DANIEL BARBERATO HENRIQUE

Modelo de mapeamento de fluxo de valor para implantações de *lean* em ambientes hospitalares: proposta e aplicação

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo (EESC-USP), como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Área de Concentração: Gerenciamento da Mudança e Melhoria Organizacional

Orientador: Prof. Dr. Antônio Freitas Rentes

SÃO CARLOS

2014

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

H518m

Henrique, Daniel Barberato
Modelo de mapeamento de fluxo de valor para implantações de lean em ambientes hospitalares: proposta e aplicação / Daniel Barberato Henrique; orientador Antonio Freitas Rentes. 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. Lean Healthcare. 2. Lean Hospital. 3. Mapeamento de fluxo de valor. 4. Fluxo de pacientes. 5. Melhoria de processos. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato: Engenheiro **DANIEL BARBERATO HENRIQUE**.

Título da dissertação: "Modelo de mapeamento de fluxo de valor para implantações de lean em ambientes hospitalares: proposta e aplicação".

Data da defesa: 05/12/2013

Comissão Julgadora:	**Resultado:**
Prof. Associado **Antonio Freitas Rentes (Orientador)** (Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)	Aprovado
Prof. Dr. **Kléber Francisco Espôsto** (Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)	Aprovado
Prof. Dr. **Moacir Godinho Filho** (Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)	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**

“Saber não é suficiente,

devemos aplicar,

Querer não é suficiente,

devemos fazer.”

Johann Wolfgang von Goethe

AGRADECIMENTOS

Agradeço acima de tudo, a Deus, que me abençoou com saúde, com uma família maravilhosa e amigos fantásticos;

Agradeço aos meus pais, que sempre lutaram por seus filhos e me proporcionaram todas as oportunidades para me desenvolver como pessoa e como profissional;

Agradeço aos meus irmãos, David e Álvaro, que sempre estiveram do meu lado e pelos quais tenho a mais profunda admiração;

Agradeço a minha namorada Sofia de Araújo Santos, por me incentivar, apoiar e encorajar em todos os momentos de dificuldade enfrentados durante a elaboração deste trabalho. Sem seu apoio este trabalho não seria possível;

Agradeço ao Professor Associado Antonio Freitas Rentes pela orientação e gentileza com que sempre me tratou. Sua figura é fonte de inspiração pessoal e profissional;

Agradeço ao Professor Doutor Moacir Godinho Filho e ao Professor Doutor Kléber Francisco Esposto pelas valiosas contribuições e conselhos nos exames de qualificação e defesa desta dissertação, indispensáveis para a conclusão deste trabalho;

Agradeço aos meus amigos da Hominiss que tanto contribuíram para a realização deste trabalho. Em especial, agradeço aos amigos Thiago Bertani e Rafael Saia pela ajuda e co-orientação neste trabalho. Agradeço também aos amigos Fábio Oliveira e Laís Gonçalves que participaram comigo do projeto no ICAVC, o qual deu origem a este trabalho.

Agradeço aos meus amigos e diretores da Hominiss por me incentivarem e apoiarem nesta etapa, Antonio Rentes, César Araújo, Ricardo Nazareno e Ronaldo Mardegan.

Agradeço aos amigos do Instituto do Câncer Dr. Arnaldo Vieira de Carvalho, em especial, agradeço à Elaine Sousa, ao Dr. Roberto Rivetti e à Maria Luisa dos Santos.

Por fim, agradeço a todos os meus amigos, aos professores e funcionários do Departamento de Engenharia de Produção da EESC-USP e às pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos meus pais, minha fonte
inesgotável de inspiração.

RESUMO

HENRIQUE, D. B. (2014). *Modelo de mapeamento de fluxo de valor para implantação de lean em ambientes hospitalares: proposta e aplicação*. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos – SP.

Este trabalho apresenta conceitos relacionados ao pensamento enxuto, e mais especificamente, ao mapeamento de fluxo de valor (MFV), inseridos no contexto hospitalar, destacando exemplos encontrados na literatura e a análise de um caso prático conduzido pelo autor. Com a elaboração do trabalho, foi possível concluir que não existe um modelo de mapeamento de fluxo de valor padronizado para aplicações de *lean* em ambientes hospitalares. De maneira geral, a utilização do MFV em hospitais se dá através de adaptações da manufatura que não levam em conta todas as atividades que interferem no fluxo dos pacientes, como o fluxo de informações e de materiais. Para contornar esse problema, esta dissertação visa propor um novo modelo de MFV, voltado para ambientes hospitalares, que consiga contemplar em um único mapa todos os fluxos que interferem diretamente na duração do tratamento do paciente e sirva como modelo padrão para aplicações de *lean* em hospitais. Para isso, foi realizado um levantamento bibliográfico, que buscou identificar, no período de 2000 à 2013, os principais modelos de MFV atualmente empregados em implantações de *lean healthcare* e identificar as principais características e pontos positivos de cada um. Estes pontos positivos serviram como requisitos para a elaboração do novo modelo, passando a integrar um único mapa. Com a aplicação prática desse novo MFV, foi possível identificar os gargalos operacionais e inúmeros desperdícios que interferem no tratamento do paciente e que não poderiam ser identificados pelos outros modelos de mapeamento estudados. É possível concluir, com os resultados alcançados, que o modelo proposto atendeu aos objetivos definidos e demonstrou ser uma ferramenta valiosa para identificação de desperdícios em ambientes hospitalares.

Palavras-chave: *Lean healthcare, Lean Hospital,* Mapeamento de fluxo de valor, Fluxo de pacientes, Melhoria de processos

ABSTRACT

HENRIQUE, D. B. (2014). *A value stream mapping model for lean projects in healthcare environments: proposal and application. Master's Thesis (MA) – School of Engineering of São Carlos, University of São Paulo, São Carlos, 2014.*

This thesis presents lean thinking concepts focused on healthcare environments and more specifically on the value stream mapping (VSM). The research could concluded that there is no value stream map standardized for lean healthcare applications. In general, the use of VSM in hospitals are made by manufacturing adaptations that do not take into account all activities that interfere in the patient flow, such as information and material flow. To solve this problem, this research aims to propose a new VSM model for healthcare, which could contemplate all activities that directly affects the treatment time and also be a template for lean healthcare applications. Therefore, the focus in the literature review was to identify the main healthcare VSM models published between 2000 and 2013 and the key characteristics and strengths of each. These strengths were used as requirements for the new mapping model elaboration and were integrated in a single map. The practical application, conducted by the author, identified operational bottlenecks and numerous wastes that interfere in the patient's treatment that could not be identified by the other mapping models studied. In conclusion, the new VSM model proposed has achieve the defined goals and proved to be a valuable tool for identifying waste in hospital environments.

Keywords: Lean Healthcare, Value stream mapping, Lean hospital, Patient flow, Process improvement.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas de desenvolvimento da pesquisa 20
Figura 2 - Evolução da Filosofia lean 29
Figura 3 - Fluxo de valor em empresas de manufatura 33
Figura 4 - Fluxo de valor em ambientes hospitalares 34
Figura 5 - Fases para aplicação do mapeamento de fluxo de valor 36
Figura 6 - Legenda de ícones do MFV 39
Figura 7 - Exemplo de MFV 40
Figura 8 - Ícones de mapeamento utilizados por Baker e Taylor (2008) 44
Figura 9 - MFV de Baker e Taylor 45
Figura 10 - Parte superior do mapa proposto por Jimmerson (2010) 47
Figura 11 - Parte central do mapa de Jimmerson (2010) 48
Figura 12 - Mapa de fluxo de pacientes proposto por Jimmerson (2010) 49
Figura 13 - Modelo de MFV proposto por Tapping et al. (2009) 51
Figura 14 - Ícones do Mapa de Fluxo de Valor 53
Figura 15 - Mapa de fluxo de informações 55
Figura 16 - Exemplo de *Makigami* 58
Figura 17 - Construção do Makigami no hospital St. Elizabeth 61
Figura 18 - Makigami futuro do hospital St. Elizabeth 62
Figura 19 - Fluxos contemplados por cada modelo estudado 64
Figura 20 - *Layout* proposto 74
Figura 21 - Ícones a serem utilizados no modelo proposto 76
Figura 22 - Divisão do *layout* em fluxos 81
Figura 23 - Inserção dos dados de demanda 82
Figura 24 - Exemplo de caixa de dados 83
Figura 25 - Disposição dos *post-it* ao longo do fluxo de valor 83
Figura 26 - Linhas de conexão dispostas no mapa 84
Figura 27 - *Inputs* e *outputs* 85
Figura 28 - Linha do tempo 86
Figura 29 - Identificação das atividades que agregam e não agregam valor 87
Figura 30 - Identificação de problemas e desperdícios 88

Figura 31 - Cálculo de *lead time* 89
Figura 32 - Fluxo macro do ICAVC 93
Figura 33 - Fluxo macro do paciente cirúrgico 95
Figura 34 - Departamentos envolvidos no fluxo do paciente cirúrgico 96
Figura 35 - Materiais utilizados para a preparação do mapa 98
Figura 36 - Foto dos envolvidos na reunião de mapeamento 100

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação do método de pesquisa 25
Quadro 2 - Desperdícios da Produção Enxuta no setor de saúde 31
Quadro 3 - Número de aplicações de ferramentas *lean* por área hospitalar 42
Quadro 4 - Atendimento aos requisitos por parte dos modelos estudados 67
Quadro 5 - Características de mapeamento por modelo de mapa 71
Quadro 6 - Representatividade financeira dos fluxos de pacientes do ICAVC.....94
Quadro 7 - Aferição no nível de atendimento do objetivo geral.....108
Quadro 8 - Aferição do nível de atendimento dos objetivos específicos 109
Quadro 9 - Atendimento aos requisitos para o mapeamento de fluxo de valor em ambientes hospitalares 111

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- **AIH – A**utorização de **I**nternação **H**ospitalar
- **AV** – **A**tividades que agregam **v**alor
- **ICAVC** – **I**nstituto do **C**âncer Doutor **A**rnaldo **V**ieira de **C**arvalho
- **MFI** – **M**apa de **F**luxo de **I**nformação
- **MFV** – **M**apa de **F**luxo de **V**alor
- **NAV** – Atividades que **n**ão **a**gregam **v**alor
- **RPA** – **R**ecuperação **P**ós-**A**nestésica
- **SIGA** – **S**istema **I**ntegrado de **G**estão de **A**tendimento
- **SMED** – **S**ingle **M**inute **E**xchange of **D**ie
- **SUS** – **S**istema **Ú**nico de **S**aúde
- **TP** – **T**empo de **P**rocessamento
- **TRA** – **T**empo de **r**ealização da **a**tividade
- **TT** – **T**akt **T**ime
- **STP** – **S**istema **T**oyota de **P**rodução
- **UTI** – **U**nidade de **T**ratamento **I**ntensivo

SUMÁRIO

RESUMO.....7

ABSTRACT 8

LISTA DE FIGURAS 9

LISTA DE QUADROS 11

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS 12

SUMÁRIO.....13

1. INTRODUÇÃO.....15

1.1. Contextualização e justificativa..... 15

1.2. Oportunidade da pesquisa 18

1.3. Objetivos 19

1.4. Etapas de desenvolvimento da pesquisa 20

1.5. Metodologia e classificação da pesquisa 22

1.6. Organização do texto 25

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 27

2.1. Lean Healthcare 27

2.2. Mapa de fluxo de valor 35

2.2.1. Mapa de fluxo de valor em ambientes hospitalares..... 41

2.2.2. Modelo de Baker e Taylor 43

2.2.3. Modelo de Jimmerson..... 46

2.2.4. Modelo de Tapping et al. 49

2.2.5. Mapa de Fluxo de Informação 52

2.2.6. Makigami Business Mapping..... 57

2.2.7. Síntese e principais críticas aos modelos estudados 62

2.2.8. Definição de requisitos de mapeamento para o novo modelo proposto 65

2.2.9. Outros aspectos importantes..... 69

3. ELABORAÇÃO DO MODELO DE MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR PARA AMBIENTES HOSPITALARES 73

3.1. Bases de conhecimento para a elaboração do modelo 73

3.2. Construção do modelo..... 73

3.3. Mapeamento de fluxo de valor para ambientes hospitalares 77
3.3.1. Fase pré-mapeamento 77
3.3.2. Mapeamento da situação atual 80
3.3.3. Mapeamento da situação futura 89
4. APLICAÇÃO DO MODELO DE MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR PARA AMBIENTES HOSPITALARES 91
4.1. Caracterização do ambiente hospitalar estudado 91
4.2. Organização do trabalho 92
4.2.1. Pré-mapeamento 92
4.2.2. Mapeamento 100
4.3. Resultados e discussões 104
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 107
5.1. Verificação dos objetivos 108
5.2. Contribuições da pesquisa 109
5.3. Trabalhos futuros 112
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 113

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização e justificativa

Os hospitais vêm buscando, cada vez com maior frequência, melhorar as suas operações de forma a se manterem competitivos. O crescimento da demanda por serviços de saúde, o surgimento de novas tecnologias, o aumento da concorrência, e a exigência por padrões mais elevados de qualidade tem forçado os hospitais a se adequarem a uma nova realidade, na qual a sobrevivência do negócio está diretamente ligada à eficiência de seus processos.

De acordo com Araújo (2005), o setor de saúde no Brasil está marcado por custos crescentes na assistência juntamente com uma piora na qualidade dos serviços e restrições crescentes no acesso aos serviços de saúde.

Antigamente a maioria dos hospitais brasileiros eram administrados por médicos, militares e religiosos sem conhecimentos em gestão para administrá-los de maneira eficiente Essa gestão deixou heranças marcantes nos modelos de administração das instituições de saúde no país (FERREIRA; GARCIA, 2007).

Segundo o relatório "Desempenho Hospitalar Brasileiro" (2006), a rede hospitalar brasileira ainda está longe de se tornar eficiente. A má utilização de seus recursos tem elevado os custos operacionais e dificultado o processo de desenvolvimento tecnológico em muitas instituições.

Segundo Polignano (2010), a crise do sistema de saúde no Brasil está presente no nosso cotidiano e pode ser constatada através de fatos amplamente conhecidos e vivenciados no nosso dia-a-dia, como:

- Filas frequentes de pacientes nos postos de saúde;
- Falta de leitos hospitalares para atender a demanda da população, gerando superlotação de salas de esperas;
- Escassez de recursos financeiros, materiais e humanos para manter os serviços de saúde operando com eficácia e eficiência;

As dificuldades enfrentadas na área de saúde não estão presentes só no Brasil. Hospitais ao redor de todo o mundo estão sofrendo com o envelhecimento da população e o crescimento da demanda por serviços de saúde. Seus custos estão

crescendo em um ritmo maior do que suas receitas e, cada vez com maior frequência, a qualidade do atendimento aos pacientes está sendo prejudicada (GRABAN, 2009).

Baker e Taylor (2009) afirmam que, geralmente, o atendimento médico propriamente dito possui qualidade. O maior problema está ligado a falta de capacidade operacional que gera as longas filas de esperas por internações e consultas, entre outros pontos. Squire Jr. (2008) acrescenta que a maior causa desses problemas é que muitos hospitais não enxergam o todo e operam em silos de departamentos individuais, com objetivos próprios, sistemas de informação e processos internos separados. Para ele, frequentemente essa fragmentação acarreta em interrupções no fluxo dos pacientes e informações.

Filas, atrasos, cancelamentos são tão comuns no meio hospitalar que pacientes e provedores assumem que esperas são inevitáveis e parte do processo. Haraden e Resar (2004) afirmam que, por anos, hospitais responderam a esse problema aumentando seus recursos, investindo em contratações e ampliação de leitos. Para os autores, essa não é a solução, pois esse não é um problema de recursos, mas sim um problema de fluxo.

Em face deste cenário, diversos hospitais têm buscado técnicas adotadas na manufatura para solucionar seus problemas e gerenciar seus processos, como o *Lean Thinking* e o *Six Sigma* (DICKSON et al., 2009).

O termo Produção Enxuta (*Lean Production*) é como ficou conhecido no ocidente o Sistema Toyota de Produção (TPS – Toyota *Production System*). Ele foi desenvolvido no Japão após a Segunda Guerra Mundial pela *Toyota Motor Company* (TMC), e tem como foco a redução sistemática de desperdícios (WOMACK et al., 1992). Essa filosofia, apesar de ter sido desenvolvida para ambientes manufatureiros, mostra-se aplicável também no setor de serviços, como em ambientes administrativos, no desenvolvimento de produtos, e mais recentemente no segmento hospitalar.

Womack (2005) defende a aplicação *Lean Thinking* no ambiente hospitalar:

> [...] “o pensamento enxuto não é uma tática da manufatura ou de um programa de redução de custos, mas sim uma estratégia de gestão que é aplicável a todas as organizações, porque tem a ver com a melhoria de

> processos. Todas as organizações - incluindo as organizações do setor de saúde - são compostas de uma série de processos, ou conjuntos de ações destinadas à criação de valor para aqueles que usam ou dependem deles (clientes / pacientes)".

Womack e Jones (1996) destacam que o mapeamento de fluxo de valor é a base desse sistema e a etapa mais importante para uma transformação enxuta.

O MFV permite às empresas ter a visão do todo. Quando se tem a visão do todo, evita-se que esforços pontuais e aleatórios em busca da excelência sejam desperdiçados e direciona-se o foco das melhorias para as ações que trarão impacto mais significativo ao fluxo de valor e terão sustentação no longo prazo (ROTHER & SHOOK, 2003).

Keyte e Locher (2004) afirmam que o mapeamento de fluxo de valor, que tradicionalmente teve suas aplicações voltadas para a manufatura, também pode ser usado na indústria de serviços, inclusive para mapear processos administrativos. Gill (2012) conclui que apesar dos desafios, o MFV pode ser empregado de maneira muito eficiente para a eliminação de desperdícios em ambientes hospitalares.

O mapa de fluxo de valor amplamente difundido na manufatura por Rother e Shook (2003) compreende o fluxo de materiais e informações para transformar a matéria-prima em produto final. Já no caso de hospitais, Slack et al. (1999) afirmam que o propósito principal é transformar pacientes doentes em pacientes saudáveis. Os autores comentam que:

> [...] "um hospital processará informações na forma de registro médicos de pacientes, estoque de medicamentos etc. Também devotará alguns de seus recursos para processar materiais, por exemplo, na preparação de medicamentos para os pacientes. Entretanto, a principal tarefa de produção de um hospital é processar consumidores de maneira que fiquem satisfeitos, maximizar os cuidados com sua saúde e minimizar seus

> custos. Predominantemente, trata-se de uma operação de processamento de consumidores".

Slack et al. (1999) identificam, então, a existência de 3 fluxos em um ambiente hospitalar:

- Fluxo de pacientes;
- Fluxo de informações;
- Fluxo de materiais.

Para Bertani (2012), em diversos momentos, a interação entre esses três fluxos é primordial para o tratamento do paciente. Sendo assim, a simples adaptação do MFV de Rother e Shook (2003) para *healthcare* não consegue retratar a visão do todo.

1.2. Oportunidade da pesquisa

Ao pesquisar as palavras chaves deste trabalho nas fontes de pesquisa selecionadas, o autor encontrou os seguintes modelos de mapeamento de fluxo de valor para aplicações de *lean* em ambientes hospitalares: o MFV de Baker e Taylor (2008), o MFV de Jimmerson (2010), o MFV de Tapping et.al. (2009), o mapa de fluxo de informação (MFI) de Tapping e Shuker (2002) e o MFI conhecido como *Makigami*.

Diante de dificuldades encontradas em um processo de mapeamento de fluxo de pacientes cirúrgicos em um hospital do câncer em São Paulo, o autor, que é também consultor *lean*, identificou uma lacuna nos modelos atualmente empregados para o mapeamento de fluxo de valor em ambientes hospitalares.

Nenhum modelo pesquisado conseguia atender o principal requisito de se mapear o fluxo de valor: enxergar o todo. De maneira geral, a utilização do MFV em ambientes hospitalares se dá através de adaptações da manufatura que não levam em conta todas as atividades que interferem no fluxo dos pacientes, como o fluxo de informações e de materiais.

A possibilidade de contribuir para o aumento de eficiência e qualidade no atendimento ao paciente catalisou o desenvolvimento da dissertação em questão.

Dessa forma, a questão explorada ao longo desta pesquisa é:

- *Como seria um modelo que agregasse conjuntamente as características positivas dos principais modelos de mapeamento atualmente empregados em lean halthcare e que conseguisse* contemplar em um único mapa todos os fluxos que interferem diretamente no *lead time* do paciente.

Para responder a essa pergunta, uma revisão bibliográfica da literatura foi realizada, buscando levantar as características dos principais modelos de mapeamento de fluxo de valor empregados em *lean healthcare*. Após a análise desses modelos foi possível reunir os pontos positivos de cada um, quando o objetivo é ter a visão do todo, em um modelo único. Em complemento à pesquisa teórica, o pesquisador participou de um projeto prático de implantação dos conceitos de *lean healthcare*, sendo possível testar e validar o modelo proposto, analisar os resultados obtidos, e complementar a resposta da questão de pesquisa.

1.3. Objetivos

A partir da questão de pesquisa, definiu-se o objetivo geral do presente estudo:

- Propor um modelo de mapeamento de fluxo de valor para ambientes hospitalares que contemple conjuntamente: fluxo de pacientes, informações e materiais em uma visão do todo.

Como objetivos específicos se enquadram:

- Levantar as características dos principais modelos de mapeamento de fluxo de valor atualmente empregados em *lean healthcare*;
- Definir requisitos de mapeamento para o modelo proposto, de modo que ele consiga representar o todo, da maneira mais clara possível;
- Elaborar recomendações práticas para o novo modelo proposto;
- Testar e validar o modelo através de uma aplicação prática.

Para isto, o estudo busca analisar, qualitativamente, as características do MFV de Jimmerson (2010), do MFV de Tapping et. al. (2009), do MFV de Baker e Taylor (2008), do MFI de Tapping e Shuker (2002) e do *Makigami*, discutir algumas peculiaridades apresentadas pelo setor de saúde, e, por fim, apresentar o modelo proposto juntamente com os resultados e as recomendações para sua implantação prática.

1.4. Etapas de desenvolvimento da pesquisa

Uma vez definidos os objetivos, apresentam-se as etapas de desenvolvimento da pesquisa para alcance dos mesmos.

Pode-se dividir o trabalho em seis etapas principais, esquematizadas na Figura 1. São elas:

(1) Definição do problema; (2) Definição dos objetivos; (3) Revisão Bibliográfica; (4) Elaboração do modelo; (5) Aplicação do modelo; (6) Conclusões.

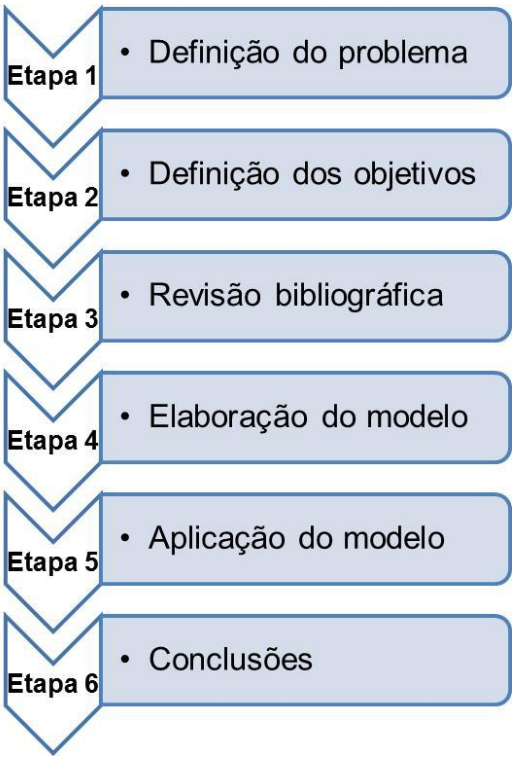


Figura 1 - Etapas de desenvolvimento da pesquisa

A pesquisa realizada neste trabalho foi motivada, principalmente, pela dificuldade encontrada em representar todos os fluxos envolvidos durante a transformação do paciente doente em saudável através dos modelos atualmente empregados para o mapeamento de fluxo de valor em implantações de *lean healthcare* (Etapa 1). Embora o mapeamento de fluxo de valor já seja amplamente utilizado em aplicações de *lean healthcare*, não existe um modelo único e padronizado que supra todas as informações necessárias para se compreender o estado atual e projetar a situação futura do fluxo de valor escolhido. Segundo Bertani (2012) o modelo mais utilizado para se mapear o fluxo de pacientes é a simples adaptação do MFV de Rother e Shook (2003), onde o fluxo de pacientes substitui o fluxo de materiais. Para o caso do fluxo de informações, um hospital não funciona analogamente a uma indústria, onde existe um departamento de planejamento e controle de produção. Nos hospitais, o processamento de informações caminha junto com o fluxo dos pacientes e muitas vezes pode ser o gargalo do tratamento. Além disso, em um hospital existe ainda o processamento de materiais, como o fluxo de medicamentos e exames laboratoriais, destacam Slack et al. (1999).

Para contornar esse problema, a pesquisa visa investigar os pontos positivos de adaptações do MFV de Rother e Shook (2003) para ambientes hospitalares e de outros modelos de mapeamento de fluxo de valor encontrados em aplicações de *lean healthcare*, como o MFI de Tapping e Shuker (2002), e o MFI conhecido como *Makigami,* para assim propor um modelo único de mapeamento de fluxo de valor para ambientes hospitalares, que contemple a visão do todo: fluxo de pacientes, informações e materiais (Etapa 2).

Depois de estruturados o problema e os objetivos da pesquisa, inicia-se a etapa de revisão bibliográfica que contém os principais assuntos relacionados ao tema da pesquisa: *Lean Healthcare*, MFV, MFI e *Makigami* (Etapa 3).

Posteriormente, é proposto um modelo de mapeamento de fluxo de valor para ambientes hospitalares que unifica os pontos positivos de cada modelo estudado e consegue retratar a visão do todo, reunindo o fluxo de pacientes, informações e materiais que ocorrem durante a transformação do paciente doente em saudável (Etapa 4).

Na etapa 5, o modelo proposto é aplicado na prática em um hospital filantrópico de São Paulo, com o foco na melhoria do fluxo do paciente cirúrgico. Com base nos

resultados obtidos, é possível testar a aplicabilidade do modelo proposto pela pesquisa.

Na etapa 6 serão realizadas as discussões e as conclusões finais sobre a pesquisa e sobre o modelo proposto a partir da análise crítica do autor. Neste momento será também apresentada uma proposta de continuidade do estudo com base nos resultados obtidos e nas conclusões da pesquisa.

1.5. Metodologia e classificação da pesquisa

Este tópico traz uma apresentação resumida de como foi estruturada a pesquisa para se atingir os objetivos propostos.

Uma pesquisa sempre começa com a definição de um problema, e o seu objetivo é descobrir respostas e soluções para estes problemas por meio de processos científicos (GIL, 1991).

Para esse mesmo autor, uma pesquisa é importante quando não há, ainda, disponibilidade de informação suficiente para responder ao problema, ou na situação em que a desordem das informações a respeito do tema impossibilita a relação direta com o problema estudado.

De acordo com Silva e Menezes (2005), existem várias formas de classificar a pesquisa. Toda pesquisa deve ser classificada de acordo com alguns critérios, a citar: natureza da pesquisa, forma de abordagem do problema, procedimentos técnicos e objetivos. Esses quatro critérios são detalhados a seguir.

1. **Natureza da pesquisa:** a pesquisa pode ser classificada como básica ou aplicada. A pesquisa básica busca rigorosamente a verdade. Seu propósito é gerar novos conhecimentos úteis para a ciência. A pesquisa aplicada objetiva gerar conhecimentos para serem aplicados na prática e possui como característica entender, explicar e solucionar problemas por meio de teorias já formuladas.
2. **Abordagem do problema:** de acordo com sua forma de abordagem, uma pesquisa pode ser quantitativa ou qualitativa. A pesquisa quantitativa tem seus resultados definidos através da mensuração e requer o uso de técnicas estatísticas. A pesquisa qualitativa não requer o uso de técnicas estatísticas e

coloca o pesquisador como elemento chave, uma vez que há a presença indissociável de subjetividade.

3. **Procedimentos técnicos:** uma pesquisa pode ser bibliográfica, ou seja, baseada em publicações anteriores; documental, baseada em materiais ainda não publicados; experimental, caracterizada por um estudo empírico no qual o pesquisador tem controle sobre variáveis dependentes, manipulando-as a fim de monitorar os efeitos capazes de influenciar o objeto de estudo; de levantamento, quando baseada em questionamento de pessoas cujo comportamento é objeto de conhecimento; estudo de caso, o pesquisador realiza análises e chega a conclusões sobre o problema observado por meio de estudo detalhado do ocorrido; pesquisa expost-facto, quando baseada em experimentos realizados depois dos fatos; pesquisa ação quando visa resolver um problema no qual os pesquisadores são participantes do processo; ou pesquisa participante, quando obtém resultados por meio da interação entre o pesquisador e as pessoas da situação investigada.
4. **Objetivo da pesquisa:** de acordo com os objetivos uma pesquisa pode ser exploratória, descritiva ou explicativa. A pesquisa exploratória normalmente é uma pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Ela visa tornar explícito um problema ou construir hipóteses sobre o mesmo. A pesquisa descritiva geralmente assume a forma de levantamento. Ela visa identificar as características de um fenômeno e sua interação com outras variáveis para prever seu comportamento futuro. Já a pesquisa explicativa normalmente assume as formas de Pesquisa Experimental e Pesquisa *Expost-facto*. Ela visa identificar o que contribui para as causas de determinados fenômenos e explicar a razão das coisas.

A natureza da presente pesquisa se enquadra na classe **“pesquisa aplicada”,** pois visa entender, explicar e solucionar problemas por meio de teorias já formuladas e gerar aplicações práticas da solução para um problema específico.

O critério de abordagem classifica a pesquisa como **qualitativa**, pois toda a análise crítica e comparativa dos resultados encontrados será realizada a partir da visão particular do pesquisador, sem o uso de ferramentas matemáticas ou estatísticas.

Em termos de procedimentos técnicos a pesquisa foi elaborada a partir de:

1. **Pesquisa Bibliográfica:** o modelo foi construído através da análise de publicações dos últimos 13 anos (2000 – 2013), utilizando palavras-chave como: *lean healthcare*, *lean hospital*, *lean healthcare value stream mapping*, *patient flow*, *hospital process mapping*. A análise do material encontrado foi direcionada para responder a questão de pesquisa. As principais fontes de pesquisa foram:
    - Biblioteca USP – Ciências da Saúde;
    - Emerald;
    - Google Academics;
    - ISI Web of Knowledge;
    - IEEE Explore;
    - Portal Periódicos CAPES – Ciências da Saúde;
    - Scielo;
    - Scholar Google.
2. **Pesquisa ação:** visto que o pesquisador participará de modo cooperativo e participativo no desenvolvimento das soluções propostas para um problema coletivo.

    O caso prático descrito no presente texto foi realizado em um hospital do Sistema Único de Saúde (SUS), localizado em São Paulo – SP. O autor participou como consultor em gestão de operações neste projeto, participando diretamente da elaboração de soluções para o problema.

    A pesquisa ação surgiu da necessidade de superar a lacuna entre a teoria e a prática. Uma das características desse tipo de pesquisa é que através dela se procura intervir na prática de modo inovador já no decorrer do próprio processo de pesquisa e não apenas como possível consequência de uma recomendação na etapa final do trabalho (SILVA; MENEZES, 2005).

    No entender dos mesmos autores, a pesquisa ação constitui um meio de desenvolvimento profissional de “dentro para fora”, pois parte das preocupações e interesse das pessoas envolvidas na prática, envolvendo-as no problema da pesquisa.

De acordo com os objetivos da pesquisa, esta será do tipo **“exploratória”,** pois busca uma forma mais eficaz de melhorar o fluxo de valor em ambientes hospitalares por meio do estudo de outros modelos e soluções já existentes.

A pesquisa a ser realizada neste trabalho está classificada no Quadro 1, de acordo com os critérios detalhados anteriormente.

Quadro 1 - Classificação do método de pesquisa

Natureza da pesquisa	Abordagem do problema	Procedimentos técnicos	Objetivo da pesquisa
Básica	Quantitativa	**Bibliográfica**	**Exploratória**
Aplicada	**Qualitativa**	Documental	Descritiva
		Experimental	Explicativa
		Levantamento	
		Estudo de caso	
		Pesquisa Expost-facto	
		Pesquisa ação	
		Pesquisa participante	

1.6. Organização do texto

A organização do presente trabalho está estruturada conforme descrito a seguir:

O Capítulo 1 apresenta a introdução ao tema, os objetivos, as etapas do estudo, a metodologia e a classificação da pesquisa.

No Capítulo 2 é apresentada a revisão da literatura, na qual foram pesquisados assuntos referentes ao tema discutido e serão utilizados como embasamento teórico para o a construção do modelo proposto.

O Capítulo 3 apresenta o modelo proposto para o mapeamento de fluxo de valor em ambientes hospitalares.

O capítulo 4 apresenta a análise crítica da aplicação prática do modelo proposto e os principais pontos a serem seguidos durante sua execução.

O quinto capítulo apresenta as conclusões finais da pesquisa.

Ao final do trabalho, no Capítulo 6, são citadas as obras utilizadas como referências bibliográficas para a elaboração desta pesquisa.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica deste trabalho apresentará os principais conceitos relevantes ao desenvolvimento da pesquisa. Além de servir como base para a elaboração do modelo, que representa o principal objetivo do trabalho, este capítulo pretende trazer os principais estudos e análises já desenvolvidos e aplicados a respeito do tema.

2.1. Lean Healthcare

O Sistema Toyota de Produção (STP), também conhecido como *lean* ou Produção Enxuta, é uma filosofia de produção que surgiu por volta de 1950 na Toyota Motor Company, no Japão. Os principais idealizadores dessa filosofia foram Eiji Toyoda, Shigeo Shingo e Taiichi Ohno.

A popularização mundial desta filosofia ocorreu em meados dos anos 90 através de pesquisas de professores do MIT (*Massachussets Institute of Technology*), as quais se difundiram através do livro *The machine that changed the world*, o qual relata os estudos, experiências e comparações entre os sistemas de produção tradicionalmente aplicados no mundo e a nova filosofia que mais tarde levaria a *Toyota Motors Company* ao posto de maior montadora do mundo.

Após a publicação em 1990 do livro "*The machine that changed the world",* amplamente divulgado na indústria automobilística e na manufatura em geral ao redor do mundo, Womack e Jones publicaram em 1996 o livro "*Lean Thinking*" trazendo a possibilidade de expansão da aplicação da filosofia para a indústria de serviços. Mas eles não foram os primeiros. Voss (1995) escreveu:

> [...] "está claro que os princípios de gestão de operações oriundos da manufatura podem ser aplicados com a mesma eficiência no setor de serviços".

A partir daí começaram a surgir as primeiras publicações sobre a implantação dos princípios *lean* em ambientes hospitalares. Entre as primeiras publicações, pode-se citar o trabalho do *National Health Service* (NHS), ou Serviço Nacional de Saúde Britânico (*NHS Modernisation Agency*, 2002), e posteriormente a publicação do *white paper "Going lean in Healthcare"* de Womack em 2005.

Neste artigo, Womack afirma que o *lean* originado na Toyota não é simplesmente uma técnica da manufatura para redução de custos, mas uma filosofia que é aplicada em qualquer tipo de organização, pois seu foco é melhorar processos. Para Womack (2005), todas as organizações, incluindo os hospitais, são compostas de uma série de processos para criar valor para o cliente final.

Segundo Laursen et al. (2003), para gerir suas operações de maneira eficiente, empresas de diversos segmentos ao redor do mundo têm aplicado conceitos e técnicas da produção enxuta. Inicialmente utilizada na indústria automotiva, a filosofia *lean* se espalhou para a indústria manufatureira como um todo e posteriormente para outras áreas dessas empresas, tais como os setores administrativos e o de desenvolvimento de produtos. Após o sucesso alcançado e os resultados obtidos, o *lean thinking* foi amplamente difundido para as empresas de serviço. Mais recentemente e especificamente associado a esse trabalho, aplicações de *lean* em ambientes hospitalares têm repercutido com grande velocidade por hospitais do mundo todo, devido aos excelentes resultados que têm sido observados. A Figura 2 mostra essa evolução.

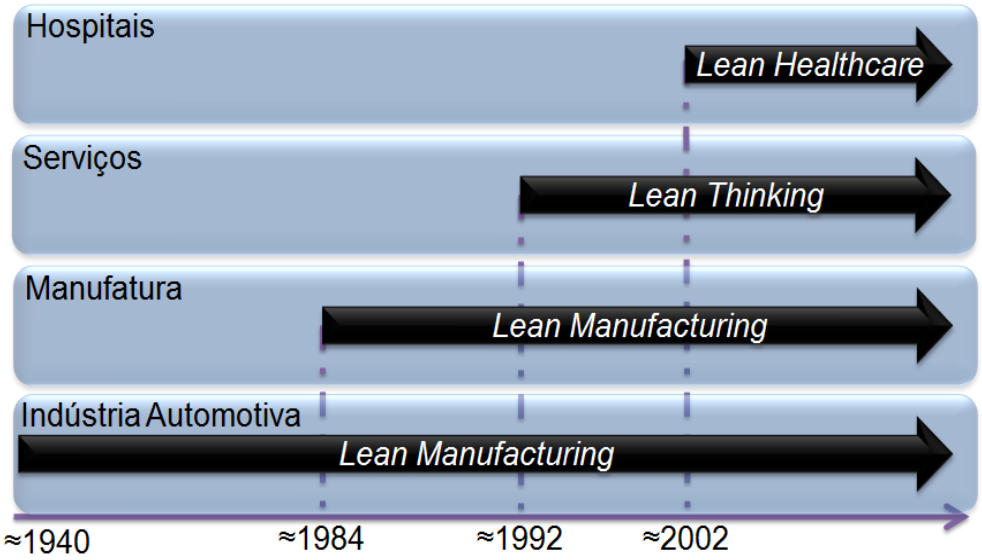


Figura 2 - Evolução da Filosofia lean
Fonte: Adaptado de Laursen et al. (2003)

Lean healthcare permite a um hospital eliminar desperdícios, reduzir o *lead time* dos pacientes, aumentar sua produtividade, capacidade e, consequentemente, aumentar o giro de pacientes e a rentabilidade da instituição. O aumento da satisfação dos pacientes e dos funcionários são outros exemplos de resultados advindos de implantações de *lean healthcare* (DICKSON *et al.*, 2006; BUSH, 2007; PEXTON, 2008; MUSTAPHA, 2007).

Shingo (1996) afirma que o Sistema *Toyota* de Produção (STP) baseia-se na eliminação contínua e sistemática de desperdícios nos sistemas produtivos. Por desperdícios, podemos entender atividades que não agregam valor.

Segundo Womack (2005), a jornada *lean* em um hospital deve ser iniciada pela identificação das atividades que agregam e não agregam valor para o paciente e a partir daí deve-se buscar eliminar os desperdícios ao longo do fluxo do paciente durante seu tratamento.

Segundo Hines e Taylor (2000), as atividades de uma empresa podem ser divididas em três categorias de acordo com a visão do cliente. Para o cliente, existem algumas atividades realizadas na empresa que tornam o produto/serviço desejado mais valioso, e várias outras que não acrescentam valor algum. Há ainda as atividades, que, apesar de o cliente não enxergar como atividades que tornam o produto/serviço desejado mais valioso, precisam ser realizadas em virtude do processo empregado. Esses três grupos de atividades são chamados:

- **Atividades que agregam valor (AV):** são as atividades que tornam o produto/serviço mais valioso, ou seja, as atividades que os clientes realmente estão dispostos a pagar. No caso de um hospital, poderíamos citar a realização de uma consulta ou um procedimento cirúrgico, o qual está impactando na transformação do paciente doente em saudável.
- **Atividades que não agregam valor (NAV):** são atividades que não acrescentam valor ao produto/serviço. Para os clientes, não importa se essas atividades vão ser ou não realizadas e, então, estes não estão dispostos a pagar por elas. Em um hospital, poderíamos citar o tempo que o paciente fica esperando na fila para realizar algum exame ou alguma consulta.
- **Atividades necessárias que não agregam valor (NAV Necessárias):** são atividades, que, apesar de não acrescentar valor ao produto/serviço, precisam ser realizadas para que o processo seja finalizado. Os clientes também não pagam por essas atividades. Alguns exemplos em ambientes hospitalares são: movimentações necessárias para o paciente se deslocar entre um departamento e outro devido ao *layout* do hospital, ou mesmo a preparação da sala de cirurgia.

Para Graban (2009), a maior parte do tempo que o paciente passa durante o tratamento, ele não está agregando valor. Para ele, os hospitais estão cheio de ineficiências e desperdícios.

Para que se entenda onde esse tempo é gasto, o Quadro 2 nos ajuda a observar sete categorias de desperdícios frequentemente encontrados nos ambientes hospitalares, adaptados da Manufatura.

Quadro 2 - Desperdícios da Produção Enxuta no setor de saúde
Fonte: Bertani (2012)

Categoria de desperdício	Exemplos no setor de saúde
Superprodução	O monitoramento excessivo de um paciente que não demanda tais cuidados.
Defeitos	A realização de exames de forma inadequada, administração de medicamentos errados ou na dosagem errada, ou encaminhar um paciente para o leito errado.
Inventários desnecessários	Resultados laboratoriais a serem analisados ou até mesmo pacientes esperando pelos diagnósticos podem ser considerados estoques.
Processamento Inapropriado	Testes desnecessários, utilização de antibióticos fortes para o tratamento de leves inflamações etc..
Transporte Excessivo	Transporte excessivo de medicamentos, pacientes, testes laboratoriais, decorrentes de um arranjo físico (*layout*) não otimizado.
Movimentação Excessiva	Movimentação excessiva de médicos, enfermeiros e assistentes em função de uma organização não racionalizada dos postos de trabalho.
Esperas	Tempo no qual o paciente aguarda por um leito, aguarda pelo resultado de um exame, pelo seu tratamento, ou pela alta do hospital.

Segundo Womack e Jones (1996) a Filosofia Enxuta (*Lean Thinking*) possui cinco princípios básicos, cujo objetivo é tornar as empresas mais produtivas e flexíveis e assim, responderem de maneira eficiente às necessidades dos clientes:

1. Determinar precisamente o que é Valor sob a ótica do cliente;
2. Enxergar o fluxo de valor;
3. Fazer o valor fluir sem interrupções;
4. Deixar com que o cliente puxe o Valor;
5. Buscar a perfeição.

Para maximizar o valor agregado e reduzir os desperdícios, os líderes das instituições de saúde, como os de outras organizações, devem avaliar os processos sob o ponto de vista do que é valor para o cliente. Para isso, devem identificar cada etapa do processo (ou "fluxo de valor", na linguagem *lean*) e torna-los o mais enxuto possível (WOMACK, 2005).

Para entender o que é valor sob a ótica do cliente, primeiramente, é necessário entender quem é o cliente em um hospital.

Em um ambiente hospitalar, podem existir diversos clientes. Alguns exemplos típicos são o paciente, a família do paciente, os médicos, os funcionários do hospital, o próprio hospital, ou mesmo as operadoras (MCGRATH et al, 2008).

Womack et al. (2005), Filingham (2007) e McGrath et al. (2008), defendem que é extremamente importante que o valor seja determinado pelo cliente principal: o paciente. A maioria das atividades de trabalho e as prioridades devem ser centradas em torno desse cliente. Para efeito desse trabalho, o paciente será considerado como o principal cliente.

O primeiro grande desafio de uma iniciativa *lean* é a precisa identificação do que é valor para o cliente final. Sem a precisa identificação de valor sob o ponto de vista do cliente, jamais seria possível julgar com certeza se uma atividade é realmente desnecessária, e classificá-la como um desperdício (LEI, 2003).

Segundo Graban (2009), existem algumas regras específicas para determinar quais atividades agregam e não agregam valor aos olhos do paciente. As três regras que devem ser atendidas são:

1. O paciente deve estar disposto a “pagar” pela atividade.

2. A atividade deve transformar o paciente de alguma forma.
3. A atividade deve ser feita corretamente na primeira vez.

Como exemplo, o autor cita um paciente que chega ao hospital com uma suspeita de fratura de quadril. Valor para ele seriam as atividades diretamente necessárias para o diagnóstico e tratamento. Já o tempo de espera pela disponibilidade do radiologista é considerado um desperdício.

Após a especificação de valor para o paciente, é necessário entender o que é um fluxo de valor. Na manufatura, temos a seguinte definição:

Fluxo de Valor: É o conjunto de atividades necessárias (agregando valor ou não) para fazer a matéria prima se transformar em produto acabado. (ROTHER; SHOOK, 2003). A Figura 3 ilustra essa definição:

Figura 3 - Fluxo de valor em empresas de manufatura
Fonte: Hominiss Consulting (2012)

Já na área da saúde, fluxo de Valor é o conjunto de processos que influenciam na transformação do paciente doente para um estado saudável (GRABAN, 2009), como ilustrado na Figura 4.

Figura 4 - Fluxo de valor em ambientes hospitalares
Fonte: Hominiss Consulting (2012)

A maioria dos hospitais é projetada em torno de funções especializadas ou departamentos. Estes departamentos têm seu próprio espaço físico, os seus próprios orçamentos, os seus próprios empregados e suas próprias estruturas de gestão. Cada departamento tem seu próprio trabalho a fazer, mas também desempenha um papel direto ou indireto no atendimento ao paciente. (GRABAN, 2009).

Ainda segundo o autor, inúmeros desperdícios estão condicionados a essa estrutura departamentalizada, sem o foco no fluxo do paciente como um todo.

Para Araújo (2007), as enfermeiras, por exemplo, gastam grande parte do seu tempo cuidando do sistema, isto é, envolvendo-se na busca de materiais, medicamentos, informações e não cuidando propriamente do paciente.

Para contornar esse problema, a filosofia enxuta prega a integração entre diferentes áreas funcionais para incrementar o desempenho operacional dos hospitais. Uma conexão apropriada entre as diferentes etapas de um fluxo de valor é o que assegura a execução das atividades necessárias, quando necessário (LEI, 2009).

Souza (2008) cita que os estudos de caso publicados em pesquisas relacionadas à *lean healthcare* se dividem nas três estruturas de fluxo de valor encontradas em um ambiente hospitalar:

- **Fluxo de materiais:** exemplos incluem publicações em fluxos de valor na farmácia, radiologia, patologia e lavanderia. São os fluxos de

medicamentos, exames, alimentos, roupas, instrumentos cirúrgicos, etc. Por fluxo de materiais em hospitais podemos entender o fluxo de objetos físicos tangíveis que irão dar suporte ao tratamento do paciente;

- **Fluxo de informações: s**erviços administrativos e de apoio encontram-se em áreas do hospital que tratam principalmente com o fluxo de informações dentro da organização. Exemplos são o fluxo de agendamento, aprovação de exames, faturamento, TI e todos os outros departamentos gerenciais. O processamento de informações em um hospital dá suporte tanto para o fluxo de materiais quanto para o fluxo de pacientes; e
- **Fluxo de pacientes:** estudos de casos de fluxo de pacientes compreendem a principal gama de publicações. Seu principal objetivo é tentar melhorar a forma como os pacientes realizam suas atividades durante o tratamento no hospital. O foco principal de melhorias no fluxo de pacientes é melhorar a qualidade do serviço prestado gerando um tratamento mais eficiente e satisfatório. O fluxo de pacientes é suportado pelo fluxo de informações e materiais dentro do hospital.

Em uma organização, a necessidade de “enxergar o todo” para se repensar o funcionamento sistêmico é a base para a melhoria dos processos. Em ambientes hospitalares, existe uma enormidade de desconexões. É necessário enxergá-las e trabalhar cuidadosamente sobre elas, de modo a assegurar que o desempenho do todo seja superior. A ferramenta fundamental para isso é o mapeamento de fluxo de valor (LEI, 2009).

2.2. Mapa de fluxo de valor

O mapa do fluxo de valor (MFV) é um dos pilares para a implementação de melhorias *lean*. Rother e Shook (2003) consideram o MFV como o princípio fundamental do pensamento enxuto. Os principais motivos para isso são:

I. Utiliza uma linguagem comum e unificada para representar processos produtivos, fluxos de informação, materiais, consumo, etc.;
II. Foca a relação entre os diversos processos e não cada processo individualmente;

III. Ajuda a enxergar além dos desperdícios, evidenciando as fontes que os causam;
IV. Fornece a visão da relação entre o fluxo de material e o fluxo de informação;
V. Facilita a abordagem sistêmica para melhorias;
VI. Fornece a visão do ritmo de produção adequado.

O Mapeamento de Fluxo de valor permite às empresas ter a visão do todo. Ao enxergar o todo, evita-se que esforços pontuais e aleatórios em busca da excelência sejam desperdiçados e direciona-se o foco das melhorias para as ações que trarão impacto mais significativo ao fluxo de valor e terão sustentação no longo prazo (ROTHER; SHOOK, 2003).

O MFV é utilizado para representar os processos responsáveis pela transformação da matéria-prima em produto acabado. Isso compreende todo o fluxo de material e de informação necessários, desde o pedido do cliente, programação da produção, processos de fabricação e expedição ao consumidor final. A partir dessa representação visual é possível identificar os processos gargalos, os focos de desperdícios e atuar neles.

Ainda de acordo com Rother e Shook (2003), a aplicação prática do mapeamento de fluxo de valor deve seguir as fases da Figura 5:

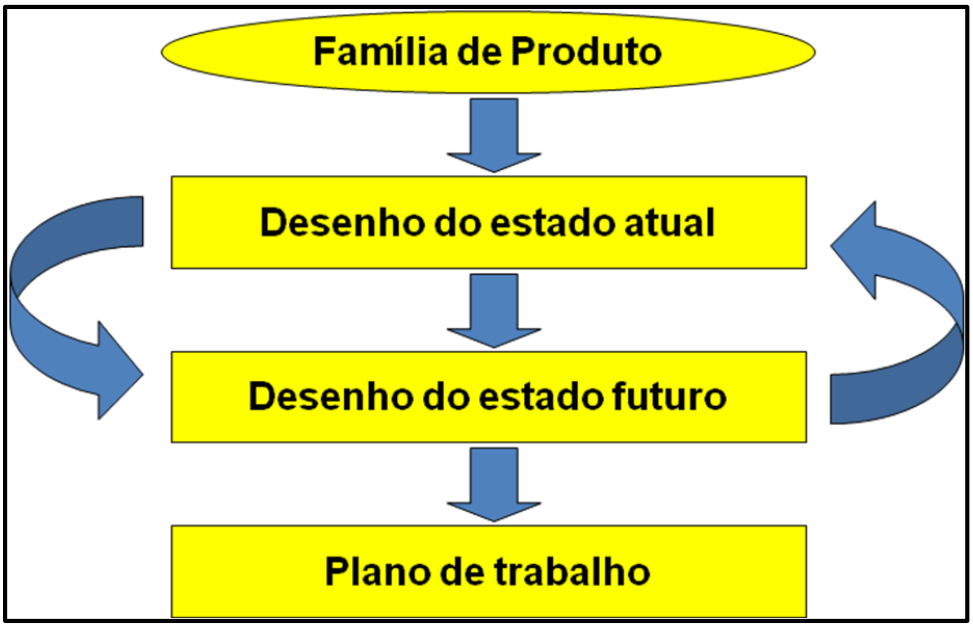


Figura 5 - Fases para aplicação do mapeamento de fluxo de valor
Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003)

Essas fases têm as seguintes características (ROTHER; SHOOK, 2003):

- **Primeira fase**: definir uma família de produtos. Família de produtos é um conjunto de produtos que passam basicamente pelos mesmos processos de fabricação para se transformarem em produtos acabados. Para se definir a família de produtos a ser mapeada, Nazareno et. al. (2008) sugere que se escolha a família mais representativa em temos financeiros e de volume. Dessa forma, a iniciativa *lean* ganha força dentro da instituição, o que ajuda a minimizar as resistências na gestão da mudança organizacional.
- **Segunda fase**: mapear o estado atual. O intuito de desenhar a situação atual do fluxo é identificar os focos de desperdícios, enxergar os processos gargalos e os problemas existentes.
- **Terceira fase:** projetar a situação futura. Com base nos problemas identificados na segunda etapa, deve-se projetar uma situação futura livre de desperdícios, com processos balanceados e obedecendo ao ritmo que o cliente impõe sobre o sistema. É importante observar que as setas entre o mapeamento do estado atual e o projeto da situação futura têm duplo sentido. Rother e Shook (2003) quiseram enfatizar que a medida que implementamos o projeto da situação futura, esta passa a ser a nova situação atual, que deve ser novamente repensada em um ciclo constante de melhoria continua.
- **Quarta fase**: após projetada a situação ideal que se deseja alcançar, é necessário traçar um plano de implementação. Este plano deve seguir o modelo A3 proposto pelo Sistema Toyota de Produção (STP), em que em uma única página é possível descrever todo o planejamento de como sair da situação atual e alcançar a situação futura.

Conforme Rother e Shook (2003), todos os processos de fabricação, relacionados à família de produtos selecionada, deverão estar representados no mapa contendo os seguintes dados:

- **Tempo de Ciclo (T/C):** o tempo de ciclo é o tempo decorrido entre um componente e o próximo sair do mesmo processo. É a expressão da taxa de saída do processo.
- **Tempo de Trocas (T/TR):** também conhecido como tempo de setup, é o tempo decorrido para alterar a produção de um tipo de produto para outro;

- **Disponibilidade:** é o tempo disponível para produção naquele processo. Número de turnos descontado os tempos de parada planejada;
- **Índice de Qualidade:** determina a porcentagem de produtos defeituosos provenientes do processo;
- **Mão de Obra:** número de colaboradores necessários para realizar o processo.

Através do MFV, então, é possível observar todos os processos necessários para a fabricação de um produto. Esses processos ficam dispostos em sequência, onde é possível observar o fluxo de material da esquerda para a direita, desenhados na parte inferior do mapa, e o fluxo de Informação relacionado à sua fabricação na parte superior, orientando-se da direita para a esquerda, desde o pedido, passando pela programação da produção e organização de suprimentos.

Na Figura 6, podemos visualizar alguns ícones utilizados para o desenho do MFV.

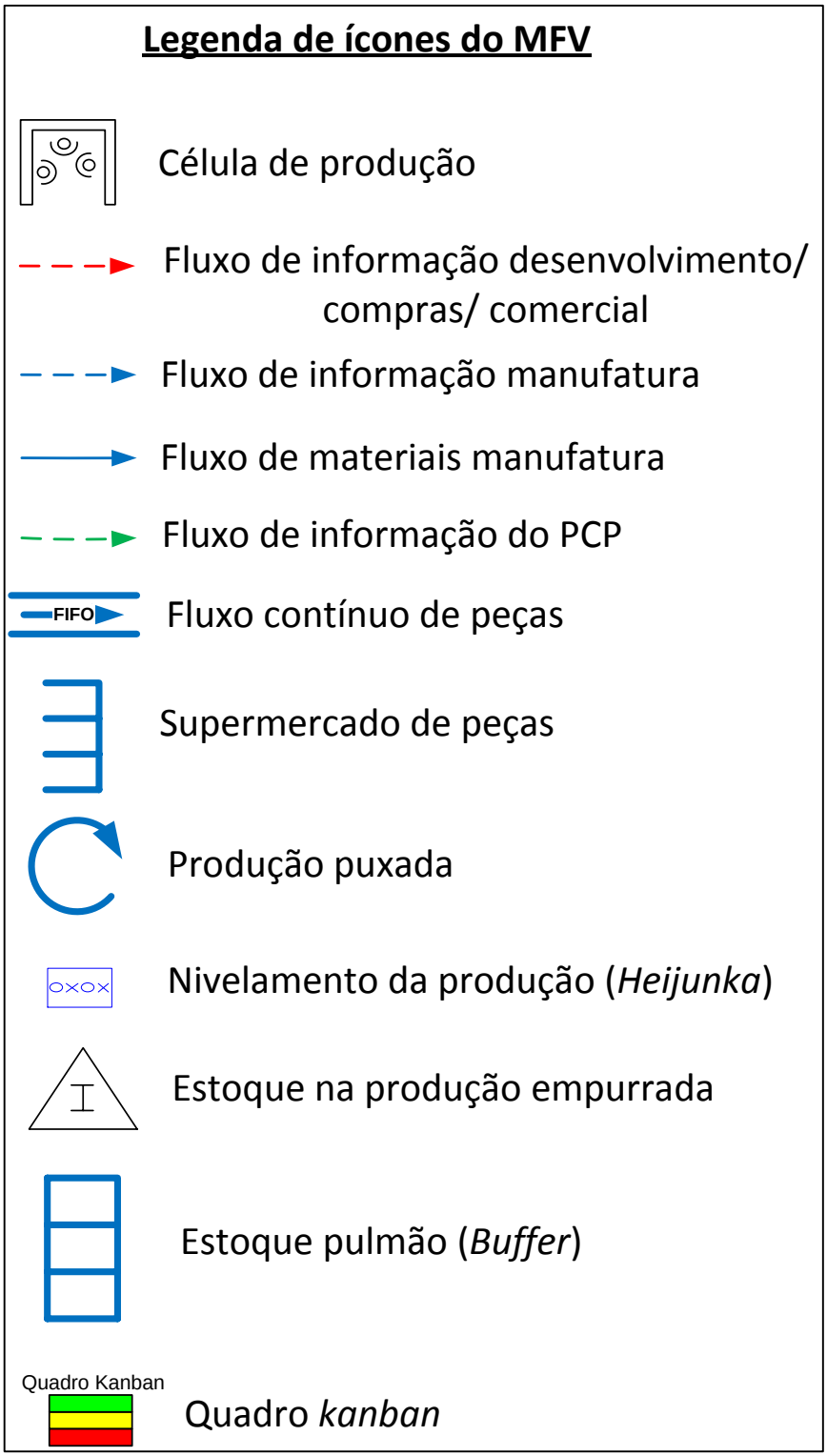


Figura 6 - Legenda de ícones do MFV
Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003)

A Figura 7 nos traz um exemplo de um MFV.

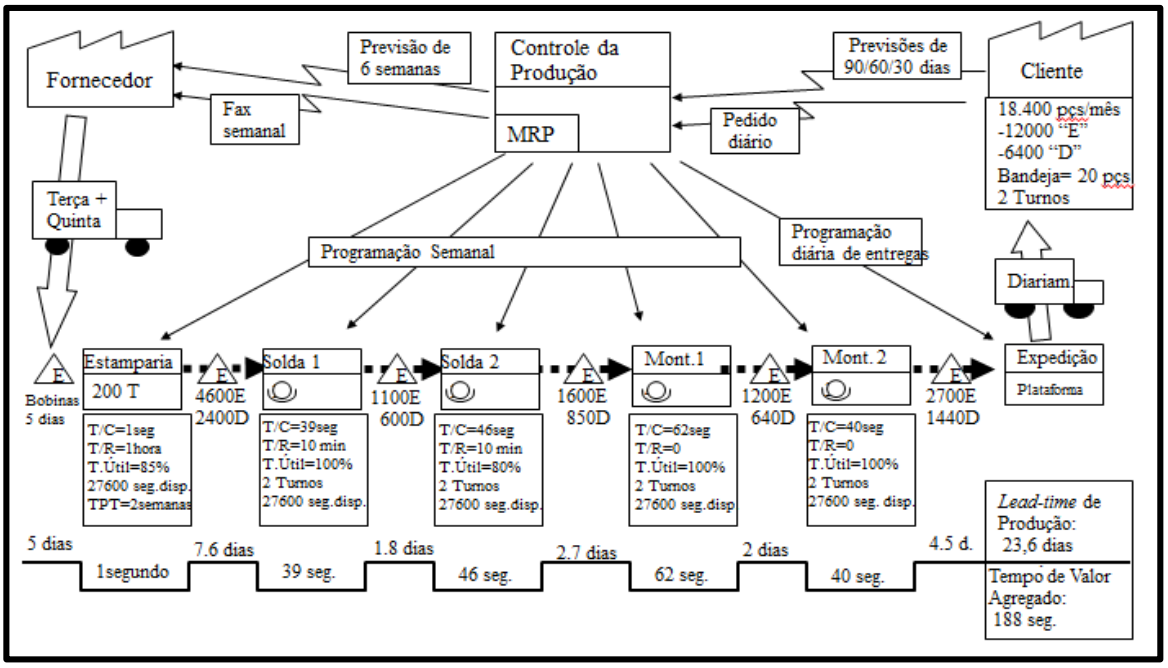


Figura 7 - Exemplo de MFV
Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003)

Nesse exemplo de mapa de fluxo de valor da situação atual, podemos ver os fluxos de informações e de materiais.

Em cima, da direita para a esquerda, fica o fluxo de informações. O fluxo de informações compreende o planejamento e controle da produção desde a entrada do pedido na fábrica e a compra da matéria prima necessária para sua fabricação.

Na parte inferior, fica o fluxo de materiais, que compreende cada um dos processos produtivos necessários para a transformação da matéria-prima em produto final, representados pelas caixas de dados, da esquerda para a direita. Entre as caixas de dados, triângulos são utilizados para representar o estoque de produtos em processo.

No MFV, os estoques são calculados em dias de produção. O cálculo é baseado na demanda de cada item, ou seja, na quantidade de produtos suficientes para satisfazer os clientes em dias. Por exemplo, se são demandados 50 produtos por dia, um estoque de 100 produtos equivale a dois dias. Assim se torna possível somar os tempos de processamento (*lead time* de cada processo) com os tempos em que os produtos ficam esperando na forma de estoque. Com isso é possível calcular o *lead time* total de um produto.

Ainda na parte superior do MFV, uma caixa de dados referente ao cliente é representada. Nela é possível analisar a demanda do cliente e o ritmo de fabricação necessário para o atendimento da demanda do cliente – *takt time* (TT), que é calculado pela relação entre a demanda por determinado processo em um determinado período e o tempo disponível para realizar o mesmo processo no mesmo período de tempo. *N*a parte mais inferior do mapa fica a linha do tempo, que representa os tempos de agregação de valor e de não agregação de valor do fluxo em questão.

2.2.1. Mapa de fluxo de valor em ambientes hospitalares

Desde o inicio da aplicação dos conceitos *lean* em ambientes hospitalares, o MFV de Rother e Shook (2003) tem sido adaptado para se mapear o fluxo de pacientes.

Bertani (2012) afirma que a maioria dos esforços de melhoria empregados em *lean healthcare* é composta por pequenos ciclos de melhoria baseados no mapeamento de fluxo de valor da situação atual do paciente e projeto da situação futura.

Em sua pesquisa, o mesmo autor destaca ainda, que a segunda ferramenta *lean* mais citada dentre os trabalhos pesquisados por ele é o **MFV,** que aparece como uma arma poderosa no ambiente hospitalar (Quadro 3).

Quadro 3 - Número de aplicações de ferramentas *lean* por área hospitalar
Fonte: Bertani (2012)

		Áreas Hospitalares																
		Ala Hospitalar	Ala de Internação	Ala de Endoscopia	Centro Cirúrgico	Clínica Oftalmológica	CME (Central de Material Esterelizado)	Farmácia Hospitalar	Hospital	Laboratório	Ortopedia	Pronto Socorro	Psiquiatria	Quimioterapia	Radioterapia	SADT (Serviço Auxiliar de Diagnóstico e Tratamento)	Unidade Clínica de Ensino	Total
Ferramentas	5S		2		2			2	3	3		2			1	1		16
	A3	1						1	3	1		1						7
	Andon								1			1						2
	Cadeia de Ajuda								1									1
	Evento *Kaizen*		1	1					3		1	3		1	1	1		12
	Fluxo Contínuo		2						1	2		3				1		9
	Gestão Visual				1					1		1						3
	Kanban									1					1			2
	Layout Celular		1							4		1			1			7
	MFV	1	1		2		2		3	1		5			1	3	1	20
	Nivelamento de Produção		1		2				1	4		1				1		10
	Nivelamento do Trabalho				1					2						1		4
	Poka-Yoke									1								1
	Redesenho de Fluxo de Valor	1				1	1		2	2								7
	Sistemas Puxados		1		1		1	2	1	2								8
	SMED	1			2							1						4
	Trabalho Padronizado	2			3		1	1	4	4		5				1	1	22

O MFV aparece com 20 aplicações, perdendo apenas para padronização de atividades com 22.

Ao pesquisar as palavras chaves descritas no tópico 1.5 deste trabalho nas fontes de pesquisa citadas, o autor encontrou os seguintes modelos de mapeamento de fluxo de valor para aplicações em ambientes hospitalares: o MFV de Baker e Taylor (2008), o MFV de Jimmerson (2010), o MFV de Tapping et.al. (2009), o MFI de Tapping e Shuker (2002) e o Makigami.

2.2.2. Modelo de Baker e Taylor

Segundo Baker e Taylor (2008), a primeira etapa para uma transformação *lean* bem sucedida em ambientes hospitalares deve se dar através de um mapeamento completo do fluxo do paciente.

Para realizar o mapeamento, Baker e Taylor (2008) sugerem olhar todos os processos sobre a perspectiva do paciente. E para isso, deve-se acompanhar fisicamente todas as etapas com um cronômetro na mão, observando inclusive as filas entre os processos. Ao contrário do MFV de Rother e Shook (2003), onde é sugerido começar o mapeamento pelo lado superior do mapa, da direita para esquerda, a partir dos dados de demanda do cliente, os autores sugerem que em uma primeira etapa, deve-se começar a mapear pela parte inferior do mapa, da esquerda para direita, construindo os processos pelos quais o paciente passa, sem entrar, ainda, nos detalhes de dados. O fluxo do paciente deve substituir o fluxo de materiais no MFV de Rother e Shook (2003).

Baker e Taylor descrevem ainda algumas recomendações para o mapeamento do fluxo do paciente, que estão listadas abaixo:

- Reúna um grupo de pessoas chave de cada processo envolvido;
- Para uma primeira visão, mapeie com lápis e papel;
- Primeiramente caminhe pelo fluxo seguindo o paciente desde o momento em que ele chega até o momento que ele sai;
- Use essa oportunidade para conversar com as pessoas envolvidas no processo e perguntar sobre as dificuldades e oportunidades que elas enxergam.

Depois de completada essa fase, deve-se voltar a mapear mais detalhadamente cada processo.

Os autores também destacam outro ponto importante de discussão. Quando o paciente está dormindo, ou se recuperando de uma cirurgia, mesmo que ele não esteja sendo “transformado naquele momento”, deve-se considerar que ele está agregando valor, pois esse tempo é um tempo essencial para curar o paciente.

Para a coleta de dados, ainda segundo os mesmos autores, os membros da equipe devem se concentrar em dados como:

- Tempo de processamento
- Tempo de espera entre os processos
- Frequência da atividade
- Horário de funcionamento do turno

Baker e Taylor propõem algumas adaptações na simbologia utilizada por Rother e Shook (2003), com ícones específicos para ambientes hospitalares. A Figura 8 representa a simbologia utilizada pelos autores.

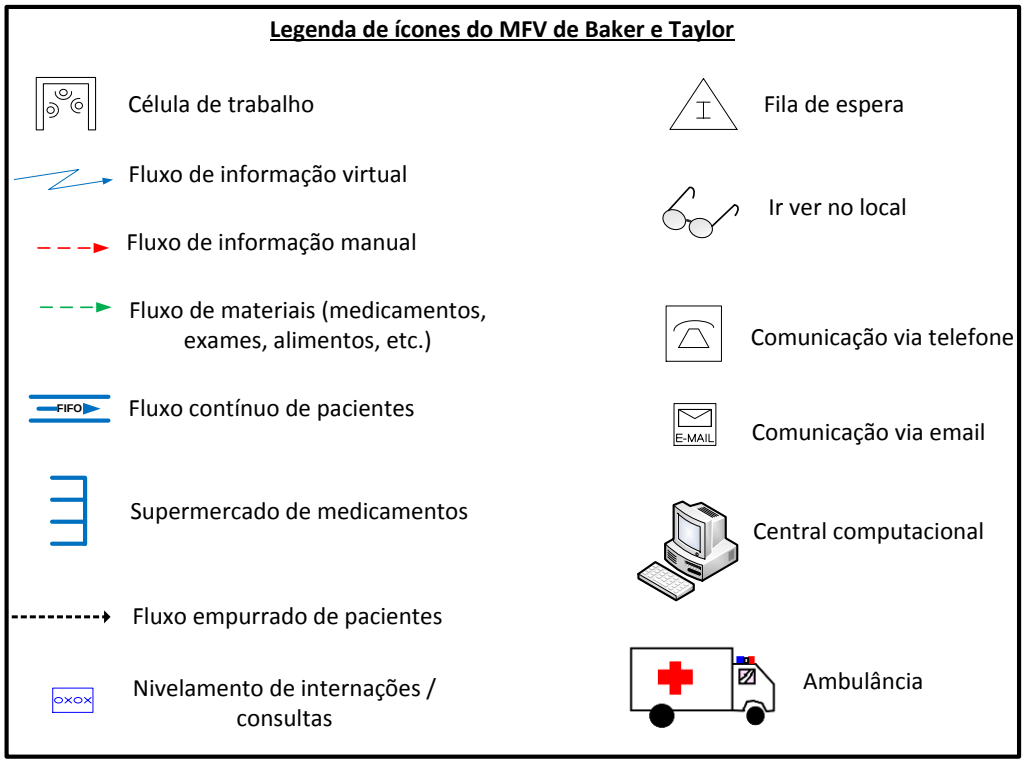


Figura 8 - Ícones de mapeamento utilizados por Baker e Taylor (2008)
Fonte: Adaptado de Baker e Taylor (2008)

Baker e Taylor adicionam ao mapa, então, os departamentos que controlam o fluxo de materiais (medicamentos, exames, etc.) no hospital e os interage com o fluxo de informação envolvido na parte superior do mapa.

Para facilitar o mapeamento, os autores supõem que todas as informações necessárias para o funcionamento da instituição estão concentradas no sistema de informação do hospital, ou seja, todos os *inputs* e *outputs* dos processos devem estar disponíveis no sistema computacional do hospital, como, por exemplo, resultados de exames, fichas de pacientes, controle de estoque e distribuição de medicamentos.

A Figura 9 representa o mapeamento de fluxo de valor para ambientes hospitalares proposto por Baker e Taylor (2008).

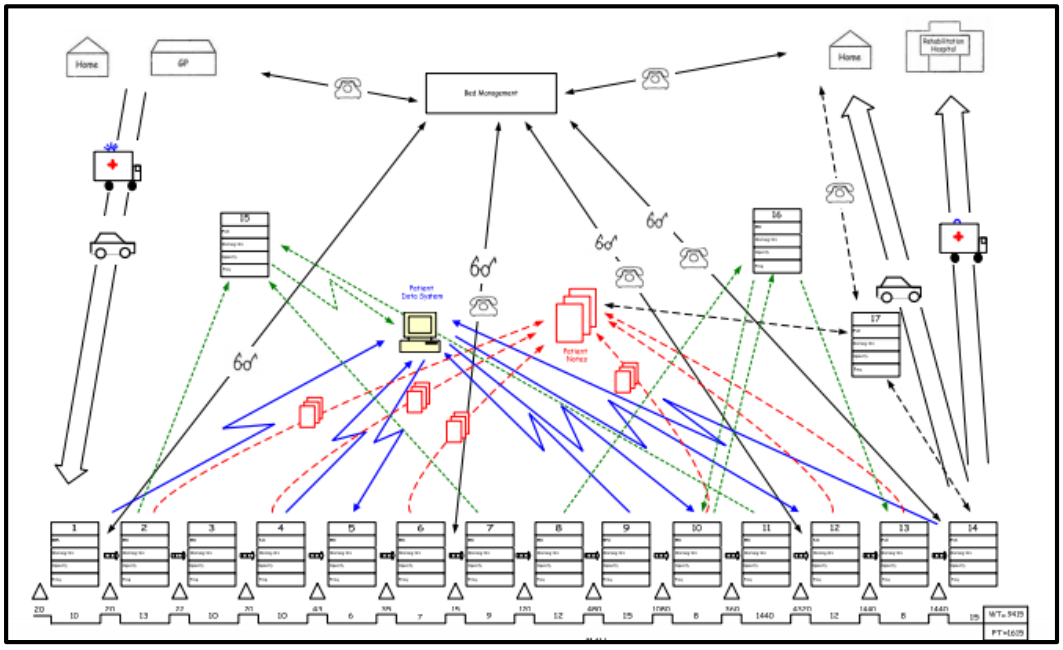


Figura 9 - MFV de Baker e Taylor
Fonte: Baker e Taylor (2008)

Na parte inferior desse MFV, fica o fluxo de pacientes compostos por caixa de dados intercalados por triângulos que representam as esperas decorridas entre um processo e outro. Na parte superior, as setas tracejadas em vermelho representam o fluxo de informação manual, como o fluxo de fichas e registros dos pacientes, as setas azuis representam o fluxo de informação virtual, e as setas tracejadas verdes representam o fluxo de materiais, como o fluxo de medicamentos, exames, alimentos e rouparia.

2.2.3. Modelo de Jimmerson

Jimmerson (2010), também foca sua pesquisa na elaboração de passos para construção do mapa do fluxo de pacientes.

Assim como Baker e Taylor (2008) e Rother e Shook (2003), ela afirma que Inicialmente o mapa deve ser desenhado sem auxílio de um *software*, apenas com lápis e papel.

Jimmerson (2010) afirma que todo mapa de fluxo de valor precisa ter um título, uma data, e os nomes ou iniciais das pessoas chave envolvidas em sua construção.

O MFV adaptado para o mapeamento do fluxo do paciente deve conter três seções principais na horizontal (JIMMERSON, 2010):

- **Parte superior:** ocupada pelo solicitante e pelos passos que compõe o pedido.
- **Parte central**: reservada para as etapas do processo em resposta ao pedido.
- **Parte inferior**: dedicada para a compilação dos dados coletados.

Parte superior: Passos que compõem a solicitação do cliente

Segundo Jimmerson (2010), o primeiro passo para a compreensão de um processo é entender como se dá a sua solicitação. Inicia-se a construção do mapa, desenhando a pessoa que faz o pedido como uma figura (ou figuras, se um grupo é representado) na porção superior do mapa. A pessoa, nesse caso, pode ser o paciente, um membro da família do paciente, ou mesmo um médico. Se o pedido de um estudo de laboratório é dado por telefone, uma seta com um telefone acima seria traçada, do consultório médico para o laboratório. Se o mesmo pedido, em algumas ocasiões é originado por fax, uma outra seta é desenhada, a partir do consultório para o laboratório, com um ícone de fax. Se a solicitação é feita pessoalmente, uma seta indicando essa solicitação também é desenhada, e assim por diante. A Figura 10 ilustra a parte superior do MFV proposto por Jimmerson (2010).

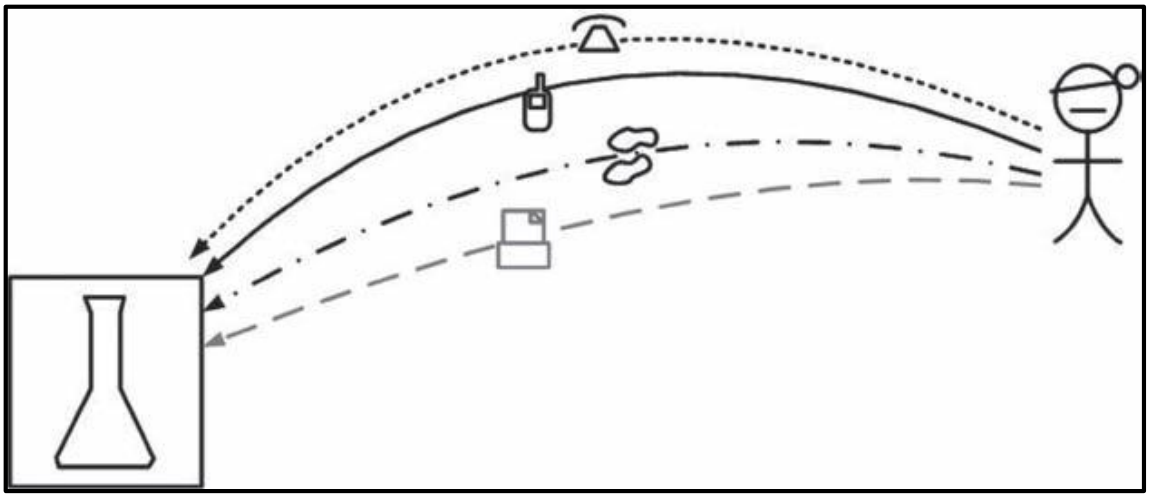


Figura 10 - Parte superior do mapa proposto por Jimmerson (2010)
Fonte: Jimmerson (2010)

Parte central: Etapas do processo

Uma vez que o pedido foi recebido e os passos, ícones e setas foram indicados a partir da solicitante, as etapas necessárias para o tratamento do paciente ou para o processamento do exame são desenhadas, na parte central do mapa. Essas etapas devem ser mapeadas da esquerda para a direita, como se o fluxo do paciente substituísse o fluxo de materiais no MFV de Rother e Shook (2003).

Cada etapa é desenhada como retângulos verticais, com títulos na parte superior de cada caixa. São as chamadas caixas de processo.

Há provavelmente muitas atividades que ocorrem dentro de cada caixa de processo e, dependendo do detalhe que está se buscando durante o mapeamento, pode-se optar por escrever as atividades em cada caixa na ordem em que elas ocorrem.

As esperas entre os processos também devem ser representadas por triângulos invertidos, indicando um desperdício.

A Figura 11 retrata a parte central do mapa de Jimmerson (2010).

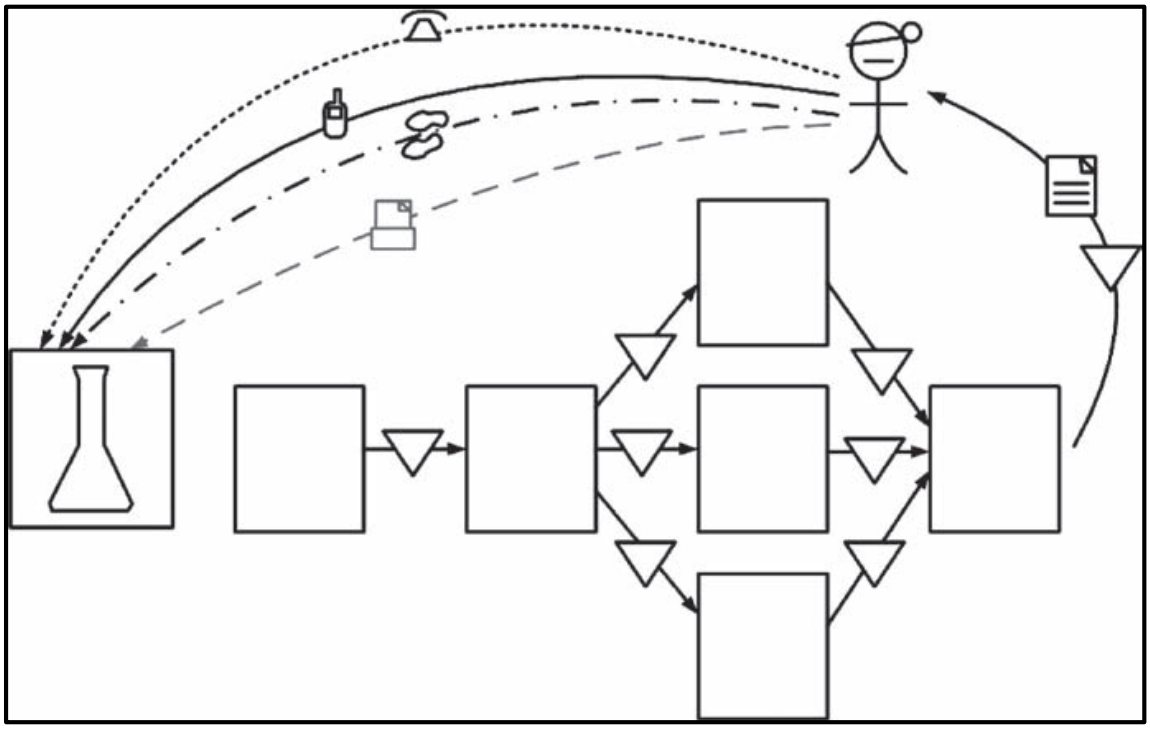


Figura 11 - Parte central do mapa de Jimmerson (2010)
Fonte: Jimmerson (2010)

Parte inferior: Dados coletados

Jimmerson (2010) fecha seu raciocínio, com a inserção de dados relevantes para o MFV. Os dados são representados na parte inferior do mapa de fluxo de valor com o objetivo de poder avaliar a performance de cada processo, os gargalos do fluxo e os tempos gastos com atividades que não agregam valor.

Em relação a quais dados devem ser coletados, a autora indica que os próprios participantes devem definir o que melhor cabe àquela situação de mapeamento, nunca se esquecendo de comparar o tempo em que o paciente está agregando valor com o *lead time* total gasto durante seu tratamento.

A Figura 12 ilustra um mapa completo sugerido por Jimmerson (2010).

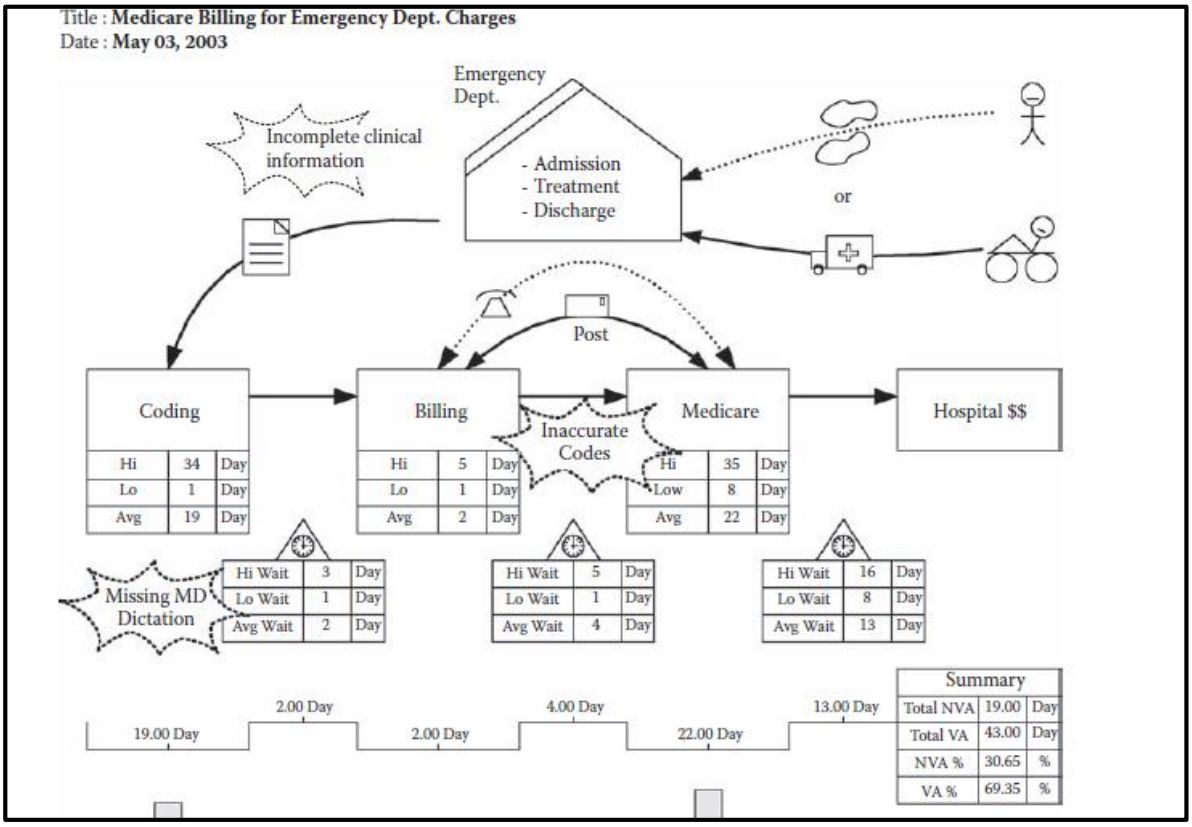


Figura 12 - Mapa de fluxo de pacientes proposto por Jimmerson (2010)
Fonte: Jimmerson (2010)

2.2.4. Modelo de Tapping et al.

Tapping et. al. (2009) resumem os passos para a elaboração de seu modelo de mapeamento de fluxo de pacientes:

1. Usar a simbologia adequada;
2. Visitar as áreas e processos envolvidos coletando dados e informações;
3. Determinar os tempos de fila entre os processos;
4. Determinar a demanda de cada um dos processos;
5. Determinar se o trabalho feito nesse processo vai ser aproveitado no processo seguinte;
6. Listar todas as atividades feitas durante o processo no mapa;
7. Desenhar todas as formas de comunicação (manual ou eletrônica);
8. Somar o tempo total de agregação e não agregação de valor.

Tapping et al. (2009) definem o MFV como a representação visual do fluxo do material, trabalho e informação. Para os autores, o fluxo de material ou trabalho pode

também ser o fluxo do paciente. Nesse modelo, o fluxo do paciente é mapeado de maneira detalhada, porém o fluxo de informação é representado de maneira extremamente simplificada e o fluxo materiais, como possíveis fluxos de medicamentos e exames não são citados em sua pesquisa.

Tapping et al. (2009) recomendam que o mapeamento deva ocorrer em um quadro branco ou em uma cartolina grande com o uso de *post-its* para representar as atividades do fluxo. Isso faz com que todos os envolvidos participem da elaboração do mapa e se sintam parte das mudanças que irão ocorrer.

Os autores citam a importância de se levantar o fluxo global antes do mapeamento, para depois em equipe ir ao encontro dos dados detalhados.

As informações que devem estar presentes nas caixas de dados, segundo os autores, são:

- Tempo de ciclo;
- *Lead Time;*
- Tempo de espera;
- Frequência da atividade;
- Quantidade de pacientes;
- Quantidade de funcionários;
- Erros / defeitos;
- Leitos disponíveis;
- Taxa de ocupação.

O mapa de fluxo de valor para aplicações em *lean healthcare* proposto por Tapping et al. (2009) está retratado na Figura 13.

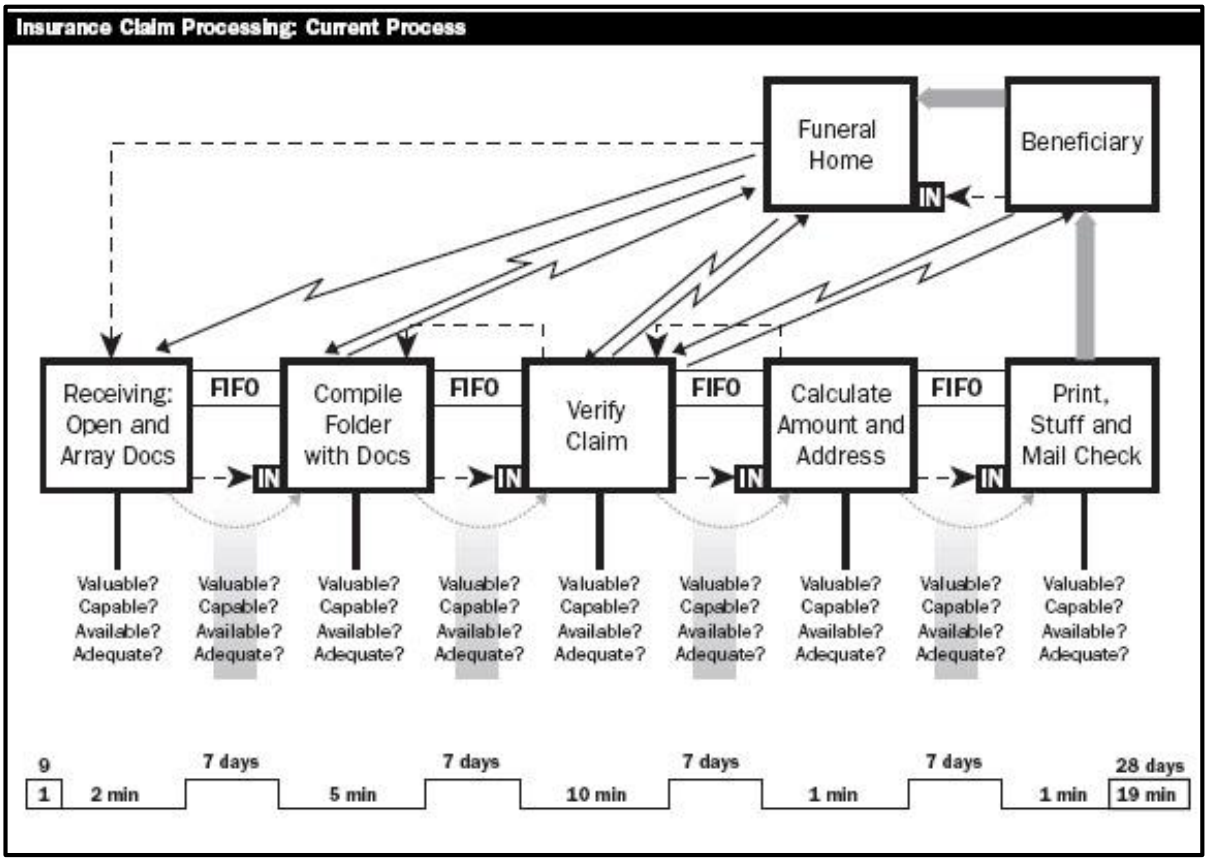


Figura 13 - Modelo de MFV proposto por Tapping et al. (2009)
Fonte: Tapping et. al. (2009)

O mapa proposto por Tapping et al. (2009) demonstra claramente que para os autores, o cliente do hospital é o paciente, e que o foco de suas melhorias está centrado no seu fluxo. O fluxo de informação é representado apenas por algumas setas representando a troca de informações entre o paciente, o hospital, o convênio médico e nesse caso, a funerária.

As setas tracejadas indicam o fluxo do paciente e as setas onduladas representam esse fluxo de informação.

Tapping et al. (2009) reiteram a visão de Rother e Shook (2003) sobre a importância de se comparar o tempo das atividades que agregam valor e o tempo das atividades que não agregam valor sob o ponto de vista do paciente.

Para Tapping et. al (2009), a porcentagem de atividades que agregam valor, no caso do fluxo de pacientes, é irrisória frente ao tempo total de tratamento.

2.2.5. Mapa de Fluxo de Informação

Tapping e Shuker (2002) foram pioneiros ao desenvolver pesquisas relacionadas a aplicação dos conceitos da Mentalidade Enxuta em processos administrativos, o que ficou conhecido como *Lean Office.* Os autores propõem oito etapas para se aplicar os conceitos da produção enxuta neste tipo de ambiente:

1. Comprometer-se com a mudança;
2. Escolher o fluxo de valor;
3. Aprender conceitos, técnicas e ferramentas;
4. Mapear o estado atual;
5. Criar sistemas de medição e indicadores de desempenho;
6. Desenvolver o estado futuro;
7. Planejar os *kaizens* necessários; e
8. Implementar os *kaizens*.

Para atingir os objetivos dessa dissertação, é importante detalhar a quarta a etapa: Mapear o fluxo de informações da situação atual.

O MFI proposto por Tapping e Shuker (2002) é um mapa de fluxo de valor próprio para fluxos de informação, com símbolos próprios, mas com conteúdo semelhante ao MFV de Rother e Shook (2003). Na Figura 14 pode-se observar o conjunto de ícones disponíveis.

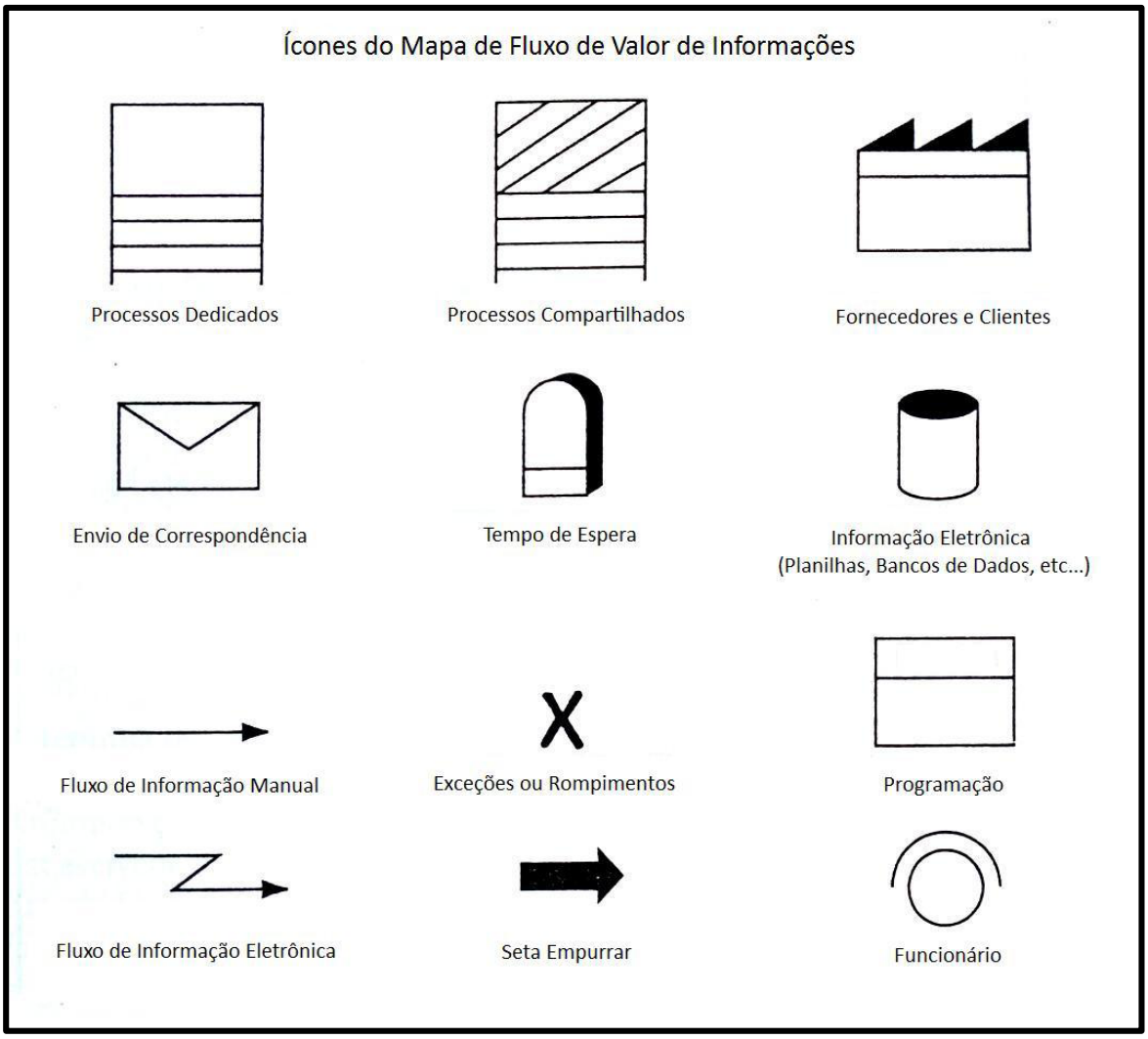


Figura 14 - Ícones do Mapa de Fluxo de Valor
Fonte: Adaptado de Tapping e Shuker (2002)

Os passos para o desenho do mapa de fluxo de informação diferem da apresentada por Rother e Shook (2003) para a construção do MFV, e consistem de:

1. Desenhar primeiramente os agentes externos à empresa, iniciando pelo cliente e pelos fornecedores;
2. Desenhar todos os processos começando pelo processo mais próximo do cliente e seguindo na direção inversa do fluxo;
3. Listar todos os *inputs* e *outputs* dos processos desenhados;
4. Listar todas as tarefas envolvidas no processo;
5. Desenhar os tempos de fila entre os processos;
6. Desenhar os tipos de comunicações existentes entre os processos;

7. Inserir os ícones de processo empurrado ou puxado, dependendo da forma como a informação é transmitida; e
8. Completar o mapa com dados adicionais que forem necessários.

Tapping e Shuker (2002) sugerem que o MFI deve ser sempre mapeado com lápis e papel, com o envolvimento de todos que participem direta ou indiretamente no fluxo de valor escolhido. Para facilitar a visualização das transições de informação entre os departamentos, os autores sugerem que cada atividade tenha uma cor, de acordo com o departamento em que é processada.

Os autores ressaltam que alguns dados são essenciais e necessitam ser coletados para se possibilitar uma análise da situação atual de qualidade e conseguir projetar um fluxo futuro livre de desperdícios. Entre estes dados está a demanda de processamento do fluxo de informações, análoga a demanda de produtos do MFV de Rother e Shook (2003). Supondo que um MFI para o processamento de pedidos do cliente fosse desenhado, a demanda seria a quantidade de ordens solicitadas em um determinado período de tempo.

Tapping e Shuker (2002) sugerem a coleta de alguns dados, que não foram apresentados por Rother e Shook (2003), para o mapeamento de fluxo de informação. Eles são apresentados brevemente nos tópicos a seguir:

- O tempo de realização da atividade (TRA) é o tempo de agregação de valor para processar determinada informação solicitada;
- O tempo de processamento (TP) é o tempo necessário para se processar a quantidade de informação que passa por ele. É todo o *lead time* do processo em questão. Considera a fila antes de o processo ser iniciado e a fila depois do processo. A maneira de se coletar o tempo de fila entre os processos é realizada através da análise da frequência de passagem da informação de um processo para o outro, e da quantidade de tempo dedicada pelo processo àquela atividade. Supondo que um processo se dedica duas vezes por semana a trabalhar as informações recebidas para o processamento de uma determinada informação, temos um tempo de fila igual a meia semana de espera para a passagem da informação que deve ser somado à mais ¼ de semana, que é o tempo de processamento gasto pelo processo seguinte. Nesse caso, portanto, temos um tempo de fila total de ¾ de semana.

Resumindo, segundo Tapping e Shuker (2002), os principais dados a serem coletados para a construção do mapa de fluxo de informação são:

- Tempo gasto para processamento da informação (TP);
- Tempo de realização de atividade (TRA);
- Frequência de passagem da informação (Freq);
- Tempo de fila entre os processos; e
- Sistema utilizado para realizar a atividade.

O tempo de realização de atividade (TRA) é análogo ao tempo de agregação de valor, enquanto o tempo de processamento (TP) é análogo ao *lead time* quando olhamos o MFV de Rother e Shook.

Uma representação do mapa de fluxo de informações proposto por Tapping e Shuker (2002) pode ser vista na Figura 15.

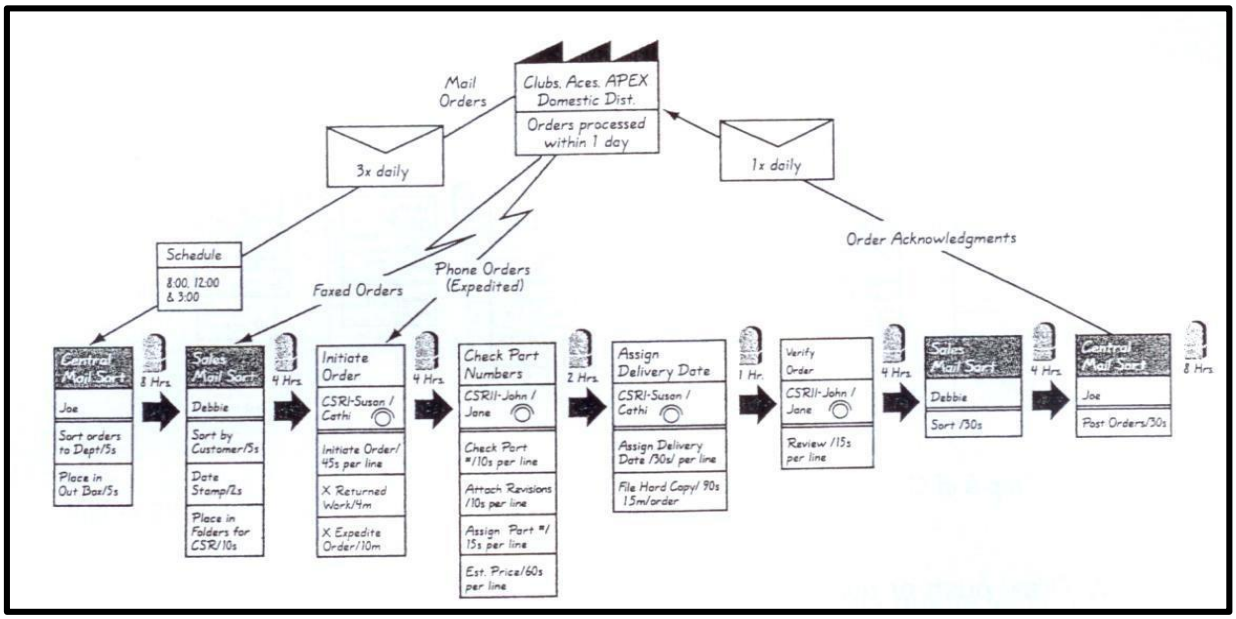


Figura 15 - Mapa de fluxo de informações
Fonte: Tapping e Shuker (2002)

Drickhamer (2004) sugere imaginarmos a informação como se fosse uma peça percorrendo seu fluxo. Para o autor, desta maneira, ficará claro que a informação estará em um estado de estoque em 99% da sua vida, esperando para ser processada, seja fisicamente na mesa, por *email* ou local de rede pelo próximo processo. Retrabalhos e refluxos também ficarão evidentes, gerados principalmente

por passagem da informação de maneira incompleta ou mesmo por informações incorretas.

2.2.5.1. MFI em ambientes hospitalares

Um grande campo de aplicação do MFI vem sendo os ambientes hospitalares, onde a necessidade de uma alta qualidade de atendimento e resposta é altamente desejada (KIM et al., 2006). Radnor et al. (2006) citam alguns resultados decorridos da aplicação do MFI no setor público hospitalar de Edimburgo, na Escócia. Através do mapa de fluxo de informação da situação atual foi possível identificar e eliminar várias atividades que não agregavam valor, reorganizar a comunicação entre os departamentos e evitar diversas idas e vindas do paciente pra casa. Entre elas, os autores destacam:

- Redução do tempo de espera do paciente para a primeira consulta de 23 para 12 dias;
- Redução do *lead time* de atendimento completo do paciente em 48%.

Casey (2007) cita a aplicação de conceitos *lean* nos ambientes administrativos realizados em hospitais como o *Kaiser Permanente Facility* na Califórnia, que através da reorganização do sistema de agendamento, conseguiu reduzir a fila de espera por uma primeira consulta em até 55 dias. O autor cita ainda duas instituições de tratamento de câncer, o *Cancer Treatment Centers of Americas e Clearview Cancer Institute*, e uma clínica médica em Iowa, estado americano, como prova da popularidade do uso do MFI em ambientes hospitalares. Nas instituições de Câncer, através do mapeamento do fluxo de informação, foi possível identificar e eliminar 32 atividades que não agregavam valor e reduzir o *lead time* em 20% no processo de prescrição de medicamentos.

Castle e Rarvey (2008) enfatizam que o fluxo de informação em um ambiente hospitalar é ineficiente e desconexo. Isso faz com que aconteçam muitos retrabalhos, espera por informações para tomada de decisão, e falhas de comunicação. Os autores destacam, ainda, algumas situações em que a informação ocasiona uma perda de qualidade no atendimento ao paciente:

- **Inexistência de um sistema de programação e controle de ocupação de leitos**: desnivelamento da demanda ao longo dos dias da semana; capacidade ociosa de ocupação; má qualidade de atendimento.
- **Espera por resultados de exames**: falta de conhecimento para saber onde os resultados de determinados exames estão no sistema e quando irão tornar-se disponíveis.
- **Inexistência de um histórico de demanda por medicamentos**: estoques excessivos, falta e sobra de medicamentos, gerando custos elevados e ineficiência ao atendimento do paciente.
- **Deficiências na aprovação de pedidos e liberação de procedimentos:** muitas vezes o paciente precisa aguardar a aprovação de pedidos e a liberação de procedimentos por parte dos convênios ou secretárias de saúde.
- **Desorganização no sistema de agendamento:** consultas e exames são marcados aleatoriamente, sem se preocupar com as idas e vindas do paciente pra casa.

Hernadez (2010) afirma que o fluxo de informação em ambientes hospitalares é igualmente importante ao fluxo do paciente, pois eles são complementares e indissociáveis. Muitas vezes as maiores oportunidades de melhoria associadas ao atendimento ao paciente estão no próprio fluxo de informação. A autora destaca ainda que o fluxo de aprovações de guias e procedimentos tem, muitas vezes, um papel fundamental no *lead time* de tratamento do paciente.

2.2.6. Makigami Business Mapping

Makigami significa literalmente “rolo de papel” em japonês. Isso porque todo o mapeamento deve ser feito em uma cartolina de papel de maneira com que fique bem visual a todos os envolvidos (VAN DER WEERDT, 2010). A Figura 16 ilustra a construção de um *Makigami.*

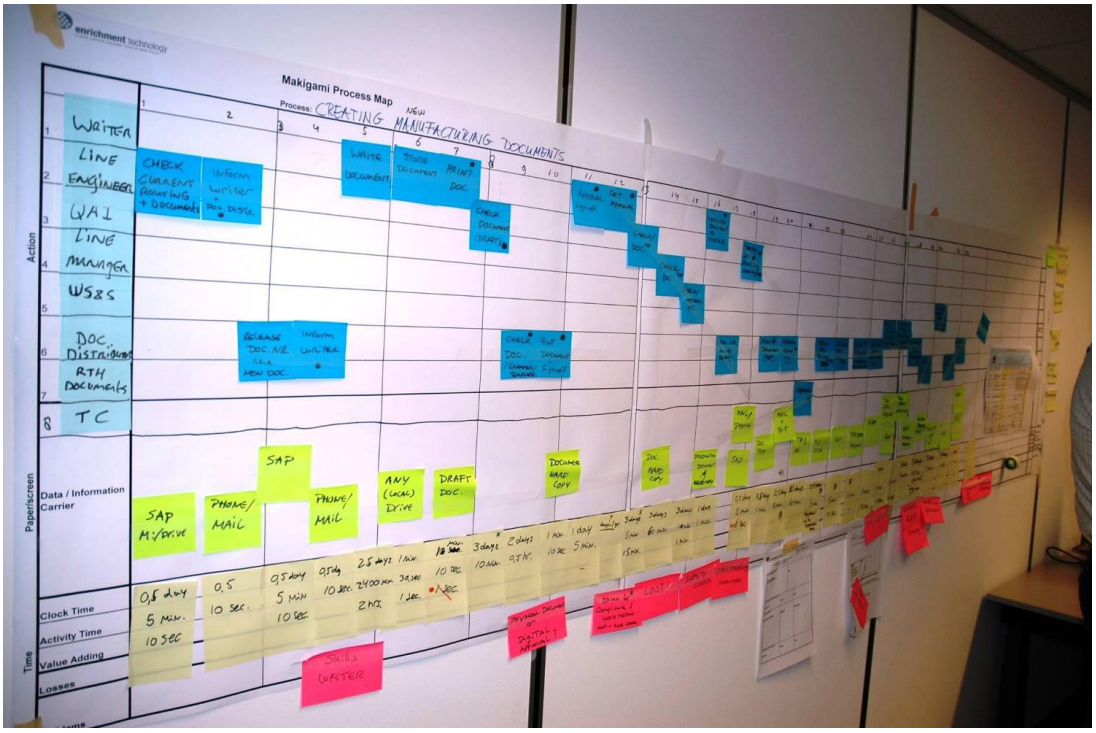


Figura 16 - Exemplo de *Makigami*
Fonte: Bos (2009)

Há poucas publicações a respeito desse modelo de mapeamento disponibilizado nos meios pesquisados.

As principais referências levantadas foram: Chiarini (2013), Chiarini (2011), Neustädt (2012), Van der Weerdt (2010), Bos (2009) e o site www.makigami.info, acessado em agosto de 2012.

Segundo Chiarini (2013), a principal aplicação do *Makigami* está na área de serviços e processos administrativos. Bos (2009) sugere que enquanto o MFV de Rother e Shook (2003) deve ser voltado para o fluxo de materiais, o *Makigami* é o modelo mais adequado para se mapear os fluxos de desenvolvimento do produto (do conceito ao lançamento) e fluxos administrativos (do pedido ao faturamento). Outra gama de aplicações é o mapeamento do fluxo de pacientes em ambientes hospitalares (MAKIGAMI WEBSITE).

Bos (2009) lista algumas vantagens do *Makigami*:

- Visualizar o fluxo de informações e de dados entre indivíduos, funções e departamentos;
- Identificar fontes de desperdício e oportunidades para melhoria;
- Ajudar a planejar ações que têm rápido e significativo impacto; e

- Dar à equipe uma "linguagem" comum para compreensão do processo.

Neustädt (2012), explica que o principal objetivo do *Makigami* é possibilitar aos envolvidos enxergar os desperdícios ao longo fluxo de valor mapeado da maneira mais visual possível. Para isso o *Makigami* utiliza uma forma de mapeamento baseada em "*swimlanes*".

Muitas metodologias de modelagem de processos, como o BPMN, utilizam o conceito de *swimlanes* como um mecanismo para organizar atividades em categorias visuais separadas, a fim de ilustrar diferentes capacidades funcionais ou responsabilidades. As *swimlanes* são utilizadas para separar as atividades associadas com indivíduos ou departamentos específicos (WHITE, 2004). A ideia é deixar mais claro as transições do fluxo de valor entre os departamentos, o vai e vem de informações de um departamento pra outro e os desperdícios nessas interações. O mapeamento deve ser realizado sempre pelos próprios envolvidos no fluxo, e todos os processos devem ser representados através de *post-its* contendo todas as atividades que são realizadas (NEUSTÄDT, 2012).

Basicamente, a estrutura do *Makigami* é dividida em quatro perspectivas (MAKIGAMI WEBSITE):

1. Atividades desenvolvidas pelas diferentes partes;
2. Recursos / Meios (por exemplo: *E-mail*, Excel, SAP);
3. Linha do tempo (*Lead Time*, AV, NAV); e
4. Problemas identificados.

A construção do Makigami consiste em quatro etapas (MAKIGAMI WEBSITE):

1. Definir o escopo do trabalho;
2. Mapear o estado atual;
3. Analisar a situação atual; e
4. Projetar a situação futura.

Segundo Bos (2009), para definir o escopo do trabalho, devemos saber quem é o cliente, o que é valor para o cliente e quais os requisitos do projeto.

Para mapear o estado atual, Bos (2009), inclui alguns passos:

1. Organizar os departamentos por linhas (*swimlanes*);
2. Colar um *post-it* para cada atividade do fluxo na linha do respectivo departamento;
3. Traçar linhas de conexão entre as atividades;

4. Colocar os *inputs* e *outputs* de cada atividade;
5. Identificar as atividades que agregam e não agregam valor;
6. Colocar as caixas de dados (T/C, TRA, TP, frequência);
7. Colocar os tempos de fila entre os processos;
8. Colocar os recursos/meios utilizados para cada atividade (formulários/telas/sistemas); e
9. Identificar oportunidades/desperdícios.

Outra diferença importante em relação ao MFV de Rother e Shook é a identificação do recurso ou meio utilizado para realização da atividade. Por exemplo, se o paciente passa pelo processo de agendamento, é especificado no próprio mapa que esse agendamento se deu através de uma determinada tela do programa de gerenciamento de informação do hospital, ou se foi utilizada uma simples planilha no *Excel* para executar essa atividade. No caso do *Makigami,* Neustädt (2012), prevê ainda que para cada processo necessariamente deverá haver o apontamento de um problema ou oportunidade, ou seja, todos os processos do fluxo devem ser analisados.

Uma característica importante que não está presente nos outros modelos estudados é a identificação das atividades que agregam e não agregam valor no próprio mapa, através de etiquetas vermelhas e verdes, o que possibilita, de maneira clara, distinguir os desperdícios.

Embora seja uma ferramenta simples, o *Makigami* é um instrumento-chave para se obter uma visão sistêmica da organização e seu entorno.

Alguns resultados alcançados com a aplicação do Makigami (MAKIGAMI WEBSITE):

- *Lead Time*: Redução de 50 a 90%;
- Transições entre departamentos: Redução de 90%; e
- Retrabalhos: Redução de 90 – 100%.

2.2.6.1. *Makigami* em ambientes hospitalares

A aplicação do *Makigami* em ambientes hospitalares é relatada no hospital St. Elisabeth, nos EUA, em 2006, onde o *lead time* de tratamento de hérnia saiu de 107 para 14 dias (MAKIGAMI WEBSITE):

Para elaborar o mapeamento do fluxo do tratamento de hérnia, as seguintes pessoas foram envolvidas:

- Diretor do hospital;
- Neurocirurgiões;
- Enfermeiros;
- Secretários;
- Assistentes

A Figura 17 ilustra a construção do *Makigami* no hospital St. Elisabeth:

Figura 17 - Construção do Makigami no hospital St. Elizabeth
Fonte: Makigami Website

Após as discussões e análise da situação atual, uma situação futura foi projetada. A figura 18 demonstra como houve uma significativa redução no número de atividades desnecessárias, impactando na redução do tamanho do mapa.

Figura 18 - Makigami futuro do hospital St. Elizabeth
Fonte: Makigami Website

No caso do *Makigami* adaptado para ambientes hospitalares, o fluxo do paciente é mapeado da esquerda para direita e o fluxo de informações não é representado, assim como o fluxo de exames e medicamentos.

É possível observar de maneira mais clara as transições do paciente entre os departamentos devido às *swimlanes*, e nesse aspecto, sua movimentação também se torna mais clara. É possível ainda, visualizar as idas e vindas do paciente para casa, aspecto exclusivo dentre os modelos estudados e as desconexões e falta de comunicação entre os departamentos.

2.2.7. Síntese e principais críticas aos modelos estudados

A revisão da literatura mostrou que, a maior concentração de pesquisas em *lean healthcare* onde houve aplicação do mapeamento de fluxo de valor, estava relacionada exclusivamente ao fluxo de pacientes. Para o mapeamento do fluxo de pacientes, o principal modelo utilizado é o MFV de Rother e Shook.

Alguns autores como Baker e Taylor (2008), Jimmerson (2010) e Tappping et. al. (2009) propuseram algumas adaptações ao modelo de Rother e Shook (2003) visando atender às necessidades dos hospitais.

Para complementar a pesquisa, também foram estudados outros dois modelos de mapeamento de fluxo de valor, especializados em fluxos administrativos, encontrados em pesquisas *lean healthcare*: o MFI e o *Makigami.*

O que se nota na maioria das aplicações de MFV em *healhtcare* é a simples adaptação do MFV de Rother e Shook (2003), onde o fluxo de pacientes substitui o fluxo de material, o fluxo de informação é negligenciado ou representado de maneira simplificada e o fluxo de materiais é inexistente.

Graban (2009) afirma que o gargalo no fluxo do paciente é muitas vezes o fluxo de materiais ou o fluxo informações envolvido para transformar o paciente doente em saudável. Para ele, as principais causas de permanência do paciente no hospital é a espera por resultados de exames, a aprovação de guias e as esperas por medicamentos, por exemplo.

Hall et al. (2003) dizem que em um ambiente hospitalar estão presentes diversos fluxos, dentre eles o fluxo de pacientes, amostras, funcionários, informações, materiais e produtos farmacêuticos.

Ainda segundo os autores, muitas vezes os maiores atrasos estão relacionados aos fluxos que são invisíveis ao paciente. Abaixo algumas causas de atrasos comuns durante a estada do paciente no hospital, os quais, sem o mapeamento de fluxo de informação e materiais complementares ao fluxo do paciente não seria possível observarmos:

- Programação e controle de ocupação de leitos;
- Agendamento de consultas, exames e cirurgias;
- Planejamento do serviço de limpeza para preparação de leitos e salas de cirurgia para novos pacientes;
- Aprovação de documentos necessários para autorização de tratamentos; e
- Manipulação e distribuição de medicamentos.

Assim, Hall et al. (2003) afirmam que o *lead time* do paciente dependerá, em parte, de como ele flui fisicamente através do hospital e, em parte, sobre a forma como a informação, equipamentos e outros materiais fluem e atendem suas necessidades.

Bertani (2012), afirma que durante o mapeamento de fluxo de valor realizado em sua pesquisa, algumas modificações no padrão de MFV foram realizadas a fim de adequar a realidade do caso. No fluxo do paciente quimioterápico estudado pelo autor, puderam-se observar fluxos de material, tais como processamento de exames; fluxos de informação, tais como aprovações de tratamentos; e fluxos de pacientes, tais como consultas e procedimentos. Todos influenciaram diretamente no *lead time* do paciente.

A Figura 19 demonstra quais os fluxos contemplados por cada modelo estudado:

Fluxos contemplados no modelo	MFV (Baker e Taylor)	MFV (Jimmerson)	MFV (Tapping et. al.)	MFI (Tapping e Shuker)	*Makigami*
• Fluxo de pacientes	✓	✓	✓		✓
• Fluxo de materiais	✓				
• Fluxo de informações	✓	✓	✓	✓	✓

Figura 19 - Fluxos contemplados por cada modelo estudado

Dentre os modelos estudados, o único que representa os três fluxos mencionados é o modelo de Baker e Taylor (2008). A maior crítica a esse modelo, porém, se dá em relação à representação dos fluxos de informação e materiais que impactam diretamente no fluxo do paciente. Como se pode notar pela Figura 9 no tópico 2.2.1.1, esses fluxos são representados de maneira simplificada, estando todas as informações centralizadas em único ponto do fluxo de valor. Com isso, não se consegue enxergar como o processamento de algumas informações e materiais podem influenciar no *lead time* do paciente. Ou seja, não se sabe se o processamento de exames, por exemplo, pode interferir em longas esperas e um tempo maior de duração do tratamento.

O modelo de mapeamento de fluxo de paciente proposto por Jimmerson (2010) também representa, além do fluxo de pacientes, o fluxo de informação, porém de maneira superficial. Já o fluxo de materiais que interfere diretamente no tratamento do paciente é totalmente negligenciado, ou seja, não é possível através da aplicação desse modelo visualizar claramente as interfaces entre as atividades realizadas pelo próprio paciente e as atividades de apoio, como fluxos de informações e materiais, citados como vitais para o entendimento global do fluxo do paciente, por Bertani (2012), Hall et al. (2003) e Graban (2009).

Da mesma maneira, no modelo de Tapping et al. (2009), o fluxo do paciente é mapeado de maneira detalhada, porém o fluxo de informação é representado de maneira extremamente simplificada e o fluxo de materiais, como possíveis fluxos de medicamentos e exames não são citados em sua pesquisa. Isso pode ser claramente percebido pela Figura 13, na seção 2.2.4.

O MFI de Tapping e Shuker (2002) é um modelo voltado exclusivamente ao mapeamento de fluxos de informação. O que acontece, então, em muitos casos, é a separação do mapa de fluxo de pacientes do mapa de fluxo de informação em dois mapas distintos. Desta maneira, porém, ainda não é possível observar as interfaces entre os dois fluxos e o impacto de um no outro.

O *Makigami*, técnica de mapeamento de fluxo de informações, é mais recente, e traz uma nova perspectiva de visualização do fluxo de valor através das "*swimlanes"*. Esse modelo também foi adaptado para o fluxo de pacientes e aplicado com sucesso no hospital St. Elizabeth nos EUA em 2006.

De maneira geral, todos os autores dos modelos estudados destacaram a importância do envolvimento e participação das pessoas durante o mapeamento. Para eles, o MFV deve ser capaz de elucidar os problemas e desperdícios ao longo do fluxo de valor, identificar possíveis gargalos e contribuir para o embasamento de proposição de melhorias.

2.2.8. Definição de requisitos de mapeamento para o novo modelo proposto

Com o levantamento das características dos modelos estudados, apresentadas nesta revisão bibliográfica, os principais pontos positivos abordados para que um mapa de fluxo de valor represente o todo, da maneira mais clara possível, em ambientes hospitalares, puderam ser identificados. Estes pontos positivos servirão como requisitos para o novo modelo proposto. A experiência do autor durante a aplicação prática também contribuiu para a seleção desses requisitos.

- Conseguir em um único mapa, enxergar, de maneira clara, todos os fluxos que interferem diretamente no *lead time* do paciente, evidenciando como o fluxo de informação e materiais podem influenciar na duração do tratamento;
- Enxergar todos os problemas e desperdícios ao longo do fluxo de valor;

- Enxergar todas as idas e vindas do paciente pra casa;
- Enxergar todas as transições do fluxo de valor entre os departamentos;
- Enxergar, de maneira clara, as atividades que agregam e não agregam valor sob o ponto de vista do paciente;
- Enxergar todos os *inputs* e *outputs,* de cada atividade, necessários para o entendimento do fluxo;
- Conseguir identificar, através dos dados coletados, os processos gargalo do fluxo de valor;
- Promover o envolvimento e participação das pessoas chave dos processos;

Esses requisitos são julgados como essenciais para o completo entendimento do fluxo.

O Quadro 4 verifica o atendimento a esses requisitos por parte de cada modelo estudado na revisão bibliográfica. É importante ressaltar que o julgamento do atendimento aos requisitos foi feito baseado nas características apresentadas por cada modelo na revisão bibliográfica presente neste trabalho.

Quadro 4 - Atendimento aos requisitos por parte dos modelos estudados

Requisitos	MFV (Baker e Taylor)	MFV (Jimmerson)	MFV (Tapping et. al.)	MFI (Tapping e Shuker)	*Makigami*
• Conseguir em um único mapa, enxergar, de maneira clara, todos os fluxos que interferem diretamente no *lead time* do paciente, evidenciando como o fluxo de informação e materiais podem influenciar na duração do tratamento;					
• Enxergar problemas e desperdícios ao longo do fluxo de valor	✓	✓	✓	✓	✓
• Enxergar todas as idas e vindas do paciente pra casa					✓
• Enxergar todas as transições do fluxo de valor entre os departamentos				✓	✓
• Enxergar, de maneira clara, as atividades que agregam e não agregam valor sob o ponto de vista do paciente					✓
• Enxergar todos os *inputs* e *outputs,* de cada atividade, necessários para o entendimento do fluxo				✓	
• Conseguir identificar, através dos dados coletados, os processos gargalo do fluxo de valor	✓	✓	✓	✓	✓
• Promover o envolvimento e participação das pessoas chave dos processos	✓	✓	✓	✓	✓

2.2.8.1. Embasamento e justificativa para escolha dos requisitos

- Conseguir em um único mapa, enxergar, de maneira clara, todos os fluxos que interferem diretamente no *lead time* do paciente, evidenciando como o fluxo de informação e materiais podem influenciar na duração do tratamento.

Souza (2008), Graban (2009) e Bertani (2012), afirmam que em diversos momentos, a interação entre o fluxo de informações, materiais e pacientes é primordial para o tratamento do paciente. Não foi possível, porém, observar o impacto de cada um desses fluxos no tempo de tratamento do paciente através dos modelos estudados nesta revisão bibliográfica.

- Enxergar todos os problemas e desperdícios ao longo do fluxo de valor;
- Conseguir identificar, através dos dados coletados, os processos gargalo do fluxo de valor;
- Promover o envolvimento e participação das pessoas chave dos processos.

As características citadas acima foram julgadas como essenciais para atender os objetivos de um mapeamento de fluxo de valor por Baker e Taylor (2008), Jimmerson (2010), Tappping et. al. (2009) e Tapping e Shuker (2002). A importância dessas características em um MFV é reafirmada ainda por autores como Mazzocato et al. (2010) e Souza (2009).

- Enxergar de maneira clara, as atividades que agregam e não agregam valor sob o ponto de vista do paciente.

Segundo Womack (2005), a jornada *lean* em um hospital deve ser iniciada pela identificação das atividades que agregam e não agregam valor para o paciente e a partir daí deve-se buscar eliminar os desperdícios ao longo do fluxo do paciente durante seu tratamento. Para evidenciar no próprio MFV as atividades que agregam e não agregam valor sob o ponto de vista do paciente, o *Makigami* se destacou dentre os modelos estudados por fazer o uso de etiquetas vermelhas e verdes como meio de identificação.

- Enxergar todas as idas e vindas do paciente pra casa.

Da mesma maneira, o *Makigami* foi o único modelo de mapeamento, dentre os levantados nesta revisão bibliográfica, que evidenciou as idas e vindas do paciente para casa. Com isso, o desperdício de movimentação e espera de pacientes por atendimento pôde ser mais facilmente observado e mensurado através do próprio MFV.

- Enxergar todos os *inputs* e *outputs*, de cada atividade, necessários para o entendimento do fluxo.

Uma característica exclusiva do MFI de Tapping e Shuker (2002) é a de listar os *inputs* e *outputs* para cada atividade do fluxo. Os autores sugerem que toda atividade deve ter informações que a alimentem e após processada, deve produzir resultados em forma de novas informações. Segundo os autores, isso torna o fluxo mais claro e de mais fácil entendimento.

- Enxergar todas as transições de fluxo de valor entre os departamentos

Para visualizar as transições do fluxo de valor entre os departamentos, Tapping e Shuker (2002) propõe, ainda, diferenciar cada atividade por cor, de acordo com o departamento em que é realizada. O *Makigami,* por sua vez*,* para atingir o mesmo propósito, traz uma nova perspectiva de visualização do fluxo de valor através das "*swimlanes"*, onde o fluxo de valor transcende entre "linhas" dependendo do departamento em que é processada. Os mesmos autores consideram que a visualização dessas transições pode evidenciar alguns desperdícios, como movimentações desnecessárias, excesso de transporte e espera*,* que dificilmente seriam observadas no dia-a-dia de um hospital.

2.2.9. Outros aspectos importantes

Para sumarizar parte da revisão bibliográfica, é importante, também, verificar a abordagem dada por parte de cada modelo para algumas características presentes em um MFV, listadas a seguir:

1. **Layout do mapa:** refere-se a maneira como os fluxos são representados no mapa. O fluxo pode ser linear ou oscilar horizontalmente de acordo com o departamento em que está realizando atividades. Engloba a disposição da identificação de problemas, dos dados, da linha do tempo, ou seja, define a estruturação do MFV;
2. **Dados coletados:** quais dados são relevantes e devem ser coletados para a construção do MFV;
3. **Simbologia utilizada:** quais os ícones devem ser utilizados para representar o fluxo mapeado. Os ícones devem expressar um padrão global para criar uma linguagem universal;
4. **Forma de mapear:** qual o método será utilizado para realizar o mapeamento: uso de software, papel e lápis ou rolo de papel e *post-it*;
5. **Identificação de problemas:** como os problemas serão identificados no MFV.

A consolidação dessas características de mapeamento por parte de cada modelo estudado estão expostas no Quadro 5 abaixo:

Quadro 5 - Características de mapeamento por modelo de mapa

	MFV (Baker e Taylor)	**MFV (Jimmerson)**	**MFV (Tapping et. el.)**	**MFI (Tappin e Shuker)**	***Makigami***
***Layout* do mapa**	Fluxo de informações e materiais na parte superior. Fluxo do paciente na parte central. Linha do tempo na parte inferior.	Fluxo de informações na parte superior. Fluxo de pacientes na parte central. Linha do tempo na parte inferior.	Fluxo de informações na parte superior. Fluxo de pacientes na parte central. Linha do tempo na parte inferior.	Fluxo de informações na parte central. Linha do tempo na parte inferior.	Estrutura composta por *swimlanes* (fluxo do paciente acompanha a linha do departamento em que a atividade é realizada). Uma seção horizontal é dedicada aos recursos/meios utilizados para realização da atividade. Uma seção horizontal é dedicada ao apontamento de problemas por processo. Uma seção horizontal é dedicada a linha do tempo
Dados coletados	Nome do processo macro	Nome do processo macro	Nome do processo macro	Nome da processo macro	Lista de tarefas que são realizadas em cada processo
	Demanda do cliente	Demanda do cliente	Demanda do cliente	Demanda de processamento do fluxo de informações	Demanda de processamento do fluxo de informações
	Tempo de Ciclo (T/C)	Tempo de Ciclo (T/C)	Tempo de Ciclo (T/C)	Tempo de realização da atividade (TRA)	Tempo de realização da atividade (TRA)
	Lead Time(LT)	Lead Time(LT)	Lead Time(LT)	Tempo gasto para processamento da informação (TP)	Tempo gasto para processamento da atividade (TP)
	Tempo de fila entre os processos	Tempo de fila entre os processos	Tempo de fila entre os processos	*Tempo de fila entre os processos*	Tempo de fila entre os processos
	Tempo de setup (TR)	Tempo de setup (TR)	Tempo de setup (TR)	Frequência de passagem da informação (Freq.)	Frequência de realização da atividade (Freq.)
	Takt Time	Takt Time	Takt Time	Quantidade de informação a ser processada	Quantidade de informação a ser processada
	Quantidade de operadores	Quantidade de operadores	Quantidade de operadores	Quantidade de funcionários	Quantidade de funcionários
	Quantidade de erros	Quantidade de erros	Quantidade de erros	Quantidade de erros	Quantidade de erros
	Quantidade de horas extras	Quantidade de horas extras	Quantidade de horas extras	Quantidade de horas extras	Quantidade de horas extras
	Taxa de ocupação	Taxa de ocupação	Taxa de ocupação	Nível de dedicação à atividade	Nível de dedicação à atividade
	Disponibilidade do equipamento	Disponibilidade do equipamento	Disponibilidade do equipamento	*Inputs* e *outputs* de cada atividade	Recursos / Meios
Forma de mapear	Lápis e papel	Lápis e papel	Rolo de papel e *post-it*	Lápis e papel	Rolo de papel e *post-it*
Identificação dos problemas	*Bullets* com problemas ao longo do mapa	*Bullets* com problemas ao longo do mapa	*Bullets* com problemas ao longo do mapa	*Bullets* com problemas ao longo do mapa	Linha exclusiva para a identificação de problemas por processo

3. ELABORAÇÃO DO MODELO DE MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR PARA AMBIENTES HOSPITALARES

Este capítulo apresenta a proposta de um modelo de mapeamento de fluxo de valor para ambientes hospitalares. Para elaboração do modelo, algumas características dos modelos estudados na revisão bibliográfica serão agrupadas em um modelo único que atenda ao principal propósito da construção de um mapa de fluxo de valor: enxergar o todo.

3.1. Bases de conhecimento para a elaboração do modelo

A estruturação do modelo de mapeamento de fluxo de valor para ambientes hospitalares será baseada nas seguintes fontes de conhecimento:

- Revisão bibliográfica realizada neste trabalho;
- Características dos principais modelos de mapeamento de fluxo de valor relacionados a pesquisas em *lean healthcare*;
- Experiência prática do autor na implantação de conceitos de *lean* em um hospital brasileiro.

3.2. Construção do modelo

O mapa de fluxo de valor proposto foi baseado em cinco aspectos que determinarão suas características. Seguem abaixo as definições detalhadas de cada aspecto escolhido:

1. *Layout* do mapa:

O grande desafio do modelo proposto é representar em um único mapa, o fluxo de informação, o fluxo de materiais e o fluxo do paciente, envolvidos na transformação do paciente doente em saudável.

Adaptando o conceito das *swimlanes* utilizadas no *Makigami*, onde cada atividade se desloca no mapa de acordo com o departamento em que é realizada, é proposto que esse modelo tenha três seções dedicadas a cada um dos fluxos. Assim,

dependendo do fluxo que está sendo processada, a atividade se deslocará entre uma seção e outra.

Também em relação ao *layout*, é proposto que o modelo possua uma seção dedicada à linha do tempo, da mesma maneira que o MFV de Rother e Shook (2003), o MFI de Tapping e Shuker (2002) e o *Makigami.* Além disso, o modelo proposto terá uma seção dedicada à identificação dos problemas por processo conforme utilizado no *Makigami.* O *layout* do mapa proposto é o representado na Figura 20.

Título	
Materiais	
Informação	
Paciente	
Linha do Tempo	
Problemas	

Figura 20 - *Layout* proposto

2. Dados coletados

Baseado nos dados coletados nas adaptações do MFV de Rother e Shook para ambientes hospitalares, nos dados do MFI de Tapping e Shuker e nos dados utilizados no *Makigami* expostos no Quadro 5 exposto na seção 2.2.8 deste trabalho, foram definidos os dados tanto quantitativos como qualitativos a serem coletados para construção do modelo. Buscou-se ser o mais completo possível, a fim de trazer o maior número de informações que possam ser relevantes para a análise da situação atual. Os seguintes dados são sugeridos:

- Demanda do cliente;
- Tempo de ciclo (T/C);

- *Takt Time* (TT);
- Tempo de Realização da atividade (TRA);
- Tempo gasto para o processamento da atividade (TP);
- Tempo de fila entre os processos;
- Frequência de realização da atividade;
- Quantidade de erros;
- Leitos disponíveis;
- Tempo de troca (TR);
- Taxa de ocupação;
- *Inputs* e *outputs* de cada atividade; e
- Sistema - recursos ou meios utilizados para o processamento da informação.

Os dados deverão ser levantados de acordo com os objetivos do mapeamento, cabendo aos responsáveis pela elaboração do mapa a definição de qual deles deverão ser utilizados.

Castle e Harvey (2009) frisam a importância dos dados e sua forma de coleta em iniciativas *lean*. Os autores concluem que métodos básicos de coleta de dados por observação direta, via *gemba*, podem trazer um nível de informação que computadores são incapazes de oferecer.

Os dados de demanda deverão ser expostos no mapa, na parte superior direita do mapa. Estes dados servirão de base para os cálculos de *takt time.*

3. Simbologia utilizada

A simbologia utilizada será baseada nos ícones de mapeamento de fluxo de valor propostos por Baker e Taylor (2008), e de adaptações propostas por Tapping e Shuker (2002), Tapping et. al. (2009), Jimmerson (2010) e Neustädt (2012),

A Figura 21 retrata os principais ícones de mapeamento de fluxo de valor sugeridos para utilização em ambientes hospitalares.

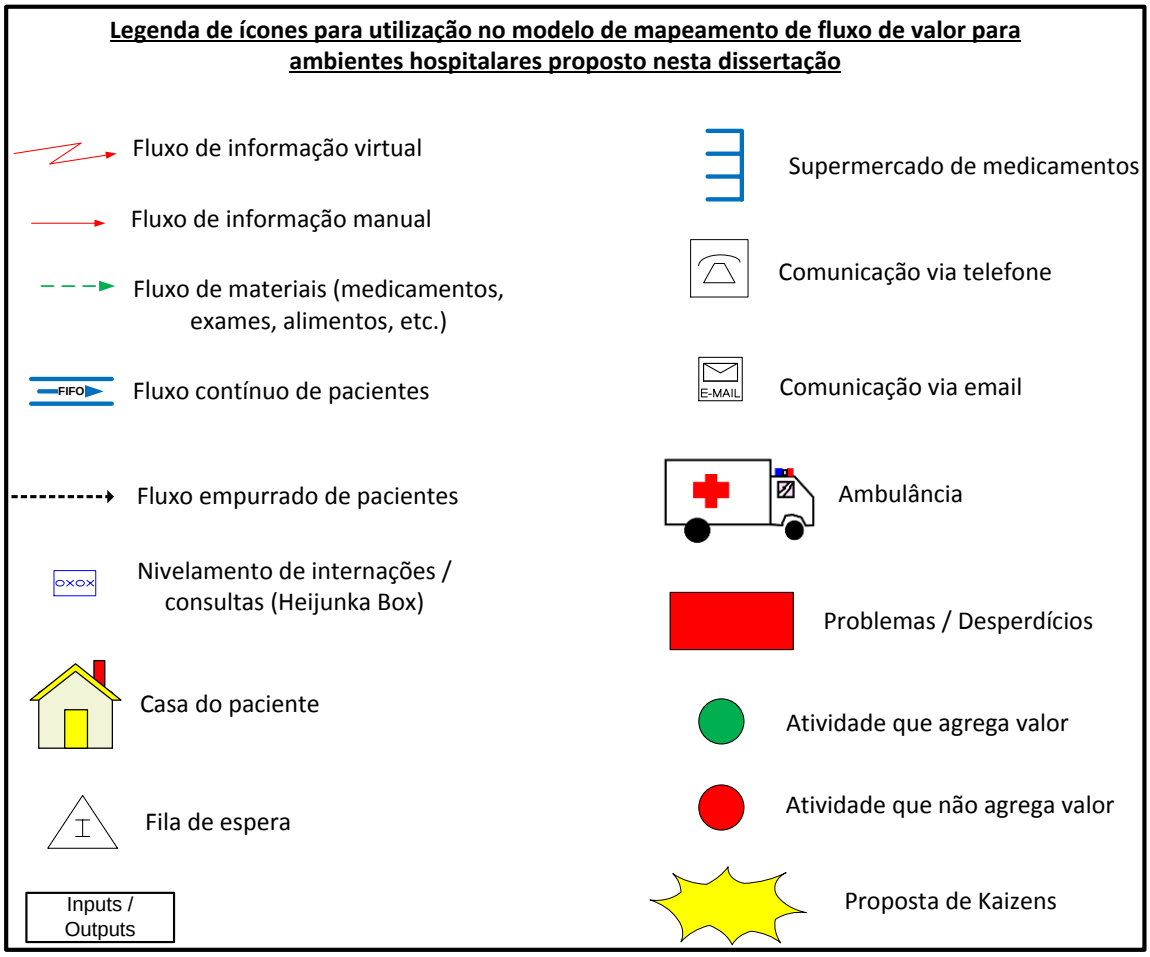


Figura 21 - Ícones a serem utilizados no modelo proposto

4. Forma de mapear

Há um consenso geral no *lean thinking*, como pode ser constatado por autores consagrados como Baker e Taylor (2009), Hines e Taylor (2000), Womack e Jones (1996) e Graban (2009) que uma das grandes chaves para o sucesso do mapeamento de fluxo de valor advém da participação dos envolvidos e sua capacidade de representar o todo.

Esses mesmos autores defendem que o mapa de fluxo de valor deve ser primeiramente desenhado com lápis e papel, sem o auxílio de um *software*, pois assim quem está fazendo o mapa pode realizar alterações durante toda a construção do mapa com maior flexibilidade.

Já Jimmerson (2010) propõe o uso de *software* para a elaboração do mapa de fluxo de valor, citando a *Microsoft Visio* como um dos *softwares* mais adequados para seu desenvolvimento. Desta maneira, formaliza-se em versão digital o mapeamento que pode ser apresentado aos envolvidos de maneira mais formal.

Klotz et al. (2008) afirma que o mapeamento de fluxo de valor não deve ser algo desenvolvido por um ou mais indivíduos da equipe de melhoria. Ele deve ser desenvolvido em conjunto por todos os envolvidos ao longo do fluxo de valor.

Segundo Neustädt (2012), o *Makigami* deve ser construído em um rolo de papel para que fique exposta a toda à organização. Todos os envolvidos no fluxo de valor devem ajudar em sua construção através de atividades registradas em *post-its* juntamente com os dados de cada processo.

O modelo aqui proposto irá seguir as sugestões de Klotz et. al. (2008) e Neustädt (2012), e a forma de se mapear deverá ser através de ***post-its* e rolo de papel** através do envolvimento de todos os envolvidos no fluxo de valor. Após pronto o MFV deverá ser formalizado em *Microsoft Visio* como sugere Jimmerson (2010).

5. Identificação de problemas e desperdícios

Os problemas serão identificados por processo como propõe Bos (2009). Conforme visto no *layout* do mapa de fluxo de valor na figura 19 proposto nesta dissertação, uma seção exclusiva será designada para a identificação dos problemas e desperdícios encontrados ao longo do fluxo de valor. Para isso, cada processo do mapa deverá ser analisado.

3.3. Mapeamento de fluxo de valor para ambientes hospitalares

A construção do mapa se divide em duas fases:

- Pré-mapeamento
- Mapeamento

Cada uma delas é melhor detalhada nos tópicos a seguir.

3.3.1. Fase pré-mapeamento

A preparação para o mapeamento deve envolver os seguintes passos:

1. Identificar o fluxo que será mapeado;
2. Ter uma visão macro do fluxo;
3. Identificar os departamentos e pessoas envolvidas;
4. Detalhar todas as atividades do fluxo no papel;

5. Preparar o material a ser utilizado;
6. Convocar o pessoal envolvido.

1. Identificar o fluxo que será mapeado

O foco central do processo de melhorias é o fluxo de valor do paciente, considerando grupos de pacientes com necessidades semelhantes de entrega de serviços. As famílias de pacientes são definidas pela similaridade de processos que são realizados para transformar o paciente doente em saudável. Esses agrupamentos são mais amplos do que classificações baseadas em doenças. Elas são definidas pelo agrupamento de pacientes com fluxos semelhantes, tais como pacientes que visitam o departamento de emergência e depois voltam para casa, ou pacientes com procedimentos rápidos. A criação dessas famílias de pacientes simplifica o processo de redesenho. O fluxo de valor para uma determinada família de pacientes deve ser projetado para atender as suas necessidades e as dos operadores (MCGRATH et al. 2008).

Grove et al. (2010) sugerem que a definição da família de pacientes a ser mapeada deve levar em conta também dados de demanda e faturamento.

McGrath *et al.* (2008) completam esse raciocínio, afirmando que os trabalhos de melhoria *lean* devem ser iniciados pelas famílias de pacientes com maior representatividade financeira. Dessa forma, o projeto possibilita resultados expressivos e evidencia a importância do processo de melhoria no hospital em questão.

King *et al.* (2006), Ben-Tovim (2008), Trilling *et al.* (2010), Graban (2009) e Bertani (2012) compartilham a visão de que o direcionamento inicial para projetos *lean* em hospitais deve buscar ganhos rápidos e simples, pois isso facilita o envolvimento dos funcionários. Melhorias em famílias de pacientes com alto volume e, portanto, grandes possibilidades de ganhos, também são bons pontos de partida.

Bertani (2012) complementa, ainda, que um ponto a ser analisado para a escolha do fluxo de pacientes a ser mapeado é o grau de dificuldade de implantação de melhorias.

2. Ter uma visão macro do fluxo

Graban (2009), Jimmerson (2010), Baker e Taylor (2009), Tapping et. al. (2012) e Bertani (2012), sugerem que os responsáveis pela elaboração do mapeamento de fluxo de valor devem, após a definição da família de pacientes, possuir uma visão macro do fluxo. A partir daí é possível identificar as principais atividades do fluxo e seus principais envolvidos.

3. Identificar os departamentos e pessoas envolvidas

Neustädt (2012) ressalta a importância do envolvimento de cada indivíduo que contribua para a realização de alguma atividade dentro do fluxo.

Saber quais são os departamentos que interferem no fluxo de valor de alguma maneira, ajuda a identificar quais são as pessoas chave que devem estar presentes no mapeamento.

4. Detalhar todas as atividades do fluxo no papel

Para conduzir o processo de mapeamento, os líderes devem ter em mente todos os pontos que são importantes para análise da situação atual (BERTANI, 2012). Para isso, antes de realizar o mapeamento, os líderes devem detalhar todas as atividades do fluxo no papel.

5. Preparar o material a ser utilizado

O mapeamento será realizado através de um rolo de papel e *post-its* conforme proposto no *Makigami.* Para que o mapeamento seja realizado com o profissionalismo e organização necessários, alguns materiais e acessórios também devem ser previamente preparados. Em geral, podemos destacar:

- Rolo de papel (dimensão conforme necessidade);
- *Post-its* de cores diversas;
- Tesoura;
- Etiquetas redondas vermelhas e verdes (13 mm de diâmetro);
- Canetinhas coloridas;
- Régua;
- Lápis;

- Borracha; e
- Adesivos representativos para as casas dos pacientes.

6. Convocar pessoal envolvido

Womack (2005), Dickson *et al.* (2006), Taninecz (2007), Graban (2009) e Pexton (2008) ressaltam a importância do envolvimento de funcionários que atuam na operação para o sucesso das implantações. Taninecz (2007), Graban (2009) e McGrath *et al.* (2008) destacam que o envolvimento de funcionários de outras áreas contribui para a quebra de paradigmas. Apesar de citados por Langabeer *et al.* (2009) como a parcela mais resistente a mudanças, somente Ben-Tovim (2008) e McGrath *et al.* (2008) citam especificamente o envolvimento de médicos no desenvolvimento das melhorias. Womack (2005), McGrath *et al.* (2008), Trilling *et al.* (2010) apresentam o envolvimento da alta gerência como fatores fundamentais para o sucesso dos projetos de *lean healthcare.*

Klotz et. al. (2008) afirma que o mapeamento de fluxo de valor não deve ser algo desenvolvido por um ou mais indivíduos da equipe de melhoria. Ele deve ser desenvolvido em conjunto por todos os envolvidos ao longo do fluxo de valor.

Encare-se, portanto, como de extrema importância, o envolvimento de todos que tem participação no fluxo de valor, desde a diretoria até o pessoal da operação, como enfermeiros, médicos, secretários, e voluntariados.

3.3.2. Mapeamento da situação atual

Após tudo preparado na fase de pré-mapeamento, seguem-se as etapas a serem realizadas durante a reunião de mapeamento juntamente com os envolvidos:

1. Dividir o mapa em cinco linhas (fluxo de materiais, fluxo de informações, fluxo de pacientes, linha do tempo e identificação de problemas);
2. Inserir dados de demanda;
3. Colar um *post-it* para cada atividade do fluxo na linha a que pertence;
4. Traçar linhas de conexão entre as atividades de acordo com a natureza do processo;
5. Colocar *inputs* e *outputs* necessários;
6. Colocar os tempos de fila entre os processos;

7. Identificar as atividades que agregam e não agregam valor;
8. Identificar os problemas e desperdícios do fluxo; e
9. Calcular *lead time* do fluxo e tempo de agregação e não agregação de valor.

1. **Dividir o mapa em cinco linhas (fluxo de materiais, fluxo de informações, fluxo de pacientes, linha do tempo e identificação de problemas e desperdícios)**

Como definido no *layout* do mapa, ele deverá der dividido em cinco linhas, conforme Figura 22:

Título	
Materiais	
Informação	
Paciente	
Linha do Tempo	
Problemas	

Figura 22 - Divisão do *layout* em fluxos

2. **Inserir dados de demanda**

Os dados de demanda deverão ser expostos na parte superior direita do mapa. Estes dados servirão de base para os cálculos de *takt time.* O cálculo do *takt time* é essencial para se comparar a capacidade de atendimento (T/C) com o ritmo de atendimento necessário para satisfazer os clientes. Essa comparação determina quais são os processos gargalo do fluxo mapeado. O *takt time* deve ser calculado para cada processo individualmente, pois o tempo disponível e a própria demanda variam de

processo a processo. Todo processo em que a capacidade está abaixo do ritmo exigido pelo clientes deve ser atentamente analisado. A Figura 23 representa a inserção dos dados de demanda de pacientes no modelo proposto.

Título	
Materiais	Dados de demanda
Informação	
Paciente	
Linha do Tempo	
Problemas	

Figura 23 - Inserção dos dados de demanda

3. **Colar um *post-it* para cada atividade do fluxo na linha a que pertence**

Jimmerson (2010) sugere que cada departamento deve ter uma cor própria no mapa para que fique mais claro o número de transições e refluxos entre eles. Sendo assim, cada *post-it* terá uma cor definida de acordo com o departamento em que a atividade é processada. Por exemplo, se a atividade é processada na enfermaria, o *post-it* terá uma cor laranja, e toda vez que qualquer atividade for realizada pela enfermaria, seu *post-it* será laranja. Assim, fica fácil identificar as inúmeras transições desnecessárias entre os departamentos de um hospital.

No lado superior esquerdo do mapa, uma legenda com as cores dos departamentos deverá ser exibida.

Cada *post-it* funciona como uma caixa de dados, e deverá conter todas as informações que são julgadas importantes para a análise do fluxo. Um exemplo é a Figura 24.

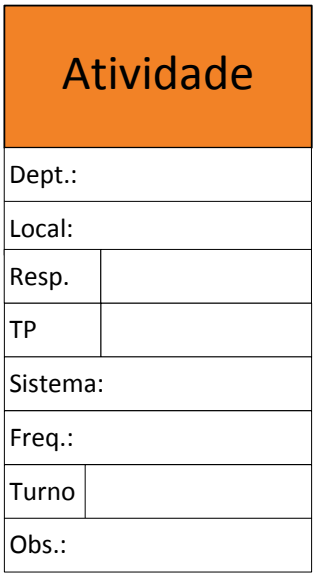


Figura 24 - Exemplo de caixa de dados

Para cada atividade, um *post-it* deverá ser colado junto ao rolo de papel, na linha a que pertence. Por exemplo, se a atividade estiver relacionada ao fluxo de pacientes, ela deverá estar na linha “fluxo de pacientes”. A Figura 25 ilustra a disposição dos *post-its* ao longo do fluxo de valor.

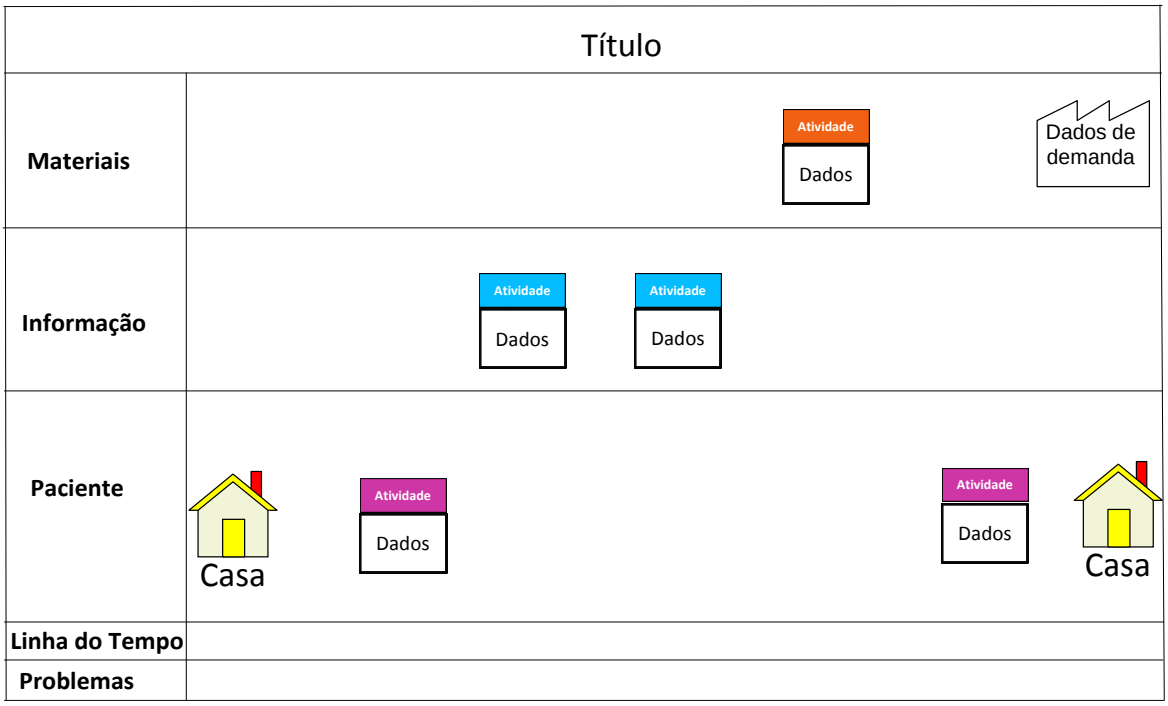


Figura 25 - Disposição dos *post-it* ao longo do fluxo de valor

4. Traçar linhas de conexão entre as atividades de acordo com a natureza do processo

As linhas de conexão obedecem aos padrões de simbologia definidos por Baker e Taylor (2008), com algumas adaptações. Existem setas especificas para o fluxo de informação manual, eletrônico, para o fluxo de pacientes e para o fluxo de materiais como medicamentos e exames, como mostra a Figura 26.

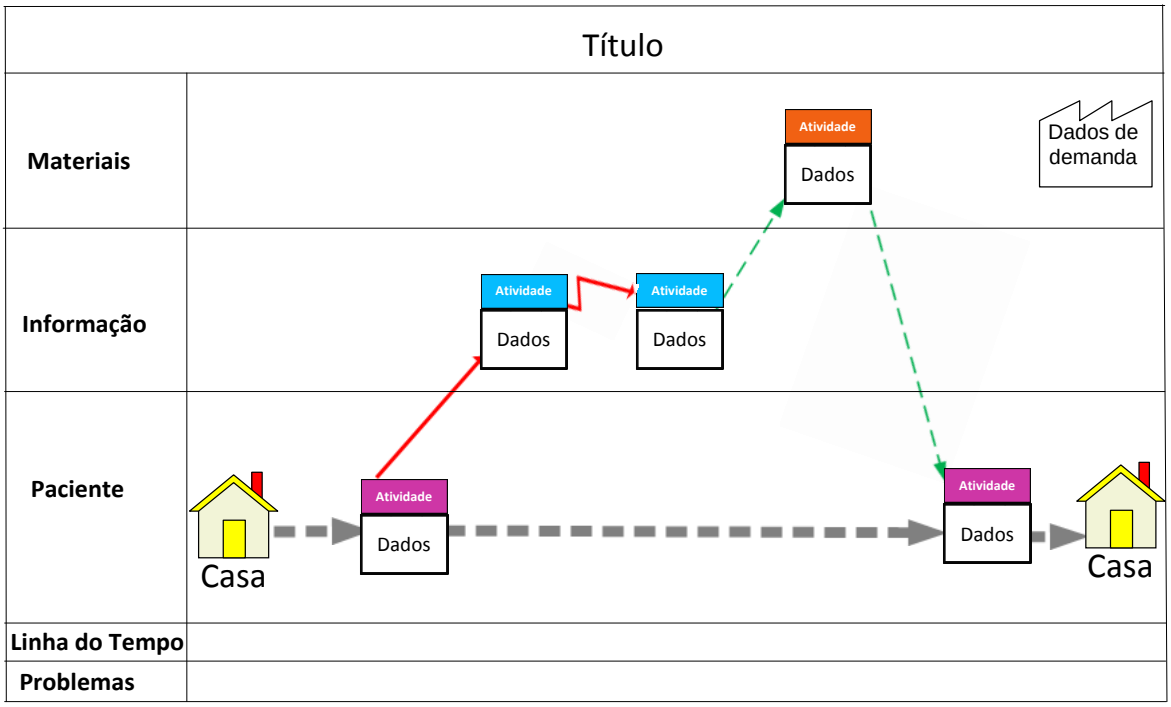


Figura 26 - Linhas de conexão dispostas no mapa

5. Colocar *inputs* e *outputs* necessários

Tapping e Shuker (2002) sugerem que toda atividade deve ter um *input* e um *output*, ou seja, toda atividade deve ter informações que a alimentem e devem produzir resultados. Segundo os autores, isso torna o fluxo mais claro e de mais fácil entendimento.

Seguindo esse raciocínio, o mapa de fluxo de valor para ambientes hospitalares proposto nesta dissertação deve, também, conter essas informações. A Figura 27 ilustra a inserção de *inputs* e *outputs* necessários ao longo do fluxo de valor.

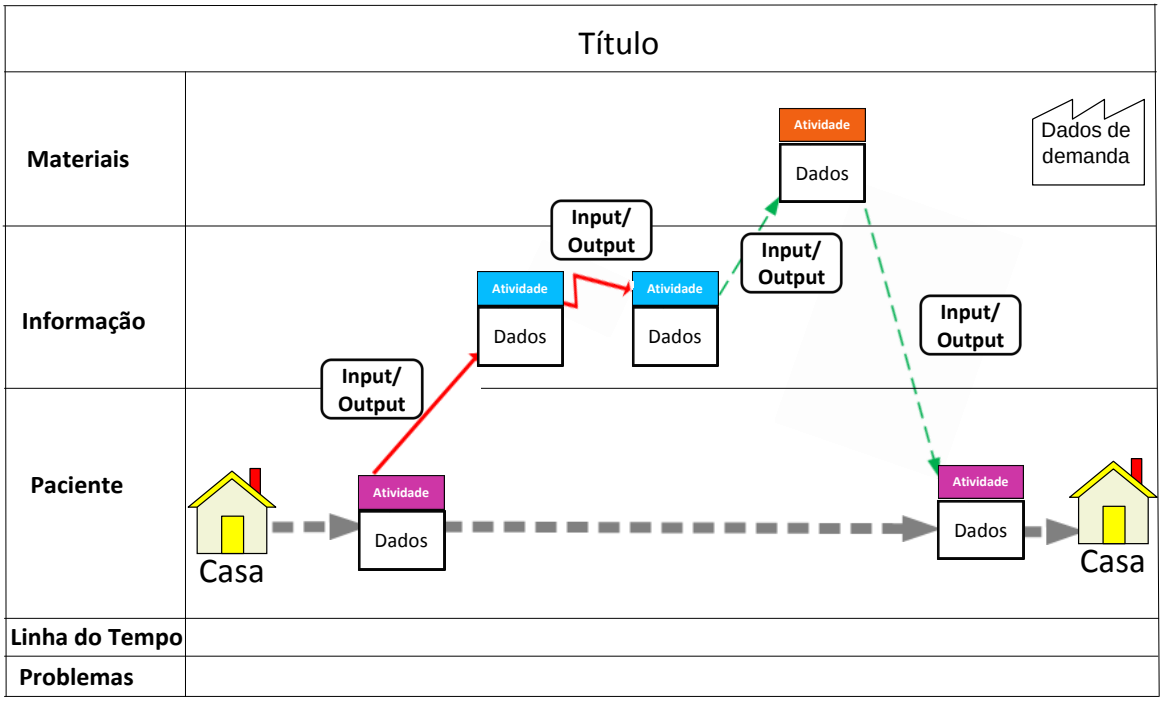


Figura 27 - *Inputs* e *outputs*

6. Colocar os tempos de fila entre os processos

Enquanto a maioria dos processos de melhoria tradicionais tem objetivos específicos, tais como, aumentar a qualidade, reduzir os custos, etc., o pensamento enxuto engloba todos de uma vez, através da redução de *lead time,* pois para sua redução, é necessária a eliminação de desperdícios ao longo de todo o fluxo de valor (LAURSEN et al., 2003).

Laursen et al. (2003), afirmam, ainda, que em melhorias no setor hospitalar, a redução de *lead time* do paciente impacta em uma maior capacidade de atendimento. Isso significa um maior giro de pacientes, um melhor fluxo de caixa e um tratamento com maior qualidade ao paciente.

A linha de *lead time* é uma herança de Rother e Shook (2003), e se estendeu ao mapeamento de fluxo de valor proposto por Jimmerson (2010), Baker e Taylor (2009), Tapping et. al. (2010), Tapping e Shuker (2002) e está presente também no *Makigami*.

Uma seção na parte inferior do mapa de fluxo de valor, neste modelo proposto para fluxos hospitalares, será dedicada à linha do tempo, conforme Figura 28.

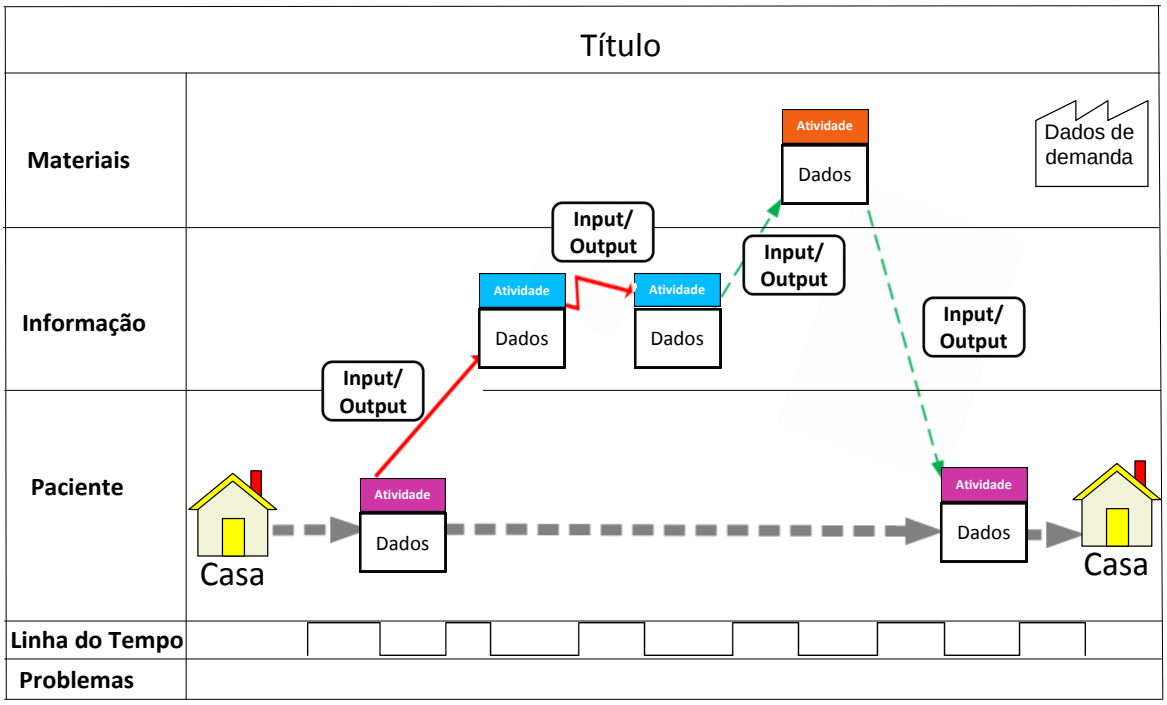


Figura 28 - Linha do tempo

7. Identificar as atividades que agregam e não agregam valor

O pensamento enxuto prega fortemente a geração de valor através eliminação total dos desperdícios, sendo que, segundo Shingo (1996), este é seu principal objetivo. Levando em consideração a importância deste conceito, Hines e Taylor (2000), sugeriram que as atividades de uma empresa podem ser divididas em três categorias de acordo com a visão do cliente. Para o cliente, existem algumas atividades realizadas na empresa que tornam o produto/serviço desejado mais valioso, e várias outras que não acrescentam valor algum. Há ainda as atividades, que, apesar de o cliente não enxergar como atividades que tornam o produto/serviço desejado mais valioso, precisam ser realizadas em virtude do processo empregado.

Segundo Womack (2005), a jornada *lean* em um hospital deve iniciar-se pela identificação das atividades que agregam e não agregam valor para o paciente e a partir daí busca-se eliminar os desperdícios ao longo do fluxo do paciente durante seu tratamento.

Segundo Graban (2009), a filosofia *lean* traz algumas regras específicas para determinar quais atividades agregam valor aos olhos do paciente. As três regras que devem ser atendidas são:

1. O paciente deve estar disposto a “pagar” pela atividade.

2. A atividade deve transformar o paciente de alguma forma.
3. A atividade deve ser feita corretamente na primeira vez.

Nos hospitais, seguindo a ideia de Hines e Taylor (2000), também vão existir as atividades que agregam valor, não agregam valor e as que não agregam valor, mas são necessárias para o funcionamento do hospital e contribuem para o atendimento ao paciente.

Bos (2009) sugere que uma das etapas de mapeamento de fluxo de valor propostas pelo *Makigami* é a identificação no próprio mapa das atividades que agregam e não agregam valor. Essa identificação deve ser feita através de adesivos vermelhos quando a atividade não agregar valor, e verdes, quando as atividades agregarem valor.

O modelo proposto incorpora a sugestão de Bos (2009). A Figura 29 ilustra a identificação das atividades que agregam e não agregam valor no mapa.

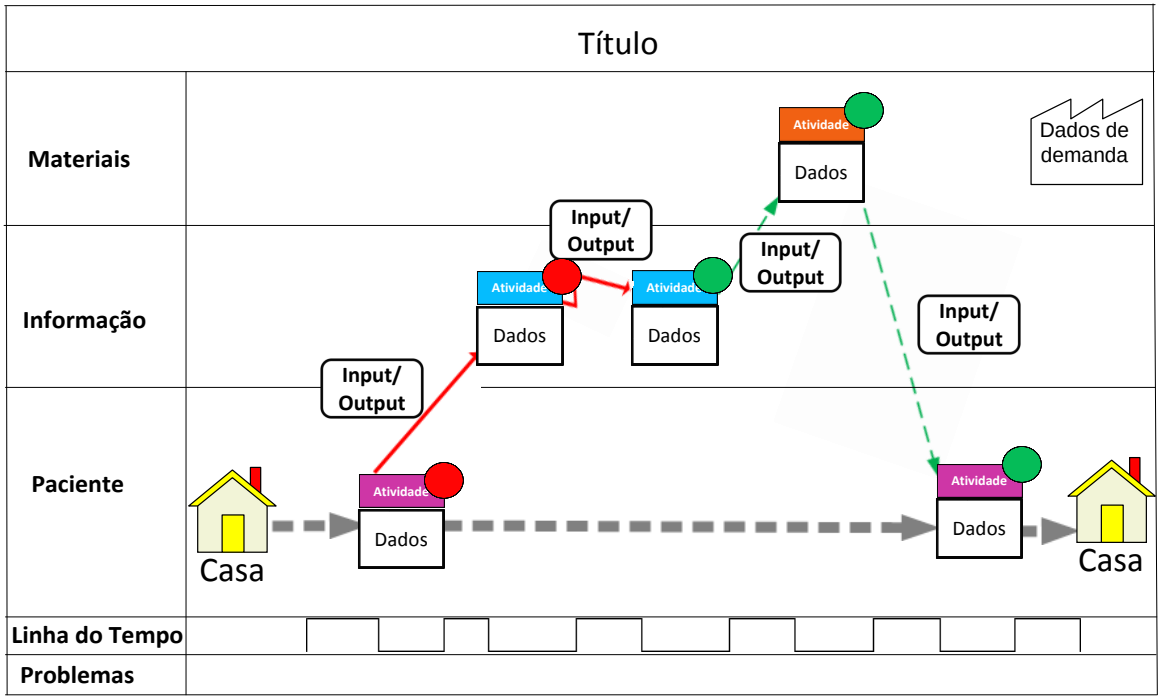


Figura 29 - Identificação das atividades que agregam e não agregam valor

8. Identificar os problemas e desperdícios no fluxo

Para Graban (2009), a maior parte do tempo que o paciente passa durante seu tratamento, ele não está agregando valor. Para ele, os hospitais estão cheio de ineficiências e desperdícios.

Bertani (2010) faz uma adaptação dos sete desperdícios encontrados na manufatura para ambientes hospitalares assim como Graban (2009), Baker e Taylor (2009) e Womack (2005).

Nesta fase do mapeamento da situação atual é importante conhecer esses desperdícios e identificá-los no mapa.

Com esses conceitos em mente, a equipe de mapeamento deve analisar processo a processo e identificar na parte inferior do mapa todos os problemas e desperdícios encontrados no fluxo de valor mapeado.

A Figura 30 ilustra a inserção dos problemas no mapa.

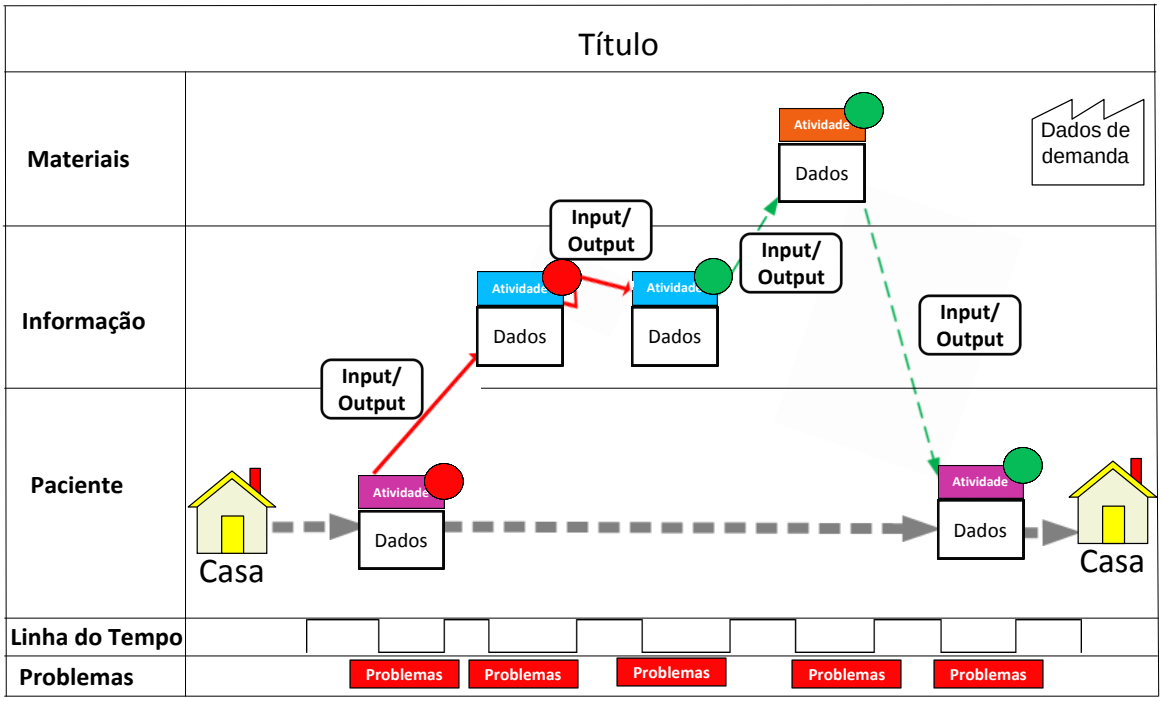


Figura 30 - Identificação de problemas e desperdícios

9. Calcular *lead time* do fluxo e tempo de agregação e não agregação de valor

Por fim, quando o mapa de fluxo de valor estiver completo, calcula-se o tempo de agregação e não agregação de valor e os insere no mapa. Isso revelará a porcentagem de tempo que o paciente passa agregando valor, ou seja, realizando

atividades que sob seu ponto de vista, está o beneficiando e o ajudando a sair de uma condição de doente para saudável.

A Figura 31 ilustra a última etapa do mapeamento da situação atual.

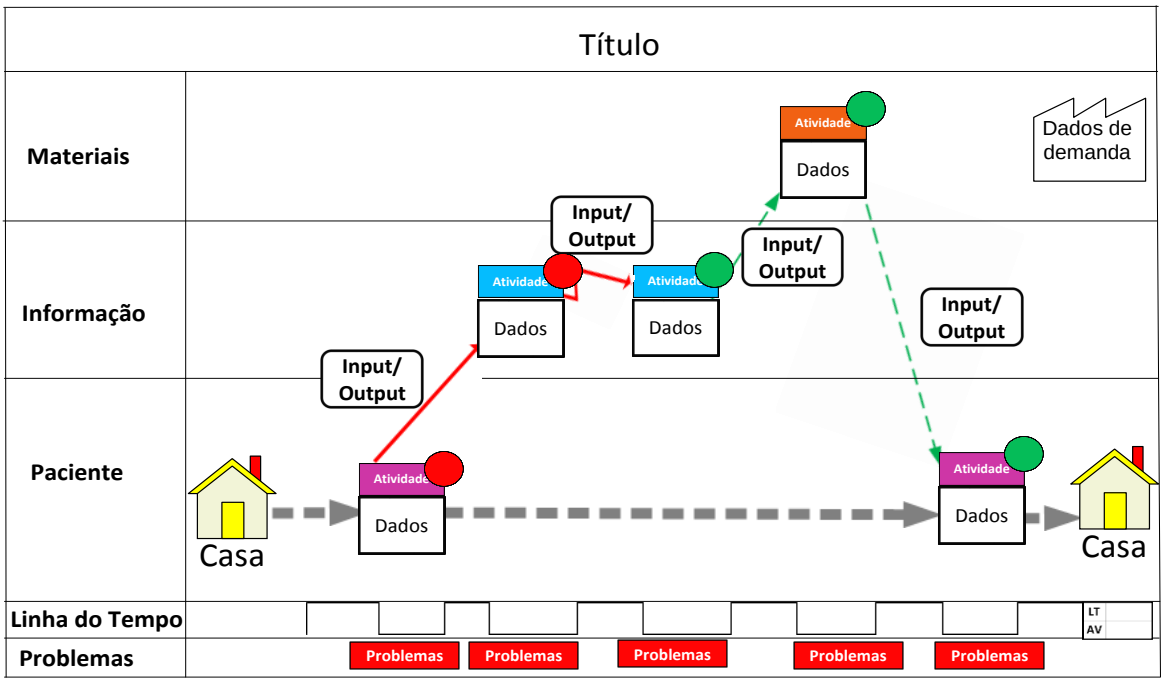


Figura 31 - Cálculo de *lead time*

3.3.3. Mapeamento da situação futura

Após a construção da situação atual, um mapa de fluxo de valor futuro deve ser desenhado. Para efeito dessa dissertação, a delimitação do tema ficou centrada na construção da situação atual. Os mesmos moldes de mapeamento deverão estar presentes no MFV futuro, porém, para pesquisar sobre as recomendações para o projeto de situação futura, deve-se consultar: Bertani (2012), Graban (2009), Jimmerson (2010), Gingerich (2007), Baker e Taylor (2009), Dickson et. al. (2009); Laursen et. al. (2003), Kim et. al. (2009), Womack (2005), Bem-Tovim et. al. (2008) e Araújo(2007).

4. APLICAÇÃO DO MODELO DE MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR PARA AMBIENTES HOSPITALARES

O caso prático do presente estudo foi conduzido por uma equipe de consultoria, na qual o autor fez parte, em um hospital brasileiro. O projeto de *lean healthcare* no hospital teve início em 2011 e ainda está em execução. Para efeito dessa dissertação, iremos detalhar o mapeamento de fluxo de valor da situação atual da família de pacientes cirúrgicos. Esse capítulo irá apresentar, portanto, o hospital onde o trabalho foi realizado e a aplicação do modelo de mapeamento de fluxo de fluxo de valor para ambientes hospitalares proposto no capítulo anterior.

4.1. Caracterização do ambiente hospitalar estudado

O hospital objeto do estudo de caso chama-se Instituto do Câncer Dr. Arnaldo Vieira de Carvalho. O ICAVC é uma instituição filantrópica fundada em 1920 na cidade de São Paulo – SP. Seus objetivos são:

- Promover o diagnóstico, a prevenção e a detecção do câncer;
- Tratar o câncer por meio de radiações e outros agentes físicos, da cirurgia especializada, da quimioterapia e outros meios, assim como outras moléstias que se beneficiem com a mesma terapêutica;
- Incentivar investigações científicas relativas aos problemas do câncer e dos agentes empregados no seu tratamento;
- Promover cursos de especialização e aperfeiçoamento dentro de suas finalidades;
- Cooperar nas campanhas de combate ao câncer, com entidades públicas ou privadas, nacionais ou estrangeiras.

O ICAVC é um hospital localizado no centro da cidade de São Paulo e conta com uma estrutura composta por dois prédios, intitulados como Ambulatório e Hospital. O primeiro concentra o corpo administrativo e as operações ambulatoriais, tais como consultas. No segundo, em sua maioria, são realizados os procedimentos definidos pelo atendimento ambulatorial, tais como cirurgias, quimioterapia, radioterapia e exames.

O prédio Ambulatorial possui dez andares, dos quais cinco são reservados para atendimentos ambulatoriais. A estrutura do Hospital é composta principalmente por:

- Ala de Internação: setenta e sete (77) leitos;
- Unidade de Terapia Intensiva (UTI): sete (7) leitos;
- Centro Cirúrgico: quatro (4) salas para realização de cirurgias de pequeno, médio e grande porte;
- Centro de Diagnósticos (SADT);
- Central de Radioterapia;
- Central de Quimioterapia; e
- Farmácia e Almoxarifado.

4.2. Organização do trabalho

Seguindo as orientações do modelo proposto no capítulo 3, existem duas fases para a execução do trabalho. A fase de pré-mapeamento e a fase de mapeamento da situação atual.

4.2.1. Pré-mapeamento

A fase de pré-mapeamento orientou-se pelos seguintes passos:

1. Identificar o fluxo que será mapeado;
2. Ter uma visão macro do fluxo;
3. Identificar os departamentos e pessoas envolvidas;
4. Detalhar todas as atividades do fluxo no papel;
5. Preparar o material a ser utilizado;
6. Convocar o pessoal envolvido.

1. Identificar o fluxo que será mapeado

As famílias de pacientes são definidas pela similaridade de processos que são realizados para transformar o paciente doente em saudável. A criação dessas famílias de pacientes simplifica o processo de redesenho.

O ICAVC tem por objetivo tratar o câncer por meio de radiações e outros agentes físicos, da cirurgia especializada, da quimioterapia e outros meios. A Figura 32 apresenta um fluxo macro dos principais tratamentos realizados pelo Instituto.

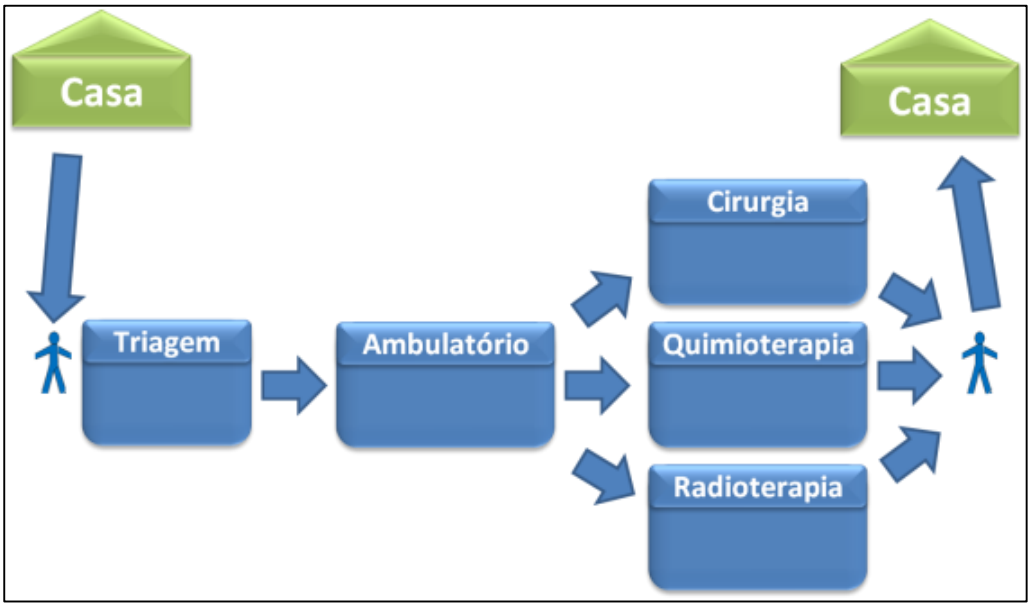


Figura 32 - Fluxo macro do ICAVC
Fonte: Bertani (2012)

É possível, através da Figura 31, observar os três principais fluxos de paciente: **Cirúrgico**, **Quimioterápico** e **Radioterápico**. Devido ao tamanho do complexo hospitalar, diversas oportunidades são vislumbradas no ICAVC. Os três fluxos citados impactam diretamente na qualidade da assistência prestada para os pacientes. Assim, para definir o escopo, os fluxos foram analisados quanto à representatividade financeira e à dificuldade de implantação de melhorias, como sugerido por Bertani (2012). O Quadro 6 apresenta o resultado da análise.

Quadro 6 - Representatividade financeira dos fluxos de pacientes do ICAVC
Adaptado de Bertani (2012)

Fluxo	Representatividade Financeira	Dificuldade de Implantação de Melhorias
Cirúrgico	10%	Média
Quimioterápico	40%	Média
Radioterápico	40%	Alta

Além dos fluxos acima citados, o hospital ainda possui outras fontes de faturamento oriundos do pronto atendimento e consultas ambulatoriais que representam juntos cerca de 10% do total.

O fluxo cirúrgico, apesar de ser pouco representativo financeiramente em comparação com a quimioterapia e a radioterapia, é um fluxo extremamente estratégico para o hospital. Hoje, os pagamentos realizados pelo SUS pelos procedimentos cirúrgicos em muitos casos não permite abater os custos da operação. Enxergando isso, um dos grandes objetivos da diretoria é tornar o fluxo cirúrgico mais eficiente e rentável.

Além disso, para efeito dessa dissertação, o fluxo cirúrgico é mais interessante, pois é um fluxo encontrado em quase todos os hospitais brasileiros, o que já não ocorre com os fluxos quimioterápico e radioterápico.

Definiu-se então, a família do fluxo de pacientes cirúrgicos como escopo do projeto.

2. **Ter uma visão macro do fluxo**

Graban (2009), Jimmerson (2010), Baker e Taylor (2009), Tapping et. al. (2012) e Bertani (2012), sugerem que os responsáveis pela elaboração do mapeamento de fluxo de valor devem, após a definição da família de pacientes, possuir uma visão macro do fluxo. A partir daí é possível identificar as principais atividades do fluxo e seus principais envolvidos.

A Figura 33 ilustra de maneira macro o fluxo do paciente cirúrgico:

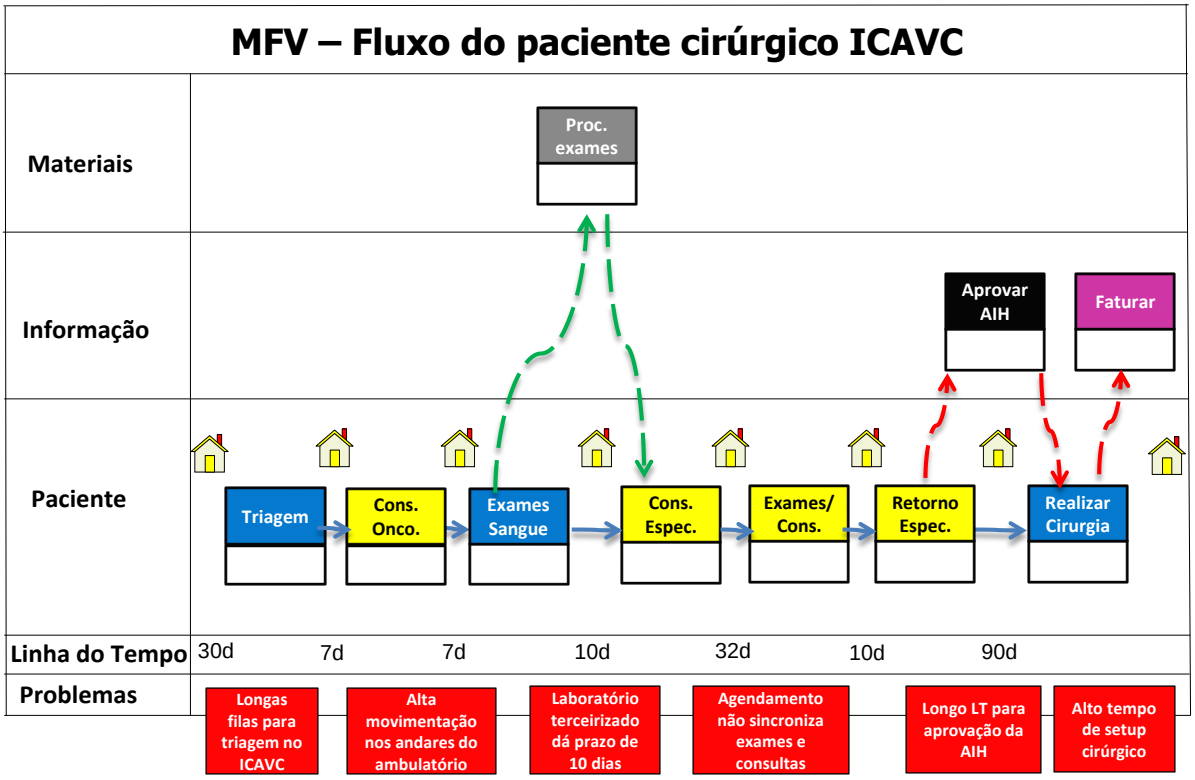


Figura 33 - Fluxo macro do paciente cirúrgico

O primeiro processo do paciente do fluxo cirúrgico no ICAVC é a **Triagem**, onde um médico analisa se o caso é um paciente com câncer e qual o possível tratamento do mesmo (quimioterapia, radioterapia, cirurgia ou uma combinação destas). Feita a triagem, o paciente que será tratado por meio de cirurgia é encaminhado para a **1ª consulta** com o Oncologista. Nessa consulta, o médico analisa os exames do paciente e, se houver necessidade, requisita os exames pendentes. Caso necessário, o paciente realiza os **exames** e após o resultado dos mesmos, ele retorna para uma nova consulta com o oncologista especialista em sua enfermidade. Todos os **exames de sangue** realizados no hospital são processados em um laboratório externo. Nesta **consulta**, o médico determina se o paciente é um caso cirúrgico e quais exames e consultas ele precisa para ter condições para a cirurgia. Nessa consulta, uma guia de autorização da cirurgia chamada **AIH** (Autorização de internação hospitalar) é emitida e encaminhada para autorização junto à Secretária de Saúde do Estado de São Paulo. O paciente cirúrgico passa, então, por uma bateria de exames composta principalmente de **exames de sangue**, e cardiológicos, se **consulta com o cardiologista**, com o **anestesista** e em seguida **retorna ao especialista** em posse de todos os exames necessários. Nessa consulta retorno, o médico especialista avalia

as condições do paciente e caso ele estiver em condições de operar, uma data para a cirurgia é definida. Geralmente no dia anterior ao da cirurgia, ocorre a **internação do paciente**, que é preparado para o procedimento cirúrgico.

Após a realização da **cirurgia**, a AIH retorna para o departamento de Faturamento onde será faturada junto à Secretária da Saúde do Estado de São Paulo.

3. Identificar os departamentos e pessoas envolvidas

Neustädt (2012) ressalta a importância do envolvimento de cada individuo que contribua para a realização de alguma atividade dentro do fluxo.

Saber quais são os departamentos que interferem no fluxo de valor de alguma maneira, ajuda a identificar quais são as pessoas chave que devem estar presentes no mapeamento.

Essa etapa também é importante para entender a complexidade do fluxo, o número de transições e o fluxo de informações e de materiais que dão suporte ao fluxo do paciente.

No caso do ICAVC, a Figura 34 ilustra os departamentos encontrados no fluxo dos pacientes cirúrgicos. Para cada departamento, uma cor é definida, para que fique mais fácil observar o número de transições e refluxos entre os departamentos no mapa.

Recepção de Hospital		Médico	
Hospital		Centro Cirúrgico	
Recepção Ambulatório Arouche		Faturamento	
Amb. Arouche (2º, 6º, 7º andar)		Secretária Saúde	
Ambulatório Arouche (Térreo)		Ala de internação	
Amb. Arouche (cardio/ anestesista)		U.T.I.	

Figura 34 - Departamentos envolvidos no fluxo do paciente cirúrgico

O fluxo de pacientes escolhidos representa toda a trajetória do paciente cirúrgico no hospital. Isso quer dizer que o mapeamento não se limitou ao centro

cirúrgico. O mapeamento foi mais abrangente, incluindo todos os processos realizados no hospital que “transformam” o paciente, desde a triagem até o pós-cirúrgico, incluindo o fluxo de material e informação que influenciam de alguma forma no tratamento do paciente. Dessa forma, o mapeamento envolveu funcionários de diversas áreas, com a participação de níveis hierárquicos que variam da operação à diretoria do hospital.

O ICAVC conta com uma estrutura composta por dois prédios, intitulados como Ambulatório e Hospital. O primeiro concentra o corpo administrativo e as operações ambulatoriais, tais como consultas. No segundo, em sua maioria, são realizados os procedimentos definidos pelo atendimento ambulatorial, tais como cirurgias, quimioterapia, radioterapia e exames.

4. Detalhar todas as atividades do fluxo no papel

Para conduzir o processo de mapeamento, os responsáveis pela condução do processo de mapeamento devem ter em mente todos os pontos que são importantes para análise da situação atual (BERTANI, 2012). Para isso, antes de realizar o mapeamento, um mapa deve ser elaborado no caderno detalhando todas as atividades do fluxo.

Para realizar o mapeamento, Baker e Taylor (2008) sugerem que devemos olhar todos os processos sobre a perspectiva do paciente. E para isso, devemos acompanhar fisicamente todas as etapas com um cronômetro na mão, observando inclusive as filas entre os processos. O modelo proposto segue essa recomendação e faz a coleta de dados sob essa perspectiva. Entrevistas com os envolvidos complementam a busca por informações adicionais que forem julgadas relevantes.

Para essa aplicação, o *takt time* foi calculado para os processos que agregam valor, nas quais o paciente está presente. O objetivo é conseguir, para esses processos, comparar o *takt time* e o tempo de ciclo, a fim de observar se existe capacidade de atendimento. Para as outras atividades, como as atividades de fluxo de informações e materiais, a análise a ser feita foi pautada no tempo de espera que podem impactar no fluxo de pacientes.

Com o detalhamento do fluxo em mente, os responsáveis pela condução do processo de mapeamento vão ter condições de orientar todos os envolvidos no fluxo e que estiverem participando da reunião de mapeamento para a construção da

situação atual. Dados novos que surgirem durante essa reunião devem ser detalhados e medidos na prática.

5. Preparar o material a ser utilizado

É importante, antes de chamar o pessoal envolvido para a reunião de mapeamento, preparar o material a ser utilizado, para que nada atrapalhe ou interrompa as atividades durante o seu desenvolvimento.

Com tudo organizado, o mapeamento se torna mais eficiente, uma vez que os participantes vão estar inteiramente focados em construir a situação atual do fluxo escolhido.

A Figura 35 ilustra o material preparado e organizado para o evento.

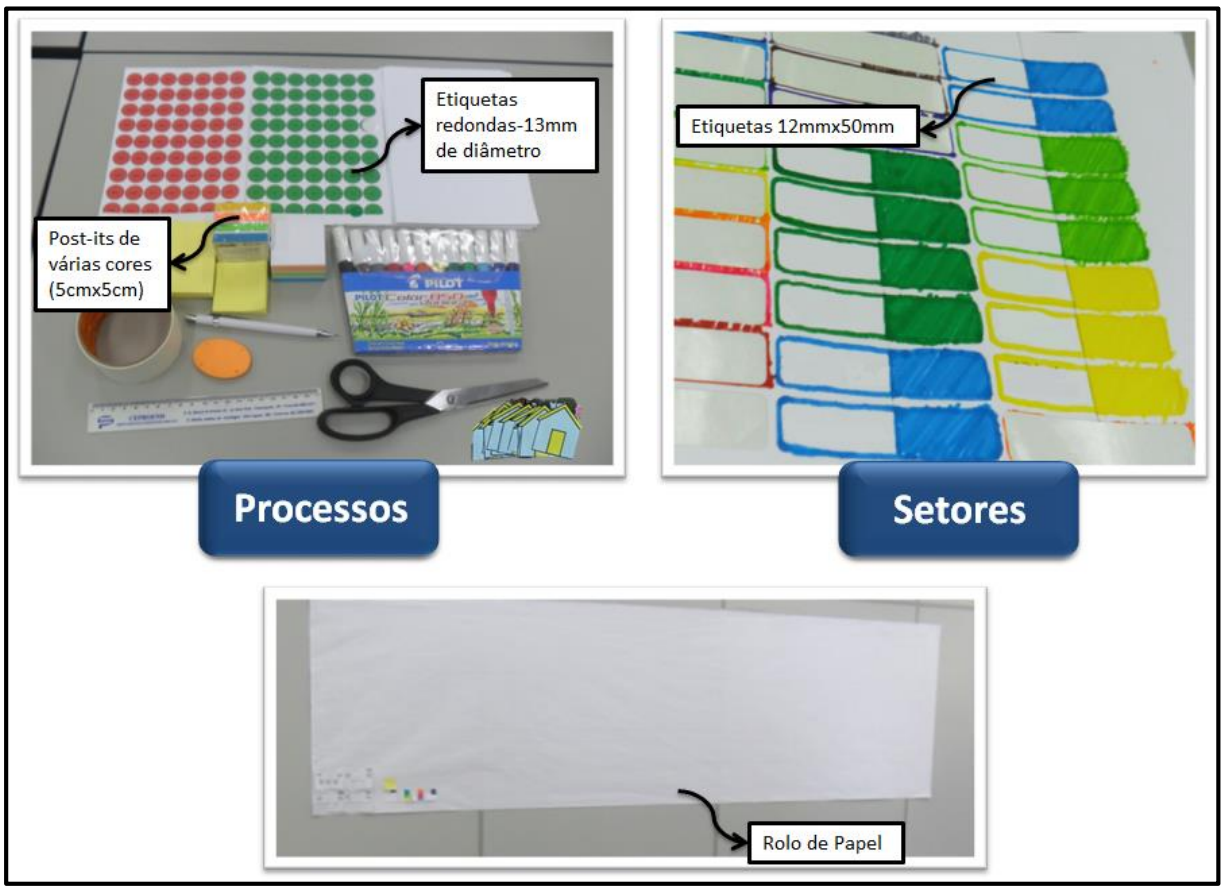


Figura 35 - Materiais utilizados para a preparação do mapa

:

Os materiais preparados foram:

- Rolo de papel (dimensão conforme necessidade)
- *Post-its* de cores diversas (5cmx5cm)

- Tesoura
- Etiquetas redondas vermelhas e verdes (13 mm de diâmetro)
- Canetinhas coloridas
- Régua
- Lápis
- Borracha
- Etiquetas (12mmx50mm) coloridas para identificação dos departamentos
- Adesivos representativos para as casas dos pacientes

6. Convocar pessoal envolvido

Para conduzir o trabalho de mapeamento, o ICAVC conta com uma equipe de consultoria que desenvolve um projeto de *lean healthcare* em conjunto com uma equipe de melhoria da empresa, denominada equipe interna. Essa interação permite desenvolver a equipe interna e possibilita maior acesso às informações do cliente por parte da equipe de consultoria.

Para realizar o mapeamento, além da equipe de consultoria e a equipe de melhoria do ICAVC, foram convidados, entre outros envolvidos:

- O diretor técnico do hospital, que é médico;
- Duas enfermeiras do centro cirúrgico;
- A responsável pelo fluxo de aprovação e faturamento de cirurgias,
- A responsável pelo setor administrativo do hospital que controla toda a parte de agendamento de consultas, exames e cirurgias;
- O responsável pelo departamento de TI;
- O responsável pelo departamento financeiro;
- Duas pessoas envolvidas nos processos operacionais de agendamento;
- A responsável pelo departamento de Qualidade do hospital.

A Figura 36 registra o envolvimento das pessoas no momento do mapeamento:

Figura 36 - Foto dos envolvidos na reunião de mapeamento

4.2.2. Mapeamento

Após tudo preparado na fase de pré-mapeamento, todas as etapas que foram listadas na seção 3.3.2 foram realizadas durante o processo de mapeamento juntamente com os envolvidos:

1. Dividir o mapa em cinco linhas (fluxo de materiais, fluxo de informações, fluxo de pacientes, linha do tempo e identificação de problemas);
2. Inserir dados de demanda;
3. Colar um *post-it* para cada atividade do fluxo na linha a que pertence;
4. Traçar linhas de conexão entre as atividades de acordo com a natureza do processo;
5. Colocar *inputs* e *outputs* necessários;
6. Colocar os tempos de fila entre os processos;
7. Identificar as atividades que agregam e não agregam valor;
8. Identificar os problemas e desperdícios do fluxo; e
9. Calcular *lead time* do fluxo e tempo de agregação e não agregação de valor.

Como resultado, temos o MFV do estado atual do paciente cirúrgico concluído, formalizado através do *Microsoft Visio*, anexo um.

4.2.2.1. Descrição do fluxo de valor

Existem dois tipos de pacientes. Os que já são triados em postos de saúde e direcionados para o ICAVC através de um sistema chamado SIGA que possui uma interface com todos os hospitais do câncer de São Paulo e busca informações de disponibilidade de vagas para tratamento por especialidade. Esses pacientes já chegam ao ICAVC com a primeira consulta agendada. Existem também os pacientes que são triados no próprio ICAVC percorrendo um caminho mais longo no fluxo, tendo que enfrentar esperas de até dois meses.

Após triados, os pacientes vão para o ambulatório do ICAVC para realizar a primeira consulta com o oncologista. Após a consulta, a pedido do oncologista, eles passam pelo processo de agendamento no Térreo do ambulatório. Nesse momento, eles irão agendar os exames solicitados e o retorno com um especialista. Para agendar o retorno, já é contabilizado o tempo de espera para o processamento dos exames a serem realizados. Na consulta retorno com o especialista, em posse dos resultados dos exames, é feita uma avaliação e nesse momento é definido se aquele paciente é cirúrgico, radioterápico ou quimioterápico ou uma combinação deles. No caso do paciente cirúrgico, uma série de avaliações tem de ser realizadas para ver se está apto a passar pelo procedimento. Para isso, o paciente passa novamente por exames de sangue específicos e exames de eletrocardiograma, para daí se consultar com o cardiologista e anestesista. Em posse de todos os resultados dos exames e dos laudos do cardiologista e anestesista, o paciente retorna para o especialista que marca uma data para a cirurgia.

Nesse momento, o médico entrega ao paciente uma guia para autorização da cirurgia pelo SUS chamada de AIH (Autorização de internação hospitalar), que deve ser entregue à recepção e posteriormente encaminhada ao departamento de Faturamento do hospital. A AIH é enviada à Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo, que avalia se todas as informações estão corretas e envia a aprovação de volta ao departamento de faturamento do hospital.

Em paralelo a essas atividades, enquanto a AIH está sendo processada, o médico entrega o aviso de operação no centro cirúrgico e o mapa cirúrgico é montado. Próximo à data da cirurgia, é verificada a disponibilidade dos leitos e se a internação

está autorizada. Caso estiver tudo dentro dos padrões, o paciente recebe uma ligação confirmando a data da internação.

O paciente dá, então, entrada no hospital, em posse da solicitação de internação, aguarda a liberação de um leito, e se interna. Geralmente, a internação é feita um dia antes da cirurgia. Durante o pré-cirúrgico, o paciente é monitorado, passando por alguns exames de verificação da pressão arterial e das condições físicas necessárias para a realização da cirurgia. Após a cirurgia, o paciente segue para a RPA, a UTI ou o leito de recuperação, dependendo do seu estado de saúde.

Em paralelo à sua recuperação, uma escriturária registra a cirurgia, e uma vez por mês é enviado o pedido de faturamento à Secretária da Saúde que audita o documento e realiza o pagamento ao hospital.

4.2.2.2. Problemas e desperdícios identificados

Ao analisarmos a situação atual do fluxo do paciente cirúrgico, verificarmos que o paciente passa apenas de 3,5 a 8 dias em atividades que agregam valor sob o seu ponto de vista, enquanto seu tratamento dura de 84,5 a 194 dias. Ou seja, em apenas 0,04% do tempo, o paciente cirúrgico está realizando atividades que o transformam de uma situação de “doente” em “saudável”.

Analisando o MFV construído, podemos observar que o paciente cirúrgico passa a maior parte do tempo para realizar seu tratamento em casa. Ele chega a passar de 2,7 a 6,2 meses aguardando em casa até se internar para realizar a cirurgia.

Dentre as maiores causas de espera, podemos destacar:

- 30 dias de espera para realização da triagem
    - A triagem realizada no ICAVC conta com apenas um médico que trabalha nessa atividade somente às sextas-feiras das 10:00 às 12:00 para atender à uma demanda de aproximadamente 150 pacientes/mês. Para ter capacidade para atender a essa demanda, o hospital precisaria ter um ritmo de uma triagem a cada 3,2 minutos (*takt time*), enquanto possui um ritmo real de uma triagem a cada 5 minutos (tempo de ciclo).

- 15 a 90 dias para o agendamento da cirurgia
    - Com uma demanda de 192 cirurgias por mês e apenas quatro salas cirúrgicas funcionando de segunda à sexta-feira das 07:00 às 19:00, a agenda dos cirurgiões fica sobrecarregada. Além disso, um dos gargalos para o agendamento das cirurgias é a aprovação da AIH pela Secretária de Saúde. Como visto no MFV, essa aprovação demora em média de 15 a 90 dias. Outro problema é a capacidade de internação do hospital com oito leitos de UTI e 69 leitos de internação.
- 10 dias de espera para a consulta com o especialista
    - A demanda por uma consulta com um especialista no ICAVC chega a 5800 consultas por mês. Em média apenas cinco especialistas estão disponíveis em tempo integral para o atendimento. Com isso, verificamos que essas consultas não conseguem atender ao ritmo necessário demandado. O tempo de ciclo das consultas está em 2 minutos por consulta enquanto o takt time é de 1,8 minutos por consulta.
- 10 dias para consulta com o cardiologista
    - O ICAVC conta com apenas um cardiologista disponível 4 horas por semana. Há, em média, 192 agendamentos para se consultar com esse especialista. Com isso, temos um takt time de 5 minutos por consulta, enquanto o tempo para realizar a consulta leva cerca de 10 minutos.
- Prazo de 10 dias para entrega de resultados de exames de sangue pelo laboratório terceirizado

Além dessas longas esperas, outros problemas e desperdícios identificados ao longo do fluxo de valor foram:

- O paciente vai e vem de sua casa para o hospital onze vezes antes de realizar a cirurgia;
- Alta movimentação nos andares do Ambulatório Arouche;
- Agendamento não sincroniza consultas e exames em fluxo;
- Filas para realização de exames em geral;
- Filas para realização de consultas em geral;

- Não há nivelamento de realização de cirurgias ao longo da semana. A maioria das cirurgias é realizada as terças e quartas-feiras. Nos finais de semana, o centro cirúrgico não opera;
- Pacientes ocupam leitos sem necessidade, ou seja, a rotina de altas é ineficiente;
- O paciente transita em oito departamentos antes de realizar a cirurgia;
- A terceirização do processamento de exames gera esperas ao paciente;
- O fluxo de aprovação da AIH é demorado e a realização da cirurgia depende de sua aprovação;
- A preparação dos leitos para receber os pacientes é demorada (*setup* entre pacientes);
- A preparação das salas de cirurgia é ineficiente e demorada (*setup* cirúrgico);
- O processo de registro de cirurgias e faturamento é manual e demorado.

4.3. Resultados e discussões

O mapeamento do fluxo do paciente cirúrgico no ICAVC possibilitou ao Instituto enxergar as ineficiências de seus processos sob o ponto de vista do paciente.

Foi possível constatar que em apenas 0,04% do tempo de tratamento, o paciente cirúrgico realiza atividades que agregam valor.

A partir da análise da situação atual foi possível identificar os gargalos operacionais do fluxo de valor do paciente cirúrgico. A triagem, as consultas e a fila para o agendamento de uma cirurgia são os principais.

É importante ressaltar que alguns dos problemas identificados dificilmente seriam diagnosticados pelos outros modelos encontrados na literatura pesquisada. Foi possível, por exemplo, observar a relevância do processo de aprovação da AIH e do processamento de exames de sangue, que chegam a impactar juntos em até 110 dias de espera para o paciente. Dessa maneira, fica clara a importância de em um único mapa, se conseguir enxergar todas as atividades necessárias para transformar o paciente doente em saudável, sendo elas realizadas diretamente pelos pacientes ou não.

Outro ponto importante que deve ser destacado é a visualização das idas e vindas do paciente pra casa, na qual o paciente chega a passar a maior parte do seu tratamento. O paciente vai e vem de sua casa para o hospital onze vezes antes de realizar a cirurgia.

A identificação dos departamentos por diferenciação de cores também demonstrou ser eficiente, uma vez que se verificou o excesso de movimentação do paciente entre os andares do ambulatório e o hospital, além do refluxo de informações.

O envolvimento dos funcionários durante o mapeamento foi crucial e enriqueceu muito a discussão, alinhando os problemas encontrados entre a organização.

É possível concluir, com os resultados alcançados, que o modelo proposto atendeu aos requisitos propostos e demonstrou ser uma ferramenta valiosa para identificação de desperdícios em ambientes hospitalares.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho, foram apresentados conceitos relacionados à produção Enxuta, e mais especificamente ao mapeamento de fluxo de valor, inseridos no contexto hospitalar, destacando exemplos encontrados na literatura e a análise de um caso prático que contou com a presença do autor deste texto.

Com a elaboração do trabalho, foi possível concluir que não existe um modelo de mapeamento de fluxo de valor em ambientes hospitalares padronizado para todas as aplicações. De maneira geral, a utilização do MFV em hospitais se dá através de adaptações da manufatura que não levam em conta todas as atividades que interferem no fluxo dos pacientes, como o fluxo de informações e de materiais.

Dessa forma, o presente estudo buscou responder a seguinte questão da pesquisa:

- *Como seria um modelo que agregasse conjuntamente as características positivas dos principais modelos de mapeamento atualmente empregados em lean halthcare e que conseguisse* contemplar em um único mapa todos os fluxos que interferem diretamente no *lead time* do paciente?

Para responder a essa pergunta, uma revisão bibliográfica da literatura foi realizada, buscando levantar as características dos principais modelos de mapeamento de fluxo de valor empregados em *lean healthcare*. Após a análise desses dados, foi possível, reunir os pontos positivos de cada modelo estudado, quando o objetivo é ter a visão do todo. Essas características foram consideradas como requisitos de mapeamento e traduzidas em um modelo único proposto. Em complemento à pesquisa teórica, o pesquisador participou de um projeto prático de implantação dos conceitos de *lean healthcare*, sendo possível analisar os resultados obtidos com a implantação do modelo e complementar a resposta da questão de pesquisa.

5.1. Verificação dos objetivos

Para responder as questões da pesquisa, o presente trabalho propôs um modelo de mapeamento de fluxo de valor para ambientes hospitalares através da análise qualitativa das principais características dos modelos de mapeamento de fluxo de valor atualmente empregados em projetos de *lean healthcare.* Complementarmente, o trabalho buscou trazer recomendações práticas para implantação do modelo proposto.

O Quadro 7 mostra a aferição do nível de atendimento do objetivo geral dessa dissertação.

Quadro 7 - Aferição no nível de atendimento do objetivo geral

Verificação do Objetivo Geral	
Propor um modelo de mapeamento de fluxo de valor para ambientes hospitalares que contemple conjuntamente: fluxo de pacientes, informações e materiais em uma visão do todo.	☺
☺	Atendido plenamente
😐	Atendido parcialmente
☹	Não atendido

Com a realização do trabalho foi possível identificar quais são os modelos de mapeamento de fluxo de valor atualmente empregados em projetos de *lean healthcare* e analisá-los de forma a observar suas principais características e os pontos positivos de cada um, quando o objetivo é ter a visão do todo. Com isso foi possível estabelecer os principais requisitos para que o modelo proposto tivesse a melhor funcionalidade possível.

A aplicação prática do modelo de mapeamento de fluxo de valor para ambientes hospitalares pôde também exemplificar e tornar mais didático o processo de mapeamento proposto.

Esse trabalho demonstrou, então, ser possível, em um único mapa, contemplar todos os fluxos que interferem no tratamento do paciente, podendo visualizar claramente as interfaces entre as atividades realizadas pelo próprio paciente e as atividades de apoio, como fluxos de informações e materiais.

A Quadro 8 faz a aferição do nível de atendimento dos objetivos específicos dessa dissertação.

Quadro 8 - Aferição do nível de atendimento dos objetivos específicos

Verificação dos objetivos específicos	
Levantar as características dos principais modelos de mapeamento de fluxo de valor atualmente empregados em lean healthcare;	☺
Definir requisitos de mapeamento para o modelo proposto, de modo que ele consiga representar o todo, da maneira mais clara possível;	☺
Elaborar recomendações práticas para o novo modelo proposto;	☺
Testar e validar o modelo através de uma aplicação prática.	☺
☺	Atendido plenamente
😐	Atendido parcialmente
☹	Não atendido

Com base na pesquisa realizada, na literatura e no caso, o autor conclui que os conceitos de mapeamento de fluxo de valor em ambientes hospitalares estão cada vez mais presentes no cotidiano dos hospitais, porém ainda não existe um modelo único padronizado para sua aplicação. Essa dissertação buscou reunir os pontos positivos de modelos de mapeamento encontrados em pesquisas relacionadas à *lean healthcare* em um modelo único, e contribuir para o desenvolvimento da área no Brasil.

5.2. Contribuições da pesquisa

O presente estudo teve a possibilidade de contribuir para o desenvolvimento cientifico da área de *lean healthcare* no Brasil. Por meio deste trabalho, é possível adquirir o conhecimento necessário para iniciar a busca pela melhoria de processos e eficiência em ambientes hospitalares.

A aplicação prática do modelo conseguiu identificar os principais pontos de desperdício e problemas enfrentados pelo paciente cirúrgico no ICAVC. Com isso, espera-se, também, que essa dissertação tenha contribuído para uma melhora na qualidade de vida do paciente durante o tratamento.

A pesquisa contribui também para que outras instituições de saúde que contemplem o tratamento de pacientes cirúrgicos possam enxergar alguns problemas muitas vezes ocultos no seu cotidiano.

Outra contribuição deste estudo é a inclusão de um modelo de mapeamento de fluxo de valor para aplicações de *lean* em hospitais.

O modelo proposto nesta dissertação foi elaborado com base nos principais pontos positivos, abordados pelos modelos estudados, para que um mapa de fluxo de valor representasse o todo, da maneira mais clara possível, em ambientes hospitalares. Estes pontos positivos serviram como requisitos para o novo modelo proposto e formaram a base para sua construção. A relação entre os requisitos para o mapeamento de fluxo de valor em ambientes hospitalares e os modelos estudados, apresentada na revisão bibliográfica foi, então, atualizada no Quadro 9. Neste quadro, estão algumas contribuições do autor. O MFV proposto se destaca por ser o único modelo de mapeamento de fluxo de valor para ambientes hospitalares a contemplar em um único mapa todos os fluxos que interferem diretamente no *lead time* do paciente, evidenciando como o fluxo de informação e materiais podem influenciar na duração do tratamento.

Quadro 9 - Atendimento aos requisitos para o mapeamento de fluxo de valor em ambientes hospitalares

Requisitos	MFV (Baker e Taylor)	MFV (Jimmerson)	MFV (Tapping et. al.)	MFI (Tapping e Shuker)	*Makigami*	MFV (Henrique)
• Conseguir em um único mapa, enxergar, de maneira clara, todos os fluxos que interferem diretamente no *lead time* do paciente, evidenciando como o fluxo de informação e materiais podem influenciar na duração do tratamento;						✓
• Enxergar problemas e desperdícios ao longo do fluxo de valor;	✓	✓	✓	✓	✓	✓
• Enxergar todas as idas e vindas do paciente pra casa;					✓	✓
• Enxergar todas as transições do fluxo de valor entre os departamentos;				✓	✓	✓
• Enxergar, de maneira clara, as atividades que agregam e não agregam valor sob o ponto de vista do paciente;					✓	✓
• Enxergar todos os *inputs* e *outputs,* de cada atividade, necessários para o entendimento do fluxo;				✓		✓
• Conseguir identificar, através dos dados coletados, os processos gargalo do fluxo de valor;	✓	✓	✓	✓	✓	✓
• Promover o envolvimento e participação das pessoas chave dos processos.	✓	✓	✓	✓	✓	✓

5.3. Trabalhos futuros

O modelo proposto pode ser adaptado para mapeamento de fluxos que envolvam mais de uma dimensão, como acontece na maioria dos fluxos envolvendo prestação de serviços. É uma oportunidade para pesquisas futuras analisar quais adaptações seriam necessárias para a aplicação do modelo em tais ambientes e comprovar sua aplicabilidade.

É importante destacar que a pesquisa realizada não tem a pretensão de propor recomendações de melhoria para ambientes hospitalares, mas sim, está delimitada em contribuir para que os hospitais consigam construir a visão da situação atual de um fluxo de valor específico e com isso enxergar o todo, sob o ponto de vista do paciente.

Sendo assim, apresenta-se como grande oportunidade para trabalhos futuros, o desenvolvimento de uma metodologia de referência para condução de processos de melhoria em hospitais e recomendações para projetos de situação futura.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, C. A. S. (2005). **Fatores a serem gerenciados para o alcance da qualidade para os clientes internos: um estudo em um conjunto de hospitais brasileiros.** 2005. Tese (Doutorado). UFRJ/COPPEAD, Rio de Janeiro.

ARAUJO, C. (2007). **Qualidade dos Serviços Hospitalares e o Gerenciamento dos Profissionais de Enfermagem: Um estudo em cinco hospitais brasileiros**. XXXI ENANPAD - Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, 2007, Rio de Janeiro. Anais do XXXI ENANPAD. Rio de Janeiro: ENANPAD.

BAKER, M.; TAYLOR, I. (2009). **Making Hospitals Work**. Herefordshire, England, Lean Enterprise Academy Ltd.

BEM-TOVIM, D. (2008). **Redesigning care at the Flinders Medical Centre: clinical process redesign using "lean thinking".** The Medical Journal of Australia, v. 188, n. 6, pp. 27-31.

BERTANI, T. M. (2010). **A Saúde Enxuta – Lean Healthcare**. Disponível em: <http://www.hominiss.com.br/newsletter.asp?id=22>. Acesso em: 15 de Agosto de 2012.

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

BOS, J. (2009). **Makigami – Business Process Management**. Disponível em http://www.lean.org/FuseTalk/forum/messageview.cfm?catid=49&threadid=3955. Acessado em 17/06/2012

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação e Saúde. (2006). **Saúde Brasil 2006*:* uma análise da situação de saúde no Brasil**. Brasília.

BUSH, R. D. (2007). **Reducing Waste in US Health Care Systems**. The Journal of American Medical Association, v. 297, n. 8, pp.871-874.

CASEY, J. (2007). **A Lean Enterprise Approach to Process Improvement in a Health Care Organization.** Dissertação de Mestrado – Massachussets Institute of Technology – MIT.

CASTLE, A.; HARVEY, R. (2009). **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.

CHIARNI, A. (2011). **"Integrating lean thinking into ISO 9001: a first guideline".** International Journal of Lean Six Sigma, Vol. 2 Iss: 2 pp. 96 – 117.

CHIARNI, A. (2013). **Lean Organization: from the tools of the Toyota Production System to Lean Office**. Bologna, Italy. Chiarini & Associates.

DICKSON, E. W. *et al.* (2006). **Application of Lean Manufactoring Techniques in the ED.** Disponível em: <http://www.leanhealth.net.au/content/links/>, Acessado em 05/06/2009.

DICKSON, E. W.; ANGUELOV, Z.; VETTERICK, D.; ELLER, A.; SINGH, S. (2009). **Use of Lean in the Emergency Department: A Case Series of 4 Hospitals**. Annals of Emergency Medicine, vol. 54, n. 4, p. 504-510.

DRICKHAMER, D. (2004). **Lean Manufacturing: The 3rd Generation**. IW Magazine.

FERREIRA, L. C. M; GARCIA. F. C. (2007). **O poder nas organizações hospitalares: Administradores hospitalares fantoches da hegemonia hierárquica médica?** Disponível em: <http://www.inforium.com.br/revista/pensar/tecnologia /art/artigo.php?no=07> Acesso em 14/05/2012.

FILLINGHAM, D.. (2007) **Can lean save lives?** Leadership in Health Services, v. 20, n. 4, pp. 231–241.

GIL, A. C. (1991). **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 3ª edição, 1991.

GILL, P. S. (2012). **Application of value stream mapping to eliminate waste in an emergency room.** EUA: Global Journals, Inc,

Gingerich, B. S. (2007). **A lean guide to transforming healthcare.** Home Health Care Management Practice.

GRABAN, M. (2009). **Lean Hospitals – Improving Quality, Patient Safety, and Employee** Satisfaction. Nova Iorque: Taylor & Francis Group.

GROVE, A. L.; MEREDITH, J.O.; MACINTYRE, M.; ANGELIS, J.; NEAILEY K. (2010). **UK health visiting: challenges faced during lean implementation**. Leadership in Health Services, Vol. 23 Iss: 3 pp. 204 – 218.

HALL et. al. (2003). **Modelling patient flows through the healthcare system**. Departament of industrial and system engineering. Epstein, Germany.

HARADEN, C.; RESAR, R. (2004). **Patient flow in hospitals: Understanding and controlling it better.** Frontier of health services management.

HERNANDEZ, C. L. (2010). **Adapting the Lean Enterprise Self-Assessment Tool for Health Care.** Tese de Doutorado – Massachussets Institute of Technology – MIT, 2010.

HINES, P.; TAYLOR, D. (2000) **Going lean: a guide to implementation**. Cardiff: *Lean* Enterprise Research Center.

JIMMERSON, C. (2010). **Value Stream Mapping for Healthcare Made Easy.** Taylor & Francis Group.

KEYTE, B.; LOCHER, D. (2004). **The Complete Lean Enterprise: Value Stream Mapping. for Administrative and Office Processes**. Productivity Press.

KIM, C.; SPAHLINGER, D. A.; KIN, J. M.; BILLI, J. (2006). E. **Lean Health Care: What Can Hospitals Learn from a World-Class Automaker?** Journal of Hospital Medicine, v. 1, n. 3, pp.191–199.

KING, D. L.; BEN-TOVIM, D. I.; BASSHAM, J. (2006) **Redesigning emergency department patient flows: Application of Lean Thinking to health care**. Emergency Medicine Australasia, v. 18: pp.391–397.

KLOTZ, L.; HORMAN, M.; Bi, H.; BECHTEL, J. (2008). **The impact of process mapping on transparency.** International Journal of Productivity and Performance Management, Vol. 57 Iss: 8 pp. 623 – 636.

LANGABEER, J.; DELLIFRAINE, J.; HEINEKE, J.; ABBASS, I. (2009). **Implementation of Lean and Six Sigma quality initiatives in hospitals: A goal theoretic perspective.** Operations Management Research, v. 2, n. 1-4, pp. 13-27.

LAURSEN, M.L.; GERTSEN, F.; JOHANSEN, J. (2003). **Applying Lean Thinking in hospitals; exploring implementation difficulties**. Aalborg: Aalborg University, Center for Industrial Production.

Lean Enterprise Institute (2009). **Lean em Hospitais**. Disponível em: <http://www.lean.org.br/leanmail/73/lean-em-hospitais.aspx>. Acesso em: 12 de abril de 2013.

LIKER, J. K. (2005). **O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Tradução de Lene Belon Ribeiro. Porto Alegre: Bookman.

MAKIGAMI WEBSITE. Disponível em: <www.makigami.info> Acesso em: 02 jul. 2012

MCGRATH, K.; BENNETT, D.; BEN-TOVIM, D.; BOYAGES, S.; LYONS, N.; O'CONNELL, T.. (2008). **Implementing and sustaining transformational change in health care: lessons learnt about clinical process redesign.** The Medical Journal of Australia, v. 188, n. 6, pp. 32-35.

NAZARENO, R. R. (2008). **Desenvolvimento de sistemas híbridos de planejamento e programação da produção com foco na implantação de manufatura enxuta**. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos.

NEUSTÄDT, J. (2012). **Prozessstandardisierung für ein Outsourcing-Vorhaben in der Qualitätssicherung des Flugzeugbaus.** Tese (Bacharelado) - Hochschule für Angewandte Wissenschaften. Hamburg, Germany.

PEXTON, C. (2008). **Working to eliminate bottlenecks**. Cath Lab Digest. Disponível em: <http://www.cathlabdigest.com/article/8049>, Acessado em: 03/12/2012.

POLIGNANO, M. V. (2010). **História das políticas de saúde no Brasil: Uma pequena revisão**. Dísponível em: www.medicina.ufmg.br/internatorural /arquivos/mimeo-23p.pdf, acesso em 10/05/2012.

RADNOR, Z.; WALLEY, P.; STEPHENS A.; BUCCI G.; (2006). **Evaluation of the Lean Approach to Business Management and its Use in the Public Sector**. Edimburgo, Warmick Business School.

RICKARD, T. (2007). **Lean Principles in the Laboratory**: Inpatient Phlebotomy. EUA: Mayo Clinic.

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

SHINGO, S. (1996). **O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção.** Trad. Eduardo Schaan – 2ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas.

SILBERTEIN, A. C. L. (2006). **Um estudo de casos sobre a aplicação de princípios enxutos em serviços de saúde no Brasil.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração da Dissertação**. (2005). Florianópolis, Santa Catarina: UFSC, 4ª ed. rev. Atual.

SLACK, N. *et al.* (1999). **Administração da Produção**. São Paulo: Editora Atlas.

SOUZA, L. B.. (2008). **Trends and approaches in lean healthcare.** Leadership in Health Services, v. 22, n. 2, pp.121-139.

SQUIRE JR, R. W. (2008). The power of integration: Aligning Pharmacy and Nursing to drive efficient madication management. **Cardinal Health**.

TANINECZ, G. (2007). **Pulling Lean Through a Hospita**l - Hotel-Dieu Grace success story. Canadá: *Lean* Institute.

TAPPING, D.; SHUKER T. (2002). **Value Stream Management for the Lean Office.** New York, Productivity Press.

TAPPING, D. et. al. (2009). **Value stream management for lean healthcare**. MCS Media.

TRILLING, L.; PELLET, B.; DELACROIX, S.; MARCON, E. (2010). **Improving care efficiency in a radiotherapy center using Lean philosophy**: A case study of the proton therapy center of Institut Curie. Orsay: IEEE Workshop, Health Care Management (WHCM).

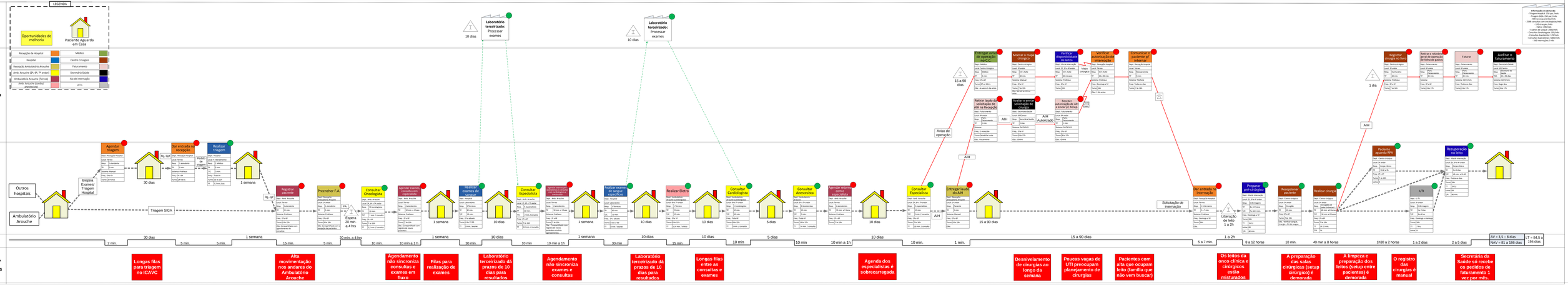
VAN DER WEERDT, C. (2012). **Het Gebruik Van Makigami in Lean Management.** Disponível em: http://www.accentadvies.nl/publicaties/artikelen/2010/Makigami_in_Lean_Management_nov2010.pdf>. Acessado em 11/01/2013.

VOSS, C. A. (1995). **Alternative paradigms for manufacturing strategy.** International Journal of Operations & Production Management, Vol. 15 Iss: 4, pp.5 – 16.

WHITE, S. A. (2010). **Introduction to BPMN**. IBM Press, 2004. Disponível em: <http://www.bmpn.org>. Acesso em: fevereiro 2013.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. (1992). **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Editora Campus.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. (1996). **Lean thinking – banish waste and create wealth in your corporation**. Nova Iorque: Simon & Schuster.

WOMACK, J. P. (2005). **Going lean in healthcare**. Innovation Series, Institute for Healthcare Improvement.

ANEXO 1: MFV - FLUXO DO PACIENTE CIRÚRGICO - SITUAÇÃO ATUAL