo, a ser eliminadas ou substituídas por listas de curto prazo (dias ou meses), evitando as desatualizações cadastrais. Acredita-se que essas modificações no processo de agendamento deverão vir acompanhadas da padronização do **fluxo de informações**, reduzindo o uso de controles pessoais (agendas) e aumentando a utilização do sistema do LNC.

Em relação aos demais resultados esperados para os processos ligados ao laudo (fluxo logístico de informações), estima-se que ocorram as mesmas previsões já descritas para o exame de Eletroencefalograma.

4.6 5ª etapa - Estudo de viabilidade para aplicação

A seção anterior cuidou em descrever os resultados esperados para uma possível aplicação das ferramentas do *lean healthcare* sugeridas na construção do estado futuro previsto. Já esta seção dedica-se a avaliação dos fatores intrínsecos ao contexto estudado que podem gerar ajustes nas ferramentas do *lean healthcare* sugeridas, diminuindo ou aumentando seu potencial de aplicação. A Figura 17 apresenta o que já foi realizado até esta seção, desde a análise da situação atual, demonstrando como o contexto de aplicação das ferramentas do *lean healthcare* pode gerar a necessidade desses ajustes.

Figura 17: influência do contexto logístico na aplicação das ferramentas do *lean healthcare*

Fonte: dados da pesquisa, 2013

O Quadro 13 apresenta as ferramentas do *lean healthcare* sugeridas para resolução dos problemas identificados nos fluxos logísticos de pacientes e informações no Laboratório de Neurofisiologia Clínica (LNC). Cada ferramenta foi avaliada de acordo com a recorrência em que foi apresentada como útil ao exame de Eletroencefalograma (EEG) e/ou ao exame de Polissonografia (PSG).

		Ferramentas do <i>leanhealthcare</i>						
		VSM	Padronização do trabalho	Evento <i>Kaizen</i>	Nivelamento da carga de trabalho	Fluxo de uma só peça	5 porquês	<i>Poka-yoke</i>
Fluxo logístico	Fluxo de pacientes	5	2	2	2	----	1	---
	Fluxo de informações	8	8	4	---	2	---	2

Quadro 13: ferramentas do *lean healthcare* sugeridas para o exame de PSG e EEG

Fonte: dados da pesquisa, 2013.

O *Value Stream Mapping* (Mapeamento do Fluxo de Valor) aparece como ferramenta passível de aplicação para entender e identificar os desperdícios e problemas nos fluxos de pacientes e informações. A construção dos mapas de estado atual (Figuras 9 e 11) e previsão de uma situação futura (Figuras 14 e 15) utilizando esta ferramenta, já evidencia seu potencial de utilização junto aos fluxos logísticos. Algumas adequações, no entanto, foram percebidas como necessárias de acordo com o ambiente estudado, visto que no ambiente de manufatura, o VSM considera apenas o fluxo de informações e de materiais (ROTHER; SHOOK, 2003).

Uma das adequações necessárias foi a conversão do tempo de estoque de material, próprio do fluxo logístico de materiais, em tempo de espera do paciente, como na lista de espera descrita para o exame de Polissonografia, ou mesmo, em tempo de estoque de informações (exames estocados nos servidores R1 e R2). Outra peculiaridade dos mapas construídos de EEG e PSG é a presença dos fornecedores-clientes, pois os ambulatorios ocupam os dois papéis, solicitando exames (fornecedores de solicitações) e exigindo exames laudados (clientes). A principal adaptação do VSM, no entanto, refere-se à marcação dos tempos de processamento do paciente e do exame. Quando o VSM é aplicado ao ambiente de manufatura é geralmente possível haver uma indicação exata da duração de cada processo (Tempo de ciclo ou *Cycle Time*); já no LNC, ambiente analisado, isso não foi possível, pois existe uma variação do tempo de acordo com a demanda de cada paciente ou exame. Dessa forma, o tempo foi cronometrado e indicado entre intervalos que consideram um melhor cenário (processos realizados mais rapidamente) e um pior cenário (processos que exigem tempo maior de execução).

Outra ferramenta do *lean healthcare* em que se vislumbra a necessidade de ajustes é o **Nivelamento da carga de trabalho**. O Laboratório de Neurofisiologia Clínica não possui autonomia absoluta para a mudança do processo de agendamento, que no caso do exame de Polissonografia, necessita de adequação à capacidade real de atendimento. A aplicação dessa

ferramenta está condicionada, portanto, a uma política de limitação da oferta de exames de PSG, evitando que se crie uma longa e desatualizada lista de espera, como existe hoje. Essa política, no entanto, depende da aprovação de instâncias superiores do Hospital W que, portanto, impede sua rápida aplicação. Neste contexto, cabe também retomar a peculiaridade do exame de Polissonografia, limitado ao período noturno, em que 1noite+1sala+1equipamento = 1 exame. Aumentar a capacidade produtiva, uma das possíveis ações que diminuiria a demanda de exames de PSG reprimida, depende, portanto, de mais salas, equipamentos e recursos humanos – investimentos que esbarram nas dificuldades orçamentárias do Hospital W, que é público.

Já em relação ao fluxo logístico de informações que perpassa o processo do laudo, há uma limitação quanto à aplicação da ferramenta **Fluxo de uma só peça**. Como já apresentado no estado atual dos exames de EEG e PSG, os médicos residentes participam da construção do laudo, sob a supervisão do médico preceptor. Devido ao grande estoque de exames nos servidores R1 e R2, a criação do fluxo sem paradas foi proposta como alternativa para o processo do laudo; no entanto, esse fluxo pode ficar comprometido com a necessidade deparadas para que o médico residente estude com mais calma algum caso, visto que o laudo enquadra-se como uma das atividades ligadas ao ensino.

Entre todas as ferramentas do *lean healthcare* sugeridas para o LNC, o **Evento Kaizen** merece destaque quanto aos ajustes necessários em sua aplicação. Esse destaque é justificado pela característica dessa ferramenta, que envolve diretamente os colaboradores. No caso estudado, os servidores públicos do Hospital W demonstraram desconfiança quanto ao sistema de informações, assim como a sua baixa utilização, revelando um comportamento de resistência a essa mudança no fluxo de informações. Considerando que o Evento *Kaizen* compreende reuniões, discussões e treinamentos entre funcionários de diversas funções e níveis hierárquicos (PAPADOPOULOS-MERALI; 2008), essa ferramenta representa um importante momento para se tentar criar um ambiente de maior motivação e apoio a todas as demais mudanças ligadas à implantação de outras ferramentas no Hospital W. A criação desse ambiente de apoio exige, sobretudo, a habilidade dos gestores na condução desses Eventos *Kaizen*.

5 PROPOSTA DE APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DO *LEAN HEALTHCARE* NA GESTÃO DA LOGÍSTICA HOSPITALAR

Este capítulo apresenta a principal contribuição da pesquisa, declarada como seu objetivo primário, o desenvolvimento de uma proposta de aplicação das ferramentas do *lean healthcare* na gestão da logística hospitalar.

A proposta foi construída embasada nas cinco etapas executadas ao longo da pesquisa de campo (estudo de caso), juntamente com o referencial teórico. Ela consiste em uma possível sequência de ações a serem adotadas para aplicação das ferramentas do *lean healthcare* na gestão da logística hospitalar.

Figura 18: proposta de aplicação das ferramentas do *lean healthcare* na gestão da logística hospitalar

Fonte: elaborado pelo autor, 2013.

1º. Identificação e caracterização dos fluxos logísticos de materiais, pacientes e informações do ambiente escolhido de análise;

Assim como realizado no Laboratório de Neurofisiologia Clínica, deve-se caracterizar os fluxos logísticos de pacientes, materiais e informações presentes no ambiente estudado. Os Quadros 4 e 5 do referencial teórico podem ser úteis aqui, pois apresentam as atividades da logística ligadas ao fluxo de pacientes e materiais, respectivamente.

2º. Definir uma “família de pacientes”;

Caracterizados os fluxos logísticos, torna-se necessário definir uma “família de pacientes”, que pode ser definida com um conjunto de pacientes que passarão por etapas semelhantes de tratamento, não havendo grande variabilidade entre os processos (TRILLING *et al.*, 2010). Esta ação, cujo objetivo é a redução do escopo de análise, é um pré-requisito para a próxima.

3º. Aplicar a ferramenta *Value Stream Mapping* (VSM) ou outra ferramenta que permita a visualização da situação atual dos fluxos logísticos considerados, como o Relatório A3.

Neste trabalho, optou-se por utilizar a ferramenta VSM para mapear os processos da situação atual e realizar uma projeção futura, tal como foi realizado em artigos que descrevem casos de sucesso de aplicação de ferramentas do *lean healthcare* (CHADHA; SINGH; KALRA, 2012; JOHNSON; SMITH; MASTRO, 2012). No entanto, outras ferramentas que cumpram o objetivo de mapear processos e permitir a visualização dos desperdícios podem ser úteis, como o Relatório A3 (KIMSEY, 2010; SOBEK; JIMMERSON, 2006).

4º. Validar o mapa da situação atual junto aos colaboradores que são responsáveis pelos processos ao longo dos fluxos logísticos analisados;

O objetivo é incorporar correções e sugestões, mediante a apresentação do mapa de processos aos colaboradores envolvidos, antes de realizar qualquer análise;

5º. Analisar o mapa da situação atual e identificar os desperdícios e problemas;

Os sete desperdícios adaptados para as operações hospitalares, descritos na Tabela 2, podem ser a base para a análise da situação atual e identificação das inconformidades;

6º. Projetar uma situação futura com a identificação das melhorias (*kaizens*) a serem alcançadas nos fluxos logísticos de pacientes, materiais e informações, utilizando a ferramenta VSM;

Como consequência da construção e análise do mapa da situação atual utilizando a ferramenta VSM, pode-se projetar uma situação futura. Alguns parâmetros para a construção desse estado futuro podem ser os princípios do pensamento enxuto ou *lean thinking* propostos por Womack e Jones (1996):

- Especificar valor sob a ótica do cliente;
- Identificar e alinhar o fluxo de valor;
- Criar o fluxo;
- Puxar (criar um sistema de produção puxado);
- Aspirar à perfeição (melhoria contínua).

Esses princípios, ao nortear a análise do mapa atual, podem auxiliar na identificação das melhorias (*kaizens*) a serem alcançados na situação futura;

7º. Identificar quais ferramentas do *lean healthcare* podem ser aplicadas aos fluxos logísticos para que seja alcançada a situação proposta para o estado futuro;

Além do Quadro 7, que apresenta as ferramentas do *lean healthcare* identificadas na literatura, pode-se utilizar aqui a classificação proposta por Mazzocato et al. (2010), descrita na Tabela 3 e aqui retomada.

Essa classificação permite verificar as finalidades em que as ferramentas do *lean healthcare* possuem potencial de aplicação, sendo cada grupo correspondente a um conjunto de ferramentas com aplicabilidade ligada ao mesmo fim. A utilização dessa classificação permite a identificação das ferramentas a serem escolhidas, de acordo com a melhoria a ser alcançada. No caso estudado, por exemplo, duas ferramentas foram escolhidas para entender processos, identificar e analisar problemas (Grupo 1) ligados aos exames de Polissonografia: VSM e 5 Porquês.

Utilizar essa classificação das ferramentas do *lean healthcare* torna-se importante para avaliar quais ferramentas poderão ser úteis, em que momento e para qual fluxo logístico avaliado.

Tabela 4: Classificação das ferramentas do lean healthcare segundo Mazzocato et al. (2010)

Grupos de ferramentas
Grupo 1: Ferramentas para entender processos com o objetivo de identificar e analisar problemas
VSM – Value Stream mapping (mapa de fluxo de valor) 5 porquês <i>Gemba Walk</i> ou <i>Waste walk</i> Relatórios A3 Diagrama de Espaguete Diagrama de causa e efeito Diagrama de afinidade
Grupo 2: Ferramentas para organizar processos de maneira mais efetiva e/ou eficiente
5S Padronização do trabalho Kanban Nivelamento da carga de trabalho Ressuprimento JIT Fluxo de uma só peça Células em U
Grupo 3: Ferramentas para melhorar a detecção de erros, transmitir informações aos solucionadores de problemas e prevenir erros
Comunicação visual ou <i>Andon</i> <i>Poka-yoke</i> (à prova de defeitos)
Grupo 4: Ferramentas para gerenciar a mudança e resolver problemas com uma abordagem científica.
<i>Rapid Process Improvement Workshop</i> ou Eventos Kaizen

Fonte: adaptado de Mazzocato *et al.* (2010)

8º. Analisar a viabilidade e os ajustes necessários nas ferramentas do *lean healthcare* escolhidas na etapa anterior;

O contexto em que será realizada a aplicação das ferramentas do *lean healthcare* possui limitadores, facilitadores e peculiaridades na gestão dos fluxos logísticos. Esses fatores podem gerar ajustes às ferramentas escolhidas, como redução do escopo de atuação, ou mesmo impossibilitar sua utilização.

As próximas três ações não foram executadas neste trabalho, ao contrário das anteriores, que foram explicitadas a partir do estudo de caso. No entanto, como o objetivo deste trabalho é a construção de uma proposta que antecede a aplicação, julgou-se necessário acrescentá-las com base nas experiências de aplicação relatadas pela literatura (AL-ARAI DAH *et al.*, 2010; BERTANI, 2012; TRILLING *et al.*, 2010). Assim, em caráter

preditivo, espera-se que a proposta de aplicação das ferramentas do *lean healthcare* possua mais três etapas:

9ºPlanejamento da aplicação;

10ºExecutar a aplicação das ferramentas do *lean healthcare* nos fluxos logísticos;

11ºControlar e avaliar os resultados;

A principal contribuição deste trabalho é, portanto, prática, caracterizada como um roteiro de ações a serem adotadas ao longo das onze ações que compõem o processo de implantação. Espera-se que tal proposta seja uma possível referência aos gestores dos hospitais que desejem implantar as ferramentas do *lean healthcare* na gestão logística dos fluxos de materiais, pacientes e informações. Considerando que o caso estudado trata-se de um hospital público brasileiro, estima-se que este trabalho seja ainda mais relevante aos gestores desse grupo de hospitais, visto que enfrentam um cenário logístico em que há desperdícios e disfunções nas operações (INFANTE; SANTOS, 2007).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da revisão da literatura e do estudo de caso apresentado, pôde-se alcançar o objetivo primário deste trabalho, que foi desenvolver uma proposta de aplicação das ferramentas do *lean healthcare* na gestão da logística hospitalar (Figura 18), em uma unidade laboratorial de um hospital de ensino público. Especificamente quanto à realização do estudo de caso, nota-se que também foi possível alcançar os objetivos secundários esperados (ajustes das ferramentas do *lean healthcare* – Figura 17; mapeamento de processos logísticos – Figura 7).

A principal justificativa declarada para o estabelecimento desses objetivos foi a possibilidade de reduzir desperdícios e operações improdutivas na logística hospitalar, a partir da aplicação das ferramentas do *lean healthcare*. Tal justificativa se confirmou aceitável ao longo do trabalho, visto que, além dos casos de sucesso demonstrados pela literatura, Aguilar-Escobar e Garrido-Vega (2012); Womack *et al.* (2005b), o desenvolvimento do estudo de caso demonstrou que as ferramentas do *lean healthcare* permitem, assim como afirmado por Kim *et al.* (2006):

- Expor as operações não produtivas, períodos de espera e desperdícios nos fluxos logísticos analisados – o que foi demonstrado nas Figuras 12 e 13, com o uso da ferramenta VSM;
- Fazer com que as pessoas da organização aprendam a enxergar o fluxo dos processos – também justificado pelo uso da ferramenta VSM e constatado nos seminários de aprovação, 2ª etapa do estudo de caso;

Uma das principais implicações gerenciais resultantes deste trabalho está ligada à contribuição prática de seus resultados. De modo geral, espera-se que a proposta de aplicação das ferramentas do *lean healthcare* apresentada possa contribuir como uma orientação para os gestores de hospitais que desejem implantá-las na gestão da logística hospitalar.

A aplicação dessa proposta considera a influência do ambiente, como explicitado na 5ª etapa do estudo de caso (Estudo de viabilidade para aplicação), uma segunda possível implicação gerencial. A ressalva quanto ao ambiente faz-se necessária, pois os gestores responsáveis pela aplicação da proposta devem verificar os possíveis ajustes nas ferramentas escolhidas, de acordo com o contexto logístico de aplicação.

Um terceiro aspecto gerencial a ser considerado é o papel dos colaboradores no esforço de execução dessa proposta e sustentabilidade das melhorias ao longo do tempo. Esse

é um tema recorrente quando se analisam as aplicações do *lean healthcare* (HOLDEN, 2011; RADNOR; HOLWEG; WARING, 2012). Assim torna-se necessário considerar que a viabilidade da proposta de aplicação das ferramentas do *lean healthcare* apresentada depende de comprometimento dos envolvidos nas operações logísticas avaliadas. Esse aspecto torna-se ainda mais desafiador ao se tratar de hospitais públicos, pois neles podem existir dificuldades para engajar os funcionários, como os estritos planos de carreira, que impedem a formação de times multifuncionais, ou mesmo de que se haja uma política de gratificação para equipes envolvidas na busca de melhorias (*kaizens*). Ao longo do tempo, a sustentabilidade das melhorias alcançadas depende do comprometimento dos colaboradores com a melhoria contínua, um dos princípios do pensamento enxuto (LIKER, 2004; WOMACK; JONES, 1996).

Um possível fator limitante desta pesquisa está ligado ao mapeamento dos processos utilizando o *Value Stream Mapping* (VSM), que se baseou apenas em uma unidade específica, o Laboratório de Neurofisiologia Clínica. Neste caso, diferentemente de outros trabalhos que envolvem *lean healthcare* ao longo de todo o fluxo de pacientes no hospital (BEM-TOVIM *et al.*, 2008; BUSH, 2007; LAURSEN; GERTSEN, JOHANSEN, 2003;), o mapeamento envolveu processos internos que muitas vezes estão limitados à dinâmica interna da própria unidade. Há que se considerar, no entanto, que na literatura há casos em que a aplicação do *lean healthcare* ocorre em unidades específicas do hospital (KING; BEM-TOVIM; BASSHAM, 2006; LESLIE, 2006).

A realização deste trabalho permitiu identificar algumas pesquisas futuras. A principal delas é a continuidade na execução das ações sugeridas pela proposta de aplicação das ferramentas do *lean healthcare* na gestão da logística hospitalar. Como apresentado, a nona, décima e décima primeira ações não foram executadas, mas apenas sugeridas. Espera-se que a continuidade na aplicação possa gerar uma reflexão crítica acerca da proposta sugerida neste trabalho. Outra possível pesquisa sugerida para o futuro é uma possível comparação desta proposta com outras propostas de aplicação das ferramentas do *lean healthcare* que, apesar de não usarem o termo, mantém seu escopo de atuação junto aos fluxos logísticos hospitalares.

REFERÊNCIAS

- ADU-POKU, S.; ASAMOAH, D.; ABOR, P. A. Users` perspective of medical logistics supply chain system in Ghana: the case of Adansi South District Health Directorate. **Journal of Medical Marketing: Device, Diagnostic and Pharmaceutical Marketing**. V. 11, p. 176-191, 2011
- AGUILAR-ESCOBAR, V.G.; GARRIDO-VEGA, P. Gestión lean en logística de hospitales: estudio de caso. **Revista de Calidad Asistencial**, 2012.
- ALMEIDA, E. C. **Doação de órgãos e visão da família sobre atuação dos profissionais neste processo**: revisão sistemática da literatura brasileira. 2012. Dissertação (Mestrado em Enfermagem Psiquiátrica) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/22/22131/tde-19012012-105053/>. Acesso em: 14 jan. 2013.
- AL-ARAIHAH, O. *et al.* Lead time reduction utilizing lean tools applied to healthcare: the inpatient pharmacy at a local hospital. **Journal for Healthcare Quality**. V. 32, n. 01, p. 59-66, 2010.
- APTEL, O.; POURJALALI, H. Improving activities and decreasing costs of logistics in hospital: a comparison of U.S. and French hospitals. **The International Journal of Accounting**. V. 36, p. 65-90, 2001.
- ARAÚJO, É. A.; ARAÚJO, A. C. MUSETTI, M. A. Estágios organizacionais da logística: estudo de caso em uma organização hospitalar filantrópica. **Produção**. V. 22, n. 3, p. 549-563, 2012.
- ARONSSON, H.; ABRAHAMSSON, M; SPENS, K. Developing lean and agile health care supply chains. **Supply Chain Management: An International Journal**. V. 16, n. 3, p. 176-183, 2011.
- ATKINSON, P.; MUKAETOVA-LADINSKA, E. Nurse-led liaison mental health service for older adults: service development using lean thinking methodology. **Journal of Psychosomatic Research**. V. 72, p. 328-331, 2012.
- BALLOU, R. H. **Logística Empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 2010.
- BARBIERI, J. C.; MACHLINE, C. **Logística Hospitalar**: teoria e prática. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- BARBUSCIA, C. S. Gestão de suprimentos na administração hospitalar pública. In: GONÇALVES, E.L. **Gestão Hospitalar: Administrando o hospital moderno**. São Paulo: Saraiva, 2006. cap. 9, p. 196-224.
- BEN-TOVIM, D. *et al.* Redesigning care at the Flinders Medical Centre: clinical process redesign using lean thinking. **The Medical Journal of Australia**. V. 188, n. 6, p. 27-31, 2008.

BERTANI, T. *Lean Healthcare: recomendações para implantações dos conceitos de produção enxuta em ambientes hospitalares*. São Carlos, 166p. Dissertação de Mestrado (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.

BLOSS, R. Mobile hospital robots cure numerous logistic needs. **Industrial Robot: An International Journal**. V. 38, n. 6, p. 567-571, 2011.

BOWERSOX, D. J.; MENTZER, J. T.; SPEH, T. W. Logistics leverage. **Journal of Business Strategies**. V. 12, n.1, p. 36-46, 1995.

BRANDAO de SOUZA, L. Trends and approaches in lean healthcare. **Leadership in Health Services**. V. 22, n. 2, p. 121-139, 2009.

BRANDAO DE SOUZA, L.; PIDD, M. Exploring the barriers to lean health care implementation. **Public Money & Management**. V. 31, n. 1, p. 59-66, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002. Disponível em: < <http://portal.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 18 mar. 2013.

BRASIL. Ministério Público Federal. Procuradoria Federal dos Direitos do Cidadão. **Manual de atuação do Ministério Público Federal em defesa do direito à saúde**. 2005. Disponível em: <<http://www.prsp.mpf.gov.br>>. Acesso em 14 de out. 2013.

BRERETON, P. *et al.* Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain. **The Journal of Systems and Software**. V. 80, p. 571-583, 2007.

BUSH, R. W. Reducing waste in US healthcare systems. **Journal of the American Medical Association**. V. 297, n. 8, p. 871-874, 2007.

CASTLE, A.; HARVEY, R. Lean information management: the use of observational data in health care. **International Journal of Productivity and Performance Management**. V. 58, n. 3, p. 280-299, 2009.

CECILIO, L. C. O. A modernização gerencial dos hospitais públicos: o difícil exercício da mudança. **Revista de Administração Pública – RAP**. V. 31, n. 3, p. 36-47. 1997.

CHADHA, R.; SINGH, A.; KALRA, J. Lean and queuing integration for the transformation of health care processes. A lean health care model. **Clinical Governance: An International Journal**. V. 17, n. 3, p. 191-199, 2012.

CONFORTO, E. C. ; AMARAL, D.C. ; SILVA, S.L. . Roteiro para Revisão Bibliográfica Sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. In: 8º CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO de PRODUTO – CBGDP, 2011, Porto Alegre / RS. 8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto, 2011.

CRESPO, J. C.; RAMOS, T. **Logística na saúde**. Lisboa: Edições Sílabo, 2009.

CSCMP, **Council of Supply Chain Management Professionals**. Disponível em: <<http://cscmp.org/aboutcscmp/definitions.asp>> Acesso em: 05 set. 2012.

DACOSTA-CLARO, I. The performance of material management in health care organizations. **International Journal of Health Planning and Management**. V. 17, n. 1, p. 69-85, 2002.

DALHGAARD, J. J.; PETTERSEN, J.; DALHGAARD-PARK, S. M. Quality and lean health care: a system for assessing and improving the health of healthcare organizations. **Total Quality Management**, v. 22, n. 6, p. 673-689, 2011.

DE VRIES, G.; BERTRAND, J.W.M.; VISSERS, J. M. H. Design requirements for health care production control systems. **Production Planning & Control**. V. 10, n. 6, p. 559-569, 1999.

DELLIFRAINE, J. L.; LANGABEER II, J. R.; NEMBHARD, I. M. Assessing the evidence of six sigma and lean in the health care industry. **Quality Management in Health Care**. V. 19, n. 3, p. 211-225, 2010.

DICKSON, E. W.; ANGUELOV, Z.; VETTERICK, D.; ELLER, A. SINGH, S. Use of lean in the emergency department: a case series of 4 hospitals. **Annals of Emergency Medicine**. V. 54, n. 4, p. 504-510, 2009.

DOBZYKOWSKI, D.; DEILAMI, V. S.; HONG, P.; KIM, S-C. A structured analysis of operations and supply chain management research in healthcare (1982-2011). **International Journal Production Economics**. V. 147, p. 514-530, 2014.

ESAIN, A.; WILLIAMS, S.; MASSEY, L. Combining planned and emergent change in a healthcare lean transformation. **Public Money and Management**. V. 28, n. 1, p. 21-26, 2008.

FAVRETTO, D. O. **Aspiração endotraqueal em pacientes críticos adultos entubados sobventilação mecânica**: revisão sistemática. 2011. Dissertação (Mestrado em Enfermagem Fundamental) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/22/22132/tde-31102011-082522/>. Acesso em: 14 jan. 2013.

FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. **Administração de serviços**: operações, estratégia e tecnologia da informação. Porto Alegre: Bookman, 2010.

FONTENELLE, L. F. **Estratégia saúde da família e interações por condições sensíveis à atenção primária (CSAP)**: revisão sistemática da literatura. 2011. Dissertação (Mestrado em Saúde na Comunidade) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/17/17139/tde-30032011-210047/>>. Acesso em: 14 jan. 2-13.

FUNG KON JIN, P. H. P.; DIJKGRAAF, M. G. W.; ALONS, C. L.; van KUIJK, C.; BEENEN, L. F. M.; KOOLE, G. M.; GOSLINGS, J. C. Improving CT scan capabilities with a new trauma workflow concept: simulation of hospital logistics using different CT scanner scenarios. **European Journal of Radiology**. V. 80, n. 2, p. 504-509, 2011.

GASTINEAU, D. *et al.* Human Cell Therapy Laboratory: Improvement Project. **Mayo Medical Laboratories**. 2009.

GROVE, A. L.; MEREDITH, J. O.; MACINTYRE, M.; ANGELIS, J.; NEAILEY, K. Lean implementation in primary care health visiting services in National Health Service UK. **Quality Safety Health Care**. V. 19, n. 43, 2010.

GUANILO, M. C. D. T. U. **Construção e validação de marcadores de vulnerabilidade de mulheres às DST/HIV na atenção básica à saúde**. 2012. Tese (Doutorado em Cuidado em Saúde) – Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/7/7141/tde-08012013-115000/>>. Acesso em: 14 jan. 2013.

HAGAN, P. Waste not, want not: leading the lean health-care journey at Seattle Children's Hospital. **Global Business and Organizational Excellence**. V. 30, n. 3, 2011.

HANNE, T.; MELO, T.; NICKEL, S. Bringing Robustness to Patient Flow Management Through Optimized Patient Transports in Hospitals. **Interfaces**. V. 39, n. 3, p. 241-255, 2009.

HEINBUCH, S. E. A case of successful technology transfer to health care. **Journal of Management in Medicine**. V. 9, n. 2, p. 48-56, 1995.

HOLWEG, M. The genealogy of lean production. **Journal of Operations Management**. V. 25, p. 420-437, 2007.

IBAÑEZ, N.; VECINA NETO, G. Modelos de gestão e o SUS. **Ciênc. saúde coletiva [online]**. Vol. 12, p. 1831-1840, 2007.

IMAMURA, J. H. **Epidemiologia dos traumas em países desenvolvidos e em desenvolvimento**. 2012. Dissertação (Mestrado em Pediatria) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5141/tde-18092012-161930/>>. Acesso em: 14 jan. 2013.

INFANTE, M.; SANTOS, M. A. B. Production Supply Chain Management for public hospitals: a logistical approach to healthcare. **Ciência e Saúde Coletiva**. V. 12, n. 4, p. 945-954, 2007.

ISAAC-RENTON, J. L. *et al.* Use of lean response to improve pandemic influenza surge in public health laboratories. **Emerging Infectious Diseases**. V. 18, n. 1, 2012.

JARRET, G. P. An analysis of international health care logistics: the benefits and implications of implementing just-in-time systems in the health care industry. **Leadership in Health Services**. V. 19, n. 1, p. 1-10, 2006.

JOHNSON, J. E.; SMITH, A. L.; MASTRO, K. A.; From Toyota to bedside: nurses can lead the lean way in health care reform. **Nursing Administration Quarterly**, v. 36, n. 3, p. 234-242, 2012.

JONES, D.; MITCHELL, A.; LEAN ENTREPRISE ACADEMY UK. Lean thinking for the NHS. **NHS Confederation**. 2006. Disponível em: <http://www.leanuk.org/downloads/health/lean_thinking_for_the_nhs_leaflet.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2013.

JOOSTEN, T.; BONGERS, I. JANSSEN, R. 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.

KARINO, M. E. **As causas de morte dos enfermeiros: uma revisão sistemática**. 2012. Tese (Doutorado em Fundamentos e Administração de Práticas do Gerenciamento em Enfermagem) – Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/7/7140/tde-18042012-100341/>>. Acesso em: 14 jan. 2013.

KIM, C.S.; SPAHLINGER, D.A.; BILLI, J.E. Creating value in health care: the case for lean thinking. **Journal of Clinical Outcomes Management**. V. 16, n. 12, 2009.

KIM, C.S.; SPAHLINGER, D.A.; KIN, J.M.; BILLI, J.E. Lean health care: what can hospital learn from a world class-automaker? **Journal of Hospital Medicine**, V. 1, n. 3, p. 191-199, 2006.

KIMSEY, D. B. Lean methodology in health care. **AORN Journal**. V. 92, n. 1, p. 53-60, 2010.

KING, D. L.; BEM-TOVIM, D. I.; BASSHAM, J. Redesigning emergency department patient flows: application of lean thinking to health care. **Emergency Medicine Australasia**. V. 18, p. 391-397, 2006.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing systematic literature reviews in Software Engineering**. EBSE Technical Report, 2007.

KLUNDERT, J.; MULS, P.; SCHADD, M. Optimizing sterilization logistics in hospitals. **Health Care Management Science**. V. 11, n. 1, p. 23-33, 2008.

LANDRY, S. PHILLIPE, R. How logistics can service healthcare? **Supply Chain Forum An International Journal**. V. 5, n. 2, p. 24-30, 2004.

LANGABEER, J. The evolving role of supply chain management technology in healthcare. **Journal of Healthcare Information Management**. V. 19, n. 2, p. 27-33, 2005.

LANGABEER II, J. R. **Health care operations management: a quantitative approach business and logistics**. Sudbury: Jones and Bartlett, 2008.

LANGLEY, A. Strategies for Theorizing from Process Data. **Academy of Management Review**. V. 24, n. 4, 691-710, 1999.

LANGLEY, C. J.; HOLCOMB, M. C. Creating logistics customer value. **Journal of Business Logistics**. V. 13, n. 1, p. 1-11, 1992.

LAPIERRE, D. S.; RUIZ, A. B. Scheduling logistic activities to improve hospital supply systems. **Computers & Operations Research**. V. 34, p. 624-641, 2007.

LAURIN, C. S. Centralized distribution: reducing ownership costs by streamlining hospital logistics. **World Hospital and Health Services**. V. 47, n. 1, p. 15-17, 2011.

LAURSEN, M. L.; GERTSEN, F.; JOHANSEN, J. Applying lean thinking in hospitals – exploring implementation difficulties. In: 3rd INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE MANAGEMENT HEALTHCARE AND MEDICAL TECHNOLOGY, Warwick/United Kingdom, 2003. HCTM Conference, 2003. Disponível em: <http://www.hctm.net/events/papers_2003.html>. Acesso em: 16 out. 2012.

LAZARUS, I.; ANDELL, J. “Providers, payers and IT suppliers learn it pays to get lean”. **Managed Healthcare Executive**. V. 16, n. 2, p. 34-36, 2006.

LESLIE, M.; HAGOOD, C.; ROYER, A.; REECE, C. P.; MALONEY, S. Using lean methods to improve OR turnover times. **AORN Journal**. V. 84, n. 5, p. 849-855, 2006.

LIAO, H. C.; CHANG, H. H. The optimal approach for parameter settings based on adjustable contracting capacity for the hospital supply chain logistics system. **Expert Systems with Applications**. V. 38, n. 5, p. 4790-4797, 2011.

LIKER, J.K. **The Toyota way**: 14 management principles from the world's greatest manufacturer. New York: McGraw-Hill, 2004.

LONGO, A. R. T. **Sistemas de aquecimento cutâneo para prevenção da hipotermia em cirurgia cardíaca**: revisão sistemática. 2011. Dissertação (Mestrado em Enfermagem Fundamental) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/22/22132/tde-31102011-080113/>>. Acesso em: 14 jan. 2013.

MALAGÓN-LONDOÑO, G.; MORERA, R. G.; LAVERDE, G. P. **Administração hospitalar**. (tradução Antonio Francisco Dieb Paulo) 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

MARAVÍ-POMA, E.; MARTÍN, A.; MARAVÍ-AZNAR, O.; ITURRALDE, O.; COMPAINS, E.; ÁLVAREZ, J.; MARAVÍ-AZNAR, E.; TEIJEIRA, R.; UNZUÉ, J. J.; GONZÁLEZ, R. Coordinación y logística del trasplante de tejidos de donantes de cadáver intra y extra-hospitalarios. “Modelo Pamplona”. Cadena de actuación 1992-2006. **Anales del Sistema Sanitario de Navarra**. V. 29, n. 2, p. 45-62, 2006.

MARUSTER, L.; WEIJTERS, T.; DE VRIES, G. VAN DEN BOSCH, A.; DAELEMANS, W. Logistic-based patient grouping for multi-disciplinary treatment. **Artificial Intelligence in Medicine**. V. 26, p. 87 – 107, 2002.

MARUSTER, L.; JORNA, R. J. From data to knowledge: a method for modeling hospital logistic processes. **IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine**. V. 9, n. 2, p. 248-255, 2005a.

MARUSTER, L.; JORNA, R. Which kind of knowledge is suitable for redesigning hospital logistic processes? **Artificial Intelligence in Medicine**, V. 3581, p. 400-405, 2005b.

MAZZOCATO, P.; SAVAGE, C.; BROMMELS, M.; ARONSSON, H.; THOR, J. Lean thinking in healthcare: a realist review of the literature. **Quality and Safe in Health Care**. V. 19, p. 376-382, 2010.

MEIJBOOM, B.; SCHIMDT-BAKX, S.; WESTERT, G. Supply chain management practices for improving patient-oriented care. **Supply Chain Management: An International Journal**. V. 16, n. 3, p. 166-175, 2011.

MENTZER, J. T.; MIN, S.; BOBBITT, M. L. Toward a unified theory of logistics. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**. V. 34, n. 8, p. 606-627, 2004.

MEULEPAS, M. A.; BRASPENNING, J. C. C.; GRAUW, W. J.; LUCAS, A. E. M.; HARMS, L.; AKKERMANS, R. P.; GROU, R. P. T. M. Logistic support service improves processes and outcomes of diabetes care in general practice. **Family practice**. V. 24, n. 1, p. 20-25, 2007.

MIGUEL, P.A.C. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MINAHAM, T. Can supply management technology be the antidote to the healthcare crisis. **Health Management Technology**. V. 28, n. 9, p. 52-55, 2007.

MUR-VEEMAN, I.; GOVERS, M. The benefits of buffer management in health care. **British Journal of Health Care Management**. V. 12, n. 11, p. 340-345, 2006.

NELSON-PETERSON, D. L.; LEPPA, C. J. Creating an environment for caring using lean principles of the Virginia Mason Production System. **The Journal of Nursing Administration (JONA)**. V. 37, n. 6, p. 287-294, 2007.

NG, D.; VAIL, G.; THOMAS, S.; SCHIMDT, N. Applying the lean principles of the Toyota production system to reduce wait times in the emergency department. **Canadian Journal of Emergency Medicine**. V. 12, n. 1, p. 50-57, 2010.

NGIM, R. C. K.; GHULAM, A. K. Current logistics of acute burn care in Singapore. **Singapore Medical Journal**. V. 35, n. 3, p. 257-262, 1994.

NHSCSP.NHS Cervical Screening Programme. Cytology improvement guide – achievement a 14 day turnaround time in cytology. **NHS Improvement**. 2009. Disponível em <http://www.improvement.nhs.uk/cytology_guide.pdf>. Acesso em: 21 out. 2012.

NHSIII. **Going lean in the NHS**. Warwick: NHS Institute for Innovation and Improvement. 2007. Disponível em: <<http://www.institute.nhs.uk>>. Acesso em: 15 out. 2012.

OLIVEIRA, T. S.; CAETANO, M. The logistic dimension: an exploratory study about the theoretical-practical implications of the term. In: THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL LOGISTICS (ICIL), 2012, Zadar/Croatia. Proceedings of the 11th International Conference on Industrial Logistics (ICIL). Zadar, Croatia, June, 2012.

OLMO, N. R. S. **Poluição atmosférica e exposição humana: a evolução científica epidemiológica e sua correlação com o ordenamento jurídico**. 2011. Tese (Doutorado em Patologia) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5144/tde-24052011-162041/>>. Acesso em: 14 jan. 2013.

PAN, Z.X.T; POKHAREL, S. Logistics in hospitals: a case study of some Singapore hospitals. **Leadership in Health Services**. V. 20, n. 3, p. 195-207, 2007.

PAPADOPOULOS, T.; MERALI, Y. Stakeholder network dynamics and emergent trajectories of lean implementation projects: a study in the UK National Health Service. **Public Money & Management**. V. 28, n. 1, p. 41-48, 2008.

PASCHOAL, M. L. H.; CASTILHO, V. Implementation of computerized material management system at the University of São Paulo University Hospital. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**. V. 44, n. 4, p. 980-984, 2010.

POOLE, K.; HINTON, J.; KRAEBBER, K. The gradual leaning of health systems. **Industrial Engineer**. V. 42, n. 4, p. 50-55, 2010.

POWELL, A.; RUSHMER, R.; DAVIES, H. Effective quality improvement: lean. **British Journal of Healthcare Management**. V. 15, n. 6, p. 270-275, 2009.

RADNOR, Z.J.; HOLWEG, M.; WARING, J. Lean in healthcare: the unfilled promise? **Social Science & Medicine**. V. 74, p. 364-371, 2012.

ROBINSON, S.; RADNOR, Z. J.; BURGESS, N.; WORTHINGTON, C. SimLean: utilizing simulation in the implementation of lean in healthcare. **European Journal of Operational Research**. V. 219, p. 188-197, 2012.

RODRIGUES, A. R. B. **Eficácia das estatinas utilizadas na prevenção secundária de eventos cardiovasculares na síndrome coronariana aguda: revisão sistemática**. 2012. Dissertação (Mestrado em Enfermagem na Saúde do Adulto) – Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/7/7139/tde-23082012-135613/>>. Acesso em: 14 jan. 2013.

ROSSETTI, M. D. Logistics in service industries. In: TAYLOR, G.D. **Logistics Engineering Handbook**. Boca Raton: Taylor & Francis, 2007. cap. 23, p. 29-16.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SARTORIO, N. A. **Potencialidades e limitações do uso da fotografia na pesquisa qualitativa de enfermagem**. 2011. Dissertação (Mestrado em Cuidado em Saúde) – Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/7/7141/tde-20062011-142603/>>. Acesso em: 14 jan. 2013.

SAMPAIO, A. S. **Catecol O-metiltransferase e o transtorno obsessivo-compulsivo: revisão sistemática com meta-análise**. 2012. Tese (Doutorado em Psiquiatria) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5142/tde-27112012-105200/>>. Acesso em: 14 jan. 2013.

SERAPHIM, E. C.; SILVA, I. B.; AGOSTINHO, O. L. Lean Office em organizações militares de saúde: estudo de caso do posto médico da guarnição militar de Campinas. **Gestão e Produção**, V. 17, n. 2, p.389-405, 2010.

SILVA, R. B.; PINTO, G. L. A.; AYRES, A.P.S.; ELIA, B. **Logística em organizações de saúde**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010. 172 p.

SIMON, R. W.; CANACARI, E. G. A practical guide to applying lean tools and management principles to health care improvement projects. **AORN Journal**. V. 85, n. 1, p. 85-103, 2012.

SLUNECKA, F.; FARRIS, D. Lean principles provide opportunities for catholic health care organizations. **Health Progress**. V. 89, n. 4, 2008.

SMITH, G.; POTEAT-GODWIN, A.; HARRISON, L. M.; RANDOLPH, G. D. Applying lean principles and kaizen rapid improvements in public health practice. **Journal of Public Health Management and Practice**. V. 18, n. 1, p. 52-54, 2012.

SOBEK, D. K.; JIMMERSON, C. A3 reports: tool for process improvement. 2004. Disponível em: <http://www.coe.montana.edu/ie/faculty/sobek/ioc_grant/ierc_2004.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2013.

SOBEK, D. K.; JIMMERSON, C. A3 reports: tool for organizational transformation. 2006. Disponível em: <http://www.coe.montana.edu/ie/faculty/sobek/ioc_grant/IERC_2006.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2013.

SOUTHERN, N. Historical perspective of logistics discipline. **Transportation Journal**. V. 50, n. 01, p. 53-64, 2011.

SOUZA, T. F. **Revisão sistemática da literature sobre as terapias endoscópicas ablativas do esôfago de Barret**. 2011. Tese (Doutorado em Cirurgia do Aparelho Digestivo) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5154/tde-07102011-114259/>>. Acesso em 14 jan. 2013.

SPEAR, S. J. Fixing health care from the inside, today. **Harvard Business Review**. V. 83, n. 9, p. 78-91, 2005.

SUTTON, R. I. The virtues of closet qualitative research. **Organization Science**. V. 8, n. 1, p. 97-106, 1997.

TANINECZ, G. **Pulling lean through a hospital**. Lean Institute, 2007. Disponível em: <<http://www.lean.org/common/display/?o=808>>. Acesso em 14 mai. 2013.

THOMPSON, C. W.; HAGSTROM, F. Modeling healthcare logistics in a virtual world. **IEEE Internet Computing**. V. 12, n. 5, p. 100-104, 2008.

TPG. Het kan écht: betere zorg voor minder geld. Sneller Better. De logistiek in de zorg. 2004. Disponível em: <http://www.bouwcollege.nl/Pdf/Organisatie%20en%20Financiering/Rapport_Sneller_Better.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2013.

TRILLING, L.; PELLET, B.; COLELLA-FLEURY, S. D. H.; MARCON, E. Improving care efficiency in a radiotherapy center using Lean philosophy – a case study of the Proton Therapy Center of Institute Curie – Orsay. In: **IEEE WORKSHOP ON HEALTH CARE MANAGEMENT**, Venice: Italy. 2010.

TURATI, R. C.; MUSETTI, M. A. Aplicação dos conceitos de lean office no setor administrativo público. In: **21º ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 2006, Fortaleza / CE. ENEGEP, 21º Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2006. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR450313_7184.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2012.

VAN de VEN, A. H.; POOLE, M. S. Alternative approaches for studying organizational change. **Organization Studies**. V. 26, n. 9, p. 1377-1404, 2005.

VAN LENT, W. A.; SANDERS, E. M.; VAN HARTEN, W. H. Exploring improvements in patient logistics in Dutch hospitals with a survey. **BMC Health Services Research**. V. 12, n. 1, p. 232, 2012.

VANVACTOR, J. D. Cognizant healthcare logistics management: ensuring resilience during crisis. **International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment**. V. 2, n. 3, p. 245-255, 2011.

_____. Strategic health care logistics planning in emergency management. **Disaster Prevention and Management**. V. 21, n. 3, p. 299-309, 2012.

VILLA, S.; BARBIERI, M.; LEGA, F. Restructuring patient flow logistics around patient care needs: implications and practicalities from three critical cases. **Health Care Management Science**. V. 12, p. 155-165, 2009.

VILLENEUVE, C. Fujitsu's lean solution group – Lean healthcare in Canada. **Fujitsu Scientific and Technical Journal**. V. 47, n. 1, p. 41-48, 2011.

VISSERS, J. M. H. **Patient flow based allocation of hospital resources**. 1994. Doctoral Thesis – University of Technology, Eindhoven/Netherlands, 1994.

VISSERS, J.; BEECH, R. **Health Operations Management: patient flow logistics in healthcare**. 1st ed. New York: Routledge, 2005.

WARING, J. J.; BISHOP, S. Lean healthcare: rhetoric, ritual and resistance. **Social Science & Medicine**. V. 71, p. 1332-1340, 2010.

WOMACK, J. P. Mura, muri, muda? **Lean Enterprise Institute**. 2006. Disponível em: <<http://www.lean.org/common/display/?JimsEmailId=63>>. Acesso em 04/10/2010.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **The machine that changed the world**. New York: Rawson Associates, 1990.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **Lean thinking**: banish waste and create wealth in your corporation. New York, NY: Simon & Schuster, 1996.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T. Lean consumption. **Harvard Business Review**, p.1-12, 2005a.

WOMACK, J. P. *et al.* **Innovation Series: Going lean in healthcare**. Institute for Healthcare Improvement. 2005b.

YASUDA, N. Hospital Logistics System “MegaOak-M3”. **NEC Technical Journal**. V. 3, n. 3, p. 98-100, 2008.

YIN, R.K. **Case study research: design and methods**. California: SAGE, 1994.

YONEKURA, T. **A operacionalização do conceito de classe social na epidemiologia: uma revisão sistemática**. 2011. Dissertação (Mestrado em Cuidado em Saúde) – Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/7/7141/tde-17082011-102618/>>. Acesso em: 14 jan. 2013.

YOUNG, T. P.; McCLEAN. A critical look at lean thinking in healthcare. **Quality and Safe in Health Care**. V. 17, p. 382-386, 2008.

ZARBO, R. J. ANGELO, R. D. The Henry Ford production system: effective reduction of process defects and waste in surgical pathology. Anatomic Pathology. **American Journal of Clinical Pathology**. V. 128, p. 1015-1022, 2007.

APÊNDICE A: PROTOCOLO DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA (RBS)

A construção de protocolos para realização de revisões sistemáticas na área de Engenharia de Software já foi recomendado por autores como Brereton *et al.* (2007) e Kitchenham; Charters (2007). Seguindo essa orientação, a adoção deste protocolo teve como objetivo documentar todos os métodos utilizados, reduzindo a possibilidade de um viés introduzido pelo pesquisador (KITCHENHAM; CHARTERS 2007).

Este protocolo de revisão sistemática foi construído com base no roteiro “RBS Roadmap” proposto por Conforto, Amaral e Silva (2011), o qual é útil para o desenvolvimento de pesquisas bibliográficas sistematizadas na área de gestão de operações. Composto originalmente por três macrofases (entrada, processamento e saída) e quinze etapas, o roteiro foi adaptado para atender as peculiaridades desta pesquisa. A Figura 19 representa o roteiro adaptado utilizado. A seguir, cada etapa foi brevemente descrita.

Figura 19: roteiro para desenvolvimento da Revisão Bibliográfica Sistemática
Fonte: adaptado de Conforto, Amaral e Silva (2011).

1 - ENTRADA

1.1 - Justificativa

A partir da literatura previamente analisada e descrita no item 2.1 (Logística hospitalar) duas perguntas-problema foram definidas como motivadores desta revisão bibliográfica:

- **Quais os conceitos de logística hospitalar são apresentados pela literatura?**
- **Quais as atividades consideradas como de responsabilidade da logística no ambiente hospitalar?**

1.2 – Objetivos

Considerando os problemas levantados para a realização desta revisão, os objetivos foram determinados e, posteriormente, considerados como base para análise dos artigos encontrados nas buscas. São eles:

- **Apresentar as distintas abordagens conceituais da logística hospitalar na literatura;**
- **Descrever as atividades consideradas como responsabilidade da logística no ambiente hospitalar;**

1.3 – Fontes primárias

Como fontes primárias foram utilizadas livros da área de logística hospitalar e artigos identificados em buscas aleatórias nas bases de periódicos *Scopus*, *ISI Web of Knowledge* e *Emerald*. Esta revisão prévia contribuiu para confirmar os problemas motivadores desta RBS, bem como para a definição das palavras-chaves de busca.

1.4 – Construção das *strings* de busca

Após a revisão preliminar sobre logística hospitalar na etapa anterior, algumas palavras-chaves foram identificadas. Como há uma interface entre duas distintas áreas do conhecimento (logística e área da saúde), a construção das *strings* foi realizada a partir da combinação entre os termos ligados aos dois grupos temáticos, como apresentado no Quadro 14.

Grupos temáticos	Palavras-chaves
Grupo 1 – Logística	<i>Logistic; supply chain management; supply management; material management; distribution management; central store; purchasing; patient supply; receiving department; inventory management; patient flow; material flow.</i>
Grupo 2 - Área da saúde	<i>Hospital; health; care; healthcare; health care.</i>

Quadro 14: palavras-chaves utilizadas na construção das *strings* de busca

Fonte: revisão preliminar da literatura

O Quadro 15 apresenta as *strings* utilizadas nas buscas em cada base de periódicos selecionada para esta pesquisa. A apresentação de cada *string* tornou-se necessária, pois cada base tem um formato específico de busca avançada, exigindo uma construção diferente. Ressalta-se, no entanto, que apesar dos formatos distintos, as palavras-chaves utilizadas mantiveram-se constantes em cada *string*.

Scopus	TITLE(("logistic*" or "supply chain management" or "supply management" or "material* management" or "distribution management" or "central store" or "purchasing" or "patient supply" or "receiving department" or "inventory management" or "patient flow" or "material flow") and ("hospital*" or "health" or "care" or "healthcare" or "health care"))
Web of Science	TI(("logistic*" or "supply chain management" or "supply management" or "material* management" or "distribution management" or "central store" or "purchasing" or "patient supply" or "receiving department" or "inventory management" or "patient flow" or "material flow") and ("hospital*" or "health" or "care" or "healthcare" or "health care"))
PubMed	"logistic*" [TI] OR "supply chain management" [TI] OR "supply management" [TI] OR "material* management" [TI] OR "distribution management" [TI] OR "central store" [TI] OR "purchasing" [TI] OR "patient supply" [TI] OR "receiving department" [TI] OR "inventory management" [TI] OR "patient flow" [TI] OR "material flow" [TI] AND "hospital*" [TI] OR "health" [TI] OR "care" [TI] OR "healthcare" [TI] OR "health care" [TI]
CINAHL	"logistic*" or "supply chain management" or "supply management" or "material* management" or "distribution management" or "central store" or "purchasing" or "patient supply" or "receiving department" or "inventory management" or "patient flow" or "material flow" AND "hospital*" or "health" or "care" or "healthcare" or "health care"
EMBASE	'logistic':ti OR 'logistics':ti OR 'supply chain management':ti OR 'supply management':ti OR 'material management':ti OR 'distribution management':ti OR 'central store':ti OR 'purchasing':ti OR 'patient supply':ti OR 'receiving department':ti OR 'inventory management':ti OR 'patient flow':ti OR 'material flow':ti AND 'hospital':ti OR 'hospitals':ti OR 'health':ti OR 'care':ti OR 'healthcare':ti OR 'health care':ti
LILACS	ti:(logistic\$ OR "supply chain management" OR "supply management" OR "material management" OR "distribution management" OR "central store" OR "purchasing" OR "patient supply" OR "receiving department" OR "inventory management" OR "patient flow" OR "material flow") (hospital\$ OR "health" OR "care" OR "healthcare" OR "health care")

Quadro 15: *strings* de pesquisa utilizadas em cada base

Fonte: dados da pesquisa, 2013.

1.5 – Critérios de inclusão

Ao longo da etapa dois (Processamento), dois critérios foram utilizados como forma de selecionar os artigos a serem utilizados na etapa três (Saída):

- Artigos que apresentam algum conceito de logística hospitalar seja como tema central ou apenas como subsídio para apresentação de outro tema;
- Artigos que apresentam, definem ou tratam de atividades do hospital consideradas como responsabilidade da logística.

1.6 - Critérios de exclusão

Com o intuito de excluir artigos que não atendiam ao escopo do trabalho, dois critérios foram utilizados ao longo das buscas. São eles:

- Artigos que não apresentam qualquer conceito de logística hospitalar ou atividade do ambiente hospitalar descrita como responsabilidade ou integrante da logística;
- Artigos que utilizam o termo “*logistic*” apenas como método matemático de regressão;

1.7 – Definição das bases de dados utilizadas

Como a logística hospitalar encontra-se na intersecção entre duas áreas distintas, gestão de operações e saúde, fez-se necessário considerar bases de periódicos especializadas em publicações do contexto hospitalar, além de bases multidisciplinares como a *Web of Science* e *Scopus*.

Nesse sentido, decidiu-se adotar a seguinte estratégia de seleção: foi acessada a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP em janeiro de 2013. No mecanismo de “Pesquisa Avançada” buscou-se as teses e dissertações que continham o termo “revisão sistemática” em seu “resumo” e “medicina” ou “enfermagem” como unidade; e 2011 ou 2012 como anos de defesa.

Como resultado final dessa busca obteve-se oito dissertações e cinco teses. Cada um desses trabalhos possui uma revisão bibliográfica sistemática em que foram consultadas diversas bases de periódicos na área da saúde. A partir do levantamento e cruzamento de

quais bases foram utilizadas pelos autores, pôde-se chegar ao Quadro 16. Ressalta-se que foram consideradas apenas as bases citadas ao mínimo duas vezes entre os diferentes autores.

Bases de periódicos	Quantidade de trabalhos em que foram consultadas	Autores
PubMed	10	Almeida (2012); Favretto (2011); Guanilo (2012); Imamura (2012); Karino (2012); Longo (2011); Sartorio (2011); Olmo (2011); Sampaio (2012); Souza (2011).
EMBASE	9	Almeida (2012); Favretto (2011); Imamura (2012); Karino (2012); Longo (2011); Rodrigues (2012); Sampaio (2012); Sartorio (2011); Yonekura (2011).
LILACS – Literatura Latino Americana em Ciências da Saúde	9	Almeida (2012); Favretto (2011); Fontenelle (2011); Guanilo (2012); Imamura (2012); Karino (2012); Longo (2011); Rodrigues (2012); Yonekura (2011).
CINAHL – Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature	7	Almeida (2012); Favretto (2011); Guanilo (2012); Karino (2012); Longo (2011); Sartorio (2011); Yonekura (2011).
ISI WoS – Web of Science	6	Almeida (2012); Guanilo (2012); Karino (2012); Sampaio (2012); Sartorio (2011); Yonekura (2011).
Scopus	4	Almeida (2012); Karino (2012); Sartorio (2011); Yonekura (2011).
PsycINFO	4	Karino (2012); Sampaio (2012); Sartorio (2011); Yonekura (2011).
CENTRAL - The Cochrane Central Register of Controlled Trials	3	Favretto (2011); Longo (2011); Rodrigues (2012).
PubMed/MedLine	3	Fontenelle (2011); Rodrigues (2012); Yonekura (2011).
Banco de Teses da Capes;	3	Guanilo (2012); Rodrigues (2012); Yonekura (2011).
Science Direct	2	Almeida (2012); Yonekura (2011).
BioMed Central	2	Karino (2012); Sampaio (2012).
BDENF – Base de dados em Enfermagem	2	Almeida (2012); Karino (2012).
BVS – Biblioteca Virtual em Saúde	2	Fontenelle (2011); Sartorio (2011).

Quadro 16: bases utilizadas nas revisões sistemáticas das teses e dissertações consultadas
Fonte: dados da pesquisa, 2013.

A partir do Quadro 16 e considerando as bases mais consultadas nos trabalhos avaliados, decidiu-se utilizar as bases do Quadro 17 como fonte para esta revisão. A base de periódicos *Emerald*, apesar de não citada anteriormente, foi incluída nesta etapa pela sua relevância nas publicações em áreas como gestão de operações e logística.

Base de periódicos consultada	Endereço eletrônico
PubMed	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed
EMBASE	http://www.embase.com/home
LILACS	http://lilacs.bvsalud.org/
CINAHL	http://www.ebscohost.com/academic/cinahl-plus-with-full-text/
Web of Science	http://apps.webofknowledge.com/WOS
Scopus	http://www.scopus.com/home.url
Emerald	http://www.emeraldinsight.com/

Quadro 17: bases consultadas e respectivos endereços eletrônicos

Fonte: dados da pesquisa, 2013.

2 - PROCESSAMENTO

Nesta etapa ocorreram as buscas nas bases de periódicos, que ocorreram ao longo de janeiro de 2013, utilizando as *strings* anteriormente definidas. Após diversas tentativas fracassadas de busca na base de periódicos *Emerald*, decidiu-se por eliminá-la da revisão, visto que o mecanismo de busca avançada da base não aceita uma combinação acima de três palavras-chaves, bem como o cruzamento dos resultados entre buscas distintas. Foram considerados apenas artigos de periódicos e *reviews*, em inglês, espanhol ou português, publicados entre 1992/2013. Os resultados das buscas foram exportados e convertidos como arquivos do programa Microsoft Excel, com exceção da base LILACS que não permite tal ação. Esses arquivos foram a base para a realização do filtro 1.

2.1 - Filtro 1

O filtro 1 consistiu na leitura do título e resumo de cada artigo encontrado na busca, eliminando artigos que atendiam aos critérios de exclusão. O Quadro 18 sintetiza os resultados desta etapa por base consultada:

Base	Resultado da busca (em artigos)	Resultado de artigos após filtro 1
PubMed	393	37
EMBASE	424	27
LILACS	26	6
CINAHL	276	19
Web of Science	240	26
Scopus	532	74
Total	1891	189

Quadro 18: Resultados após o filtro 1

Fonte: dados da pesquisa, 2013.

Nesta etapa foram desconsiderados artigos que tratavam o termo “*purchasing*” e “*Value Based Purchasing*” como alocação de fundos para subsidiar organizações de saúde pública. Outros artigos não selecionados tratavam sobre fluxo de pacientes, com um exclusivo enfoque quantitativo (simulações) sobre a gestão da capacidade e da demanda, não considerando o fluxo de pacientes como responsabilidade da logística.

2.2 - Filtro 2

O filtro 2 consistiu em duas etapas distintas. Na primeira delas, fez-se o *download* de todos os artigos disponíveis para o software gerenciador de referências *Mendeley*. Essa primeira etapa permitiu excluir da revisão qualquer artigo que possuía acesso vedado ao conteúdo integral de seu texto. Além disso, utilizando o software, os artigos selecionados no filtro 1 e repetidos ao longo das seis bases foram eliminados. O resultado final foi de 54 artigos (Quadro 19) a serem avaliados na segunda etapa do filtro 2.

Base	Resultado de artigos após filtro 1	Artigos disponíveis integralmente
PubMed	37	23
EMBASE	27	18
LILACS	6	4
CINAHL	19	11
Web of Science	26	25
Scopus	74	49
Total	189	130

Quadro 19: Artigos com acesso integral disponível

Fonte: dados da pesquisa, 2013.

A segunda etapa do filtro 2 consistiu na leitura da introdução e da conclusão de cada um dos 54 artigos, verificando quais deles atendiam aos critérios de inclusão e exclusão. Ao final, obteve-se um total de 23 artigos a serem submetidos ao filtro 3.

2.3 – Filtro 3

No filtro 3 foi realizada a leitura integral e fichamento dos 23 artigos selecionados no filtro 2. Nesse momento foram incluídos mais dois artigos a serem lidos, fruto de buscas cruzadas, ou seja, referências citadas ao longo dos artigos lidos e que, após serem submetidas aos dois filtros anteriores, foram consideradas relevantes para o escopo desta revisão.

3 - SAÍDA

A leitura dos 25 artigos que passaram pelo filtro 3 permitiu a coleta das informações que foram a base para a análise dos resultados, apresentada no item 2.1.1. (Resultados da RBS) desta revisão.

APÊNDICE B: PROTOCOLO DE ESTUDO DE CASO

1 – Introdução ao estudo de caso e objetivo do protocolo de pesquisa O estudo de caso será realizado como etapa de campo do projeto “Proposta de aplicação das ferramentas do <i>lean healthcare</i> à logística hospitalar”, como forma de gerar informações que, juntamente com a literatura revisada, possam servir como insumos ao objetivo primário proposto que é desenvolver uma proposta de aplicação das ferramentas do <i>lean healthcare</i> na gestão da logística hospitalar. Este protocolo tem como objetivo principal a orientação das ações do pesquisador, ao longo da coleta de dados.	
2 – Procedimentos da coleta de dados	
Local de coleta de dados: unidades(s) ambulatoriais do hospital público de ensino, consideradas, neste estudo, como as unidades de análise. Pessoas de contato: diretor(es) dessas unidades e colaboradores envolvidos nas atividades operacionais avaliadas. Técnicas de coleta de dados - entrevistas com os profissionais diretamente envolvidos nos processos avaliados; observação direta das atividades e análise de registros históricos das operações; Calendário para visitas ao local – está melhor descrito no cronograma de execução da pesquisa. Principalmente em junho, julho, agosto e setembro (2013). Duração das visitas ao local: dependerá da abrangência de atividades logísticas identificadas como relevantes ao mapeamento, proposto na etapa 1 do método;	Preparação para as visitas – Em um primeiro momento deve-se realizar o estudo da ferramenta de mapeamento a ser utilizada, o VSM, descrita no livro “Aprendendo a Enxergar” de Mike Rother e John Shook (2003). Também devem ser consultados vídeos e manuais acerca de experiências já realizadas sobre o uso do mapeamento do fluxo de valor (VSM) em hospitais. Agências internacionais, como a NHS, possuem materiais disponíveis que poderão ser úteis. Em um segundo momento, ao se avaliarem as possíveis ferramentas do <i>lean healthcare</i> a serem consideradas na proposta de aplicação aos fluxos logísticos, deverá ser feita uma reaproximação da literatura que trata sobre essas ferramentas. Os artigos que apresentam casos de implementação (já apresentados no referencial teórico) serão a base conceitual utilizada.
3 – Questões do estudo de caso Além das questões pertinentes e intrínsecas a ferramenta de mapeamento VSM, algumas	

questões podem ser explicitadas. São elas:

- Já existe alguma documentação dos processos? Caso haja, qual o método utilizado para sua construção? Quando foi realizado esse trabalho de documentação?
- Quais os fluxos logísticos existentes? Quais as atividades que os compõem? Existem classificações ou considerações da unidade para esses fluxos?
- Quem são os responsáveis pelas atividades ao longo desses fluxos logísticos identificados?
- Qual a relação de dependência/independência que existe entre os fluxos logísticos dessa(s) unidade(s) e de outras?
- Há gargalos visíveis nos fluxos logísticos avaliados?
- Quais as características do ambiente que podem influenciar na escolha das ferramentas do *lean healthcare* a serem utilizadas?

4 –Esboço do relatório de estudo de caso

Espera-se que os resultados parciais de cada etapa descrita no método (capítulo 3) componham o relatório final do estudo de caso, de acordo com o seguinte esboço:

- Mapas dos processos atuais, com análise dos problemas ligados aos fluxos logísticos;
- Descrição textual da situação atual, de acordo com o observado e a partir das entrevistas e registros documentais;
- Mapa de uma situação futura, em que haja sugestões de possíveis soluções aos problemas identificados, com o uso de ferramentas do *lean healthcare*;
- Avaliação de viabilidade e potencial das ferramentas do *lean healthcare* de acordo com as peculiaridades da(s) unidade(s) de análise;