Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo
Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil
Área de Concentração: Transportes

APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DO *LEAN THINKING* AOS PROCESSOS LOGÍSTICOS DOS TRANSPLANTES DE ÓRGÃOS SÓLIDOS

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Aluno: Eng. VERA LUCIA MONTEIRO
Orientador: Prof. Dr. ORLANDO FONTES LIMA JÚNIOR

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo
Departamento de Geotecnia e Transportes

SUMÁRIO

1. OBJETIVO 4

2. ESCOPO 4

3. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA 4

4. METODOLOGIA DE PESQUISA 7

4.1. CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA-AÇÃO 10

4.2. JUSTIFICATIVA DO USO DA PESQUISA-AÇÃO 12

4.3. PLANEJAMENTO DA PESQUISA 13

4.4. PROCEDIMENTOS DA PESQUISA 15

5. REVISÃO DA LITERATURA 18

5.1. BREVE HISTÓRICO DO *LEAN THINKING* OU PENSAMENTO ENXUTO 18

5.2. CONCEITOS PARA APLICAÇÃO DO *LEAN THINKING* OU PENSAMENTO ENXUTO 21

5.3. LEAN THINKING NA AREA DA SAÚDE (LEAN HEALTHCARE) 25

5.4. *LEAN THINKING* E A LOGÍSTICA NOS TRANSPLANTES DE ÓRGÃOS 30

5.5. PANORAMA DOS TRANSPLANTES NO BRASIL E NO MUNDO 36

6. ESTUDO *PILOTO* E RESULTADOS PARCIAIS 41

6.1. ANÁLISES DOS PROCESSOS ACOMPANHADOS 41

6.1.1. Processo de Captação do Órgão do doador *41*

6.1.2. Processo de Acondicionamento do Órgão captado *42*

6.1.3. Processo de Transporte do Órgão *42*

6.1.4. Processo de Preparação do Órgão para Transplante *42*

6.1.5. Processo de Preparação do Órgão para Transplante *42*

6.1.6. Processo de Troca de Informações entre Equipes *43*

6.2. MAPA DO FLUXO DE VALOR PRESENTE 43

6.3. SUGESTÕES DE MELHORIAS 44

6.4. MAPA DO FLUXO DE VALOR FUTURO 45

6.5. CONCLUSÃO DO ESTUDO PILOTO 45

7. PRÓXIMOS PASSOS **45**

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **47**

1. Objetivo

O objetivo do presente trabalho é analisar criticamente os processos logísticos envolvidos nas diferentes fases dos transplantes de órgãos e aplicar a eles técnicas da filosofia *lean thinking*.

Através da observação dos processos logísticos de alguns casos de transplantes acompanhados, almeja-se determinar o quanto de desperdícios e ineficiências há neles. Após essa etapa, a proposta é interferir nestes processos, através da proposição de alterações adequadas a cada situação, com vistas à redução do tempo de ciclo total ou *lead time* dos transplantes.

2. Escopo

Este trabalho estudou estritamente os aspectos logísticos dos transplantes de órgãos sólidos (fígado, rim, coração, pâncreas e pulmão), presentes desde a captação do órgão do doador até o seu implante no receptor selecionado. Os processos mapeados foram: captação do órgão, embalagem, transporte, preparação, transplante e as trocas de informação entre as equipes envolvidas.

3. Caracterização do Problema

No Brasil, a lista de espera por transplantes tem crescido ano a ano e, segundo o Sistema Nacional de Transplantes (SNT), a segunda maior causa para a não efetivação das doações de órgãos são os problemas relacionados à logística, que representam cerca de 25 % dos casos (SNT *apud* Ratz, 2006).

Além disso, o Sistema Nacional de Transplantes (SNT) também tem manifestado publicamente seu compromisso de melhoria contínua, não somente quanto às técnicas médicas, mas também no aperfeiçoamento dos processos logísticos.

Do ponto de vista logístico, no transplante há os processos de acondicionamento, armazenagem e transporte do órgão, levando em consideração os tempos de isquemia (tempo em que o órgão se mantém viável para transplante, a partir da interrupção da

circulação sanguínea) e as distâncias entre os doadores e os receptores. Envolve, também, o provimento de recursos específicos como o agendamento de salas cirúrgicas, materiais de consumo, equipamentos e pessoal especializados e, todo o fluxo de informações entre os envolvidos (Ratz, 2006).

Importante ressaltar que a logística se destaca em relação às demais funções das organizações em geral, especialmente as de serviços, como a área da saúde. Atualmente, não se pode discutir desempenho das organizações, sem analisar o desempenho de suas atividades logísticas (Lima Jr., 2004).

Complementando, um bom gerenciamento das atividades logísticas nos transplantes de órgãos é importante para elevar a qualidade dos procedimentos e aumentar a eficiência do processo como um todo. Porque existe uma intersecção entre as áreas de gerenciamento logístico e dos transplantes de órgãos que, se bem conduzida, de forma efetiva e planejada, resultará em eficiência do processo (Genç, 2008).

Reforçando ainda, a importância dos aspectos logísticos no processo de transplante de órgãos, a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) disponibilizou em 21 de dezembro de 2009 a Resolução RDC-66 cujo objetivo foi estabelecer as condições sanitárias para o transporte de órgãos para transplante. Para efeito deste regulamento considerou-se o transporte como o conjunto de atividades relacionadas ao acondicionamento, embalagem, rotulagem, sinalização, transferência, armazenamento temporário, transbordo, entrega e recebimento do órgão humano transportado (ANVISA, 2009).

Também é importante ressaltar que diferentes fontes apontam para o problema da deficiência na estrutura atual de captação e distribuição de órgãos, pois apesar do aumento de equipes médicas qualificadas e de hospitais adequadamente equipados, a realidade é que a oferta de captação é maior do que a estrutura atual é capaz de atender (Agostinho, 2010).

Ainda justificando a importância deste estudo, há a premissa básica que, para os transplantes de órgãos, tempo é a principal e mais importante restrição. Desde quando o processo de doação é iniciado, todas as atividades, da captação ao transplante, devem ser conduzidas no mais curto período de tempo (Fuzzati, 2005).

O propósito em usar as ferramentas do *Lean Thinking* nesta pesquisa está vinculado ao fato delas auxiliarem na identificação e eliminação dos desperdícios e, na agilização dos processos.

Os conceitos ligados à filosofia *Lean* tem grande potencial para representar um importante papel na melhoria de desempenho das atividades na área de saúde e existem várias iniciativas de sua aplicação, todas apresentando ganhos comprovados, não somente em termos de simplificação e agilidade de seus processos e, conseqüente aumento na satisfação dos clientes, mas também, com importantes reduções de custo.

Com esta pesquisa espera-se concluir que, mesmo em ambientes não controlados, como é o caso do processo de transplantes de órgãos, as técnicas do *lean thinking* são capazes de produzir melhorias como a agilização dos processos logísticos e, conseqüentemente, a redução dos tempos de ciclo.

Finalmente, sem tratar de aspectos técnicos da área médica, o estudo procura ressaltar a complementaridade entre as diversas áreas do conhecimento, quando se busca a melhoria dos resultados em um processo multidisciplinar.

4. Metodologia de Pesquisa

Para o desenvolvimento de uma pesquisa é importante que se tenha uma visão geral a respeito da metodologia científica, que é o seu instrumento balizador.

Segundo Luna Filho (1998), o que faz com que o conhecimento científico seja importante é que ele é, essencialmente, crítico e exige uma constante e ininterrupta comprovação experimental de suas afirmações. Isto o torna, antes de tudo, um conhecimento em permanente construção.

O conhecimento científico, segundo Tognetti (2006), é o resultado da investigação científica, que surge da necessidade de encontrar soluções aos problemas de ordem prática da vida diária e em fornecer explicações sistemáticas capazes de serem testadas e criticadas por meio de provas empíricas e discussões intersubjetivas. Ela define os tipos de pesquisa científica e suas subdivisões, conforme ilustrado na figura 1:

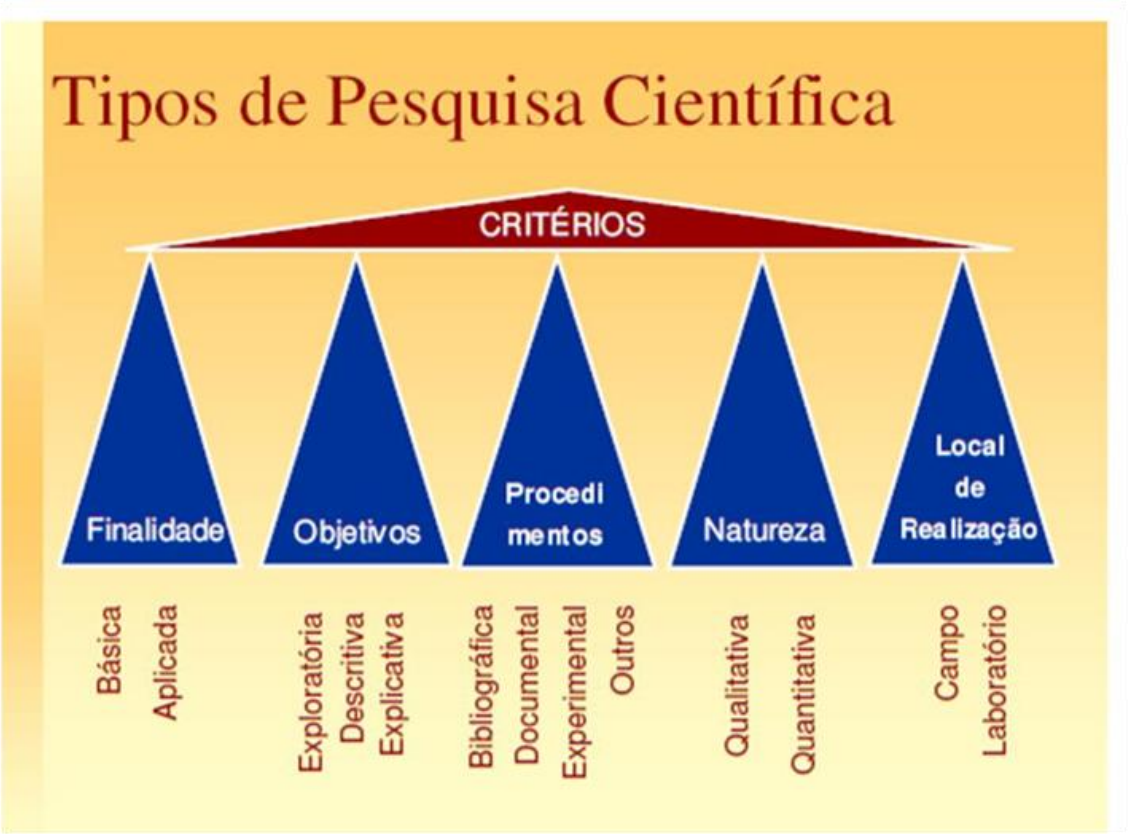


Figura 1: Tipos de Pesquisa Científica

Fonte: Tognetti, 2006

Já Santos (2002) define três tipos de pesquisa, que são subdivididos conforme esquema da figura 2 abaixo:

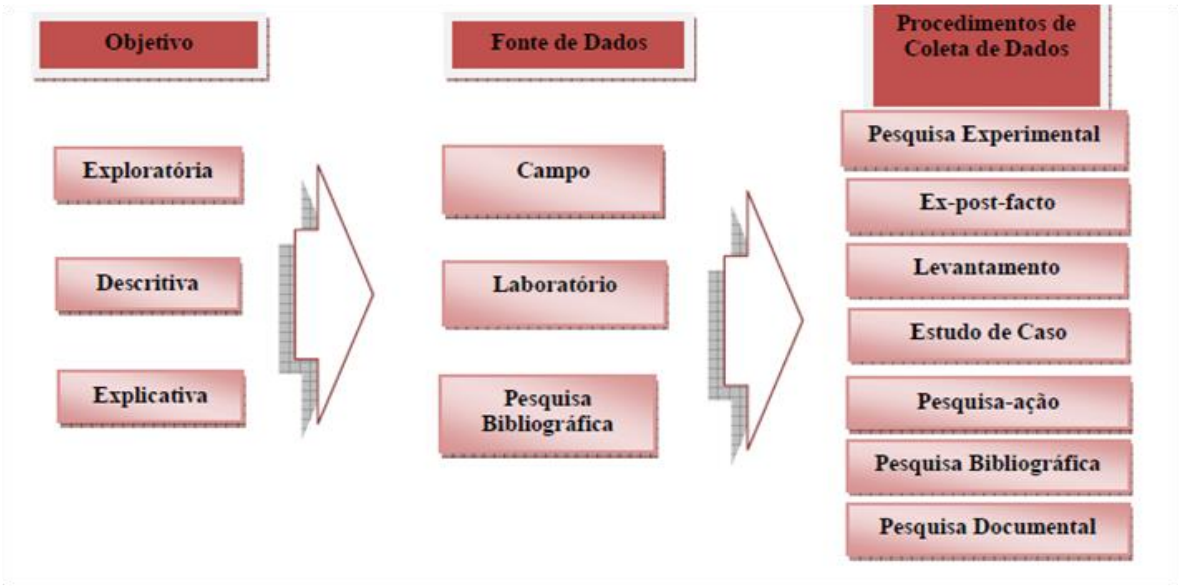


Figura 2: Tipos de pesquisa científica.

Fonte: Santos, 2002.

Lakatos e Marconi (1995) ressaltam que a metodologia científica consiste em uma série de atividades sistemáticas e racionais para se buscar, de maneira confiável, soluções para um determinado problema. Reforçam essa informação dizendo que não há ciência sem o emprego deste tipo de modelo.

Luna Fº (1998) afirma que a importância no uso da metodologia científica para se responder às questões de uma pesquisa, está no fato dela aumentar as chances das respostas encontradas estarem precisas e não deturpadas.

Neste ponto, onde se busca a metodologia adequada, como elemento de embasamento e suporte para a aplicação dos princípios do *Lean Thinking* ou Pensamento Enxuto, o método mais apropriado está focado na estratégia da pesquisa, especificamente na pesquisa-ação, devido à completa interação do pesquisador com o objeto de estudo, o que caracteriza a escolha.

Para Martins (2002), a estratégia de pesquisa pode ser classificada conforme mostra a figura 3, abaixo:

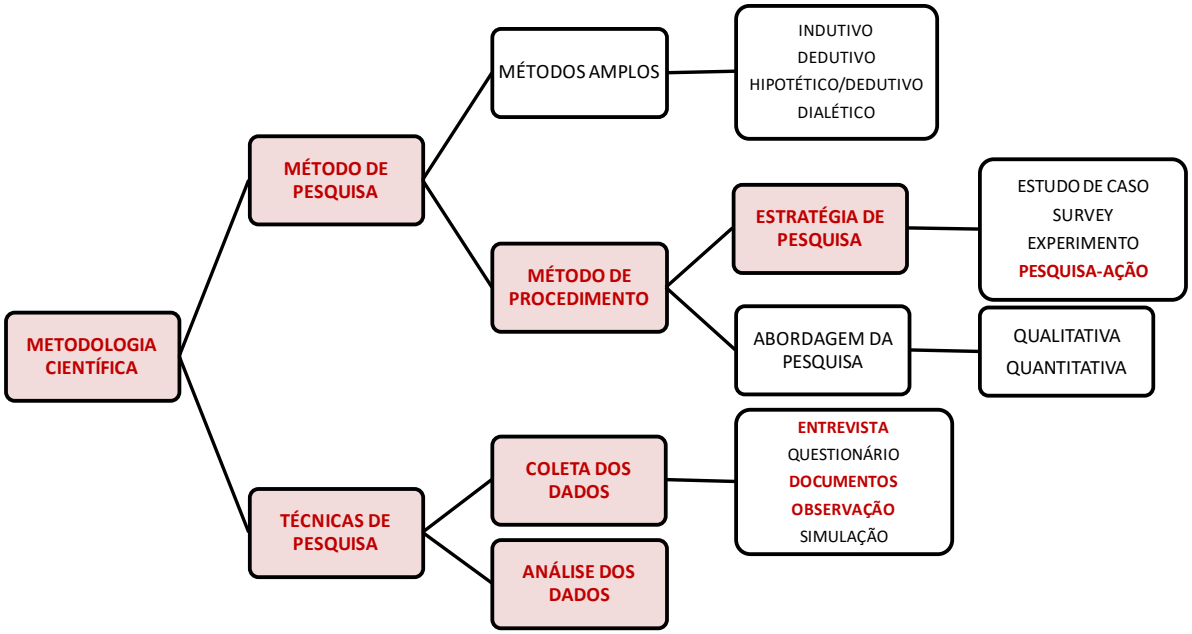


Figura 3: Passos da metodologia científica utilizada para desenvolvimento do estudo
Fonte: Adaptado de Martins, 2002

A definição da estratégia de pesquisa-ação, como ferramenta de sustentação para o desenvolvimento desse estudo, deu-se em decorrência da participação efetiva e integral do pesquisador no contexto da pesquisa, pois ele colabora ativamente na elaboração e desenvolvimento da solução do problema (LIMA, 2007).

Thiollent (2007) destaca que a pesquisa-ação é um método que visa a resolução de problemas por meio de ações definidas pelo pesquisador, juntamente com o sujeito envolvido com a situação sob investigação.

A pesquisa-ação foi originalmente desenvolvida nos EUA nos anos 40, sendo fundada por Kurt Lewis em 1948 (COUGHLAN; COGHLAN, 2002). Tinha o propósito de criar um plano de ação básico para a melhoria de práticas através da observação, da investigação de um problema, de uma proposta de solução para esses problemas, uma implementação das soluções propostas, da avaliação para ver se a solução implementada

foi efetiva e, de uma modificação subseqüente na prática. Para Lewis, isto significava um ciclo de reflexão de ação que podia, então, ser rapidamente aplicada por todos, com o objetivo de modificar uma situação problema para alcançar um resultado desejado.

4.1. Características da Pesquisa-ação

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa com base empírica que é realizada em associação com a resolução de um problema coletivo, onde os pesquisadores e os representantes da situação estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. Por meio da observação participante, o pesquisador interfere no objeto de estudo de forma cooperativa com os participantes da ação para resolver um problema (Thiollent, 2007).

Ainda conforme Thiollent (2007), as principais características que definem a pesquisa-ação são:

- Utilização de abordagem científica para estudar a resolução de importantes assuntos sociais ou organizacionais juntamente com aqueles que experimentam esses assuntos diretamente. A pesquisa-ação trabalha através de um processo cíclico de quatro passos: planejamento, tomada de ação, reflexão/aprendizagem, levando para outro planejamento, e assim por diante;
- Membros do sistema que está sendo estudado participam ativamente e de forma cooperativa com os agentes da mudança (pesquisadores) no processo citado anteriormente.

A perspectiva científico-filosófica da pesquisa-ação é o pragmatismo, onde o pesquisador contribui para a solução do problema na prática e as pessoas envolvidas com o problema contribuem com o resultado da pesquisa (Lantelme, Powell e Formoso, 2005).

Coghlan e Brannick (2008) consideram que a pesquisa-ação é apropriada quando a pesquisa relaciona-se com descrever o desdobramento de uma série de ações ao longo do tempo em um dado grupo, comunidade ou organização; para explicar como e por que a ação de um membro do grupo pode alterar ou melhorar o trabalho de alguns aspectos dos sistemas; e para entender o processo de mudança ou de melhoria para aprender com ele.

Coughlan e Coghlan (2002) explicam que o planejamento de uma pesquisa-ação deve seguir três etapas, conforme demonstrado na Figura 4:

1) Pré-etapa: Para entender o contexto e o propósito da pesquisa;

2) Seis etapas principais: Coletar, Prover *feedback*, Analisar os dados, Planejar, Programar e Avaliar as ações;

3) Uma meta para monitoramento de cada Etapa: Esta meta deve estar alinhada com os objetivos do projeto da pesquisa acadêmica.

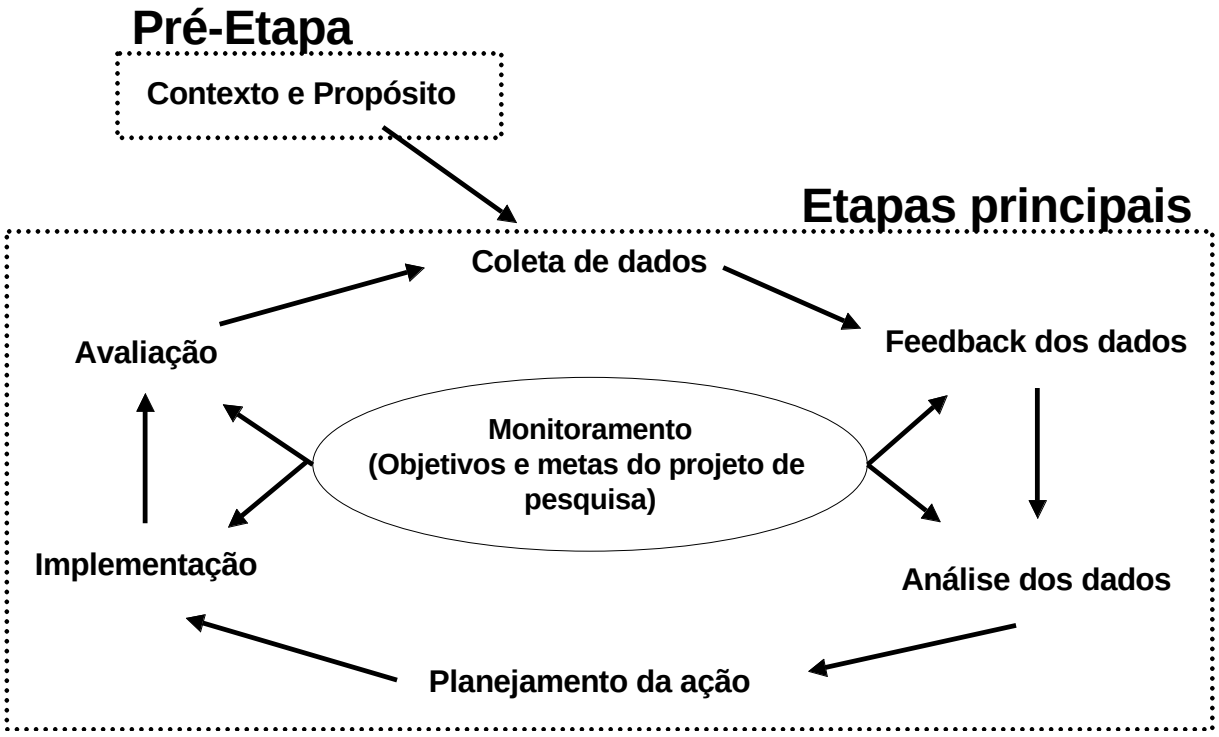


Figura 4: Etapas da Pesquisa-ação

Fonte: Adaptado de COUGHLAN; COGHLAN, 2002

Adequando as etapas acima à realidade desta pesquisa, conclui-se que todas foram cumpridas, uma vez que: os problemas encontrados nos processos logísticos dos transplantes de órgãos sólidos foram desperdícios passíveis de eliminação; uma equipe de trabalho que envolvia a enfermagem do centro-cirúrgico, a O.P.O. e a equipe do cirurgião responsável pelos procedimentos, foram envolvidos em todas as etapas, sendo que todos possuíam liberdade de opinar acerca das mudanças propostas pelo pesquisador e foram comunicados previamente a respeito das alterações sugeridas, através de reuniões

onde as propostas foram validadas, para posterior implementação por cada posto de trabalho. Os resultados, em termos de ganho de ciclo total, foram amplamente divulgados, inclusive em publicações da área médica.

Conforme Earl-Slater (2002), o cumprimento das etapas acima não significa que o processo da pesquisa-ação encerrou-se, uma vez que a oportunidade para aprendizado contínuo está presente em cada repetição dessas etapas, formando ciclos de pesquisa. Esse fato vem reforçar que a estratégia de pesquisa-ação é adequada às implementações da filosofia *Lean*, tendo em vista que o contínuo aprimoramento dos processos em estudo é um dos seus grandes objetivos.

4.2. Justificativa do uso da Pesquisa-ação

Neste estudo, propõe-se o método de procedimento da estratégia de pesquisa-ação com o objetivo de:

- incrementar o envolvimento das pessoas nos problemas, numa situação que está sendo investigada;
- construir um grupo interessado na mudança, através do acompanhamento das decisões, ações e de toda atividade desenvolvida pelo pesquisador;
- aproximar pesquisador e sociedade, aumentando o conhecimento do pesquisador e a conscientização dos grupos envolvidos no estudo;
- assegurar que a pesquisa seja do interesse de muitos, através do engajamento de todos na conquista dos resultados;
- embasar as mudanças em fatos comprovados e, não em especulações sem experimentação;
- proporcionar aos pesquisadores feedback sobre a utilidade de seus trabalhos;
- aprender a conduzir pesquisa de campo, onde as condições são mutáveis e nem todas as variáveis importantes podem ser especificadas previamente.

Finalmente, parafraseando Turrioni e Mello (2010), a metodologia da pesquisa-ação foi escolhida, pois permite a focalização de problemas que são reais, e a colaboração entre o pesquisador e os indivíduos que atuam no objeto de estudo, com ênfase na descrição das atividades conduzidas para a solução do problema identificado, contribuindo de maneira

significativa para o estudo de temas em que os processos de mudança são essenciais, como na logística dos transplantes de órgãos.

4.3. Planejamento da Pesquisa

A seguir serão relatados os passos que nortearão a pesquisa, ou seja, o protocolo que será seguido para a coleta dos dados e desenvolvimento do estudo.

Esse protocolo de pesquisa apresenta os procedimentos, os instrumentos e as regras gerais que serão seguidas pelo pesquisador na aplicação das entrevistas, acompanhamento de casos e elaboração do estudo como um todo.

O objetivo será compreender como são as atividades logísticas nos processos de transplantes de órgãos sólidos e aplicar a elas, técnicas do *Lean Thinking*, com vistas à redução do *Lead Time* total do processo de transplante.

A hipótese provisória desta pesquisa é que, mediante a implementação de ferramentas do *Lean Thinking*, será possível tornar o processo mais eficiente, reduzindo os tempos de ciclo de cada etapa mapeada e, desta forma, o *lead time* total do processo de transplante.

Evidentemente, uma pesquisa bibliográfica preliminar será feita, onde serão pesquisadas publicações que abordam aplicações gerais da filosofia *Lean*, mas especialmente as da área da saúde, e a situação dos processos de transplante no Brasil. A revisão bibliográfica dessa pesquisa é que irá embasar todo o estudo.

Complementando a revisão da literatura pesquisada, serão feitas entrevistas com os profissionais da saúde envolvidos no processo de transplantes de órgãos do HC, e um protocolo preliminar de acompanhamento dos procedimentos será elaborado.

Posteriormente, conforme foi estabelecido no escopo da pesquisa, serão mapeados os processos logísticos desde a captação do órgão doado, até o transplante no receptor designado, incluindo todo o fluxo de informação entre as equipes envolvidas, por meio da observação direta dos processos. O principal objetivo desse mapeamento será determinar o que é atividade agregadora de valor e o que são desperdícios, para posterior aplicação de ferramentas de *Lean*, adequadas a cada situação de desperdício observada.

Resumindo, serão seguidos os passos descritos abaixo e ilustrados na figura 5:

a. Pesquisar bibliografias nas áreas de interesse e fazer a revisão de literatura;
b. Elaborar entrevistas exploratórias com as equipes médicas e da OPO;
c. Elaborar protocolo preliminar para acompanhamento dos processos;
d. Mapear os fluxos de materiais e de informação entre os agentes do processo de transplante;
e. Analisar processos mapeados para identificar atividades não-agregadoras de valor e desenhar o mapa de valor atual;
f. Propor aos participantes da pesquisa novos procedimentos que minimizem os desperdícios detectados, e desenhar um mapa de valor futuro;
g. Implementar procedimentos propostos e acordados, com a participação dos agentes do processo;
h. Medir e divulgar os resultados obtidos;
i. Aprimorar protocolo para rodadas posteriores.

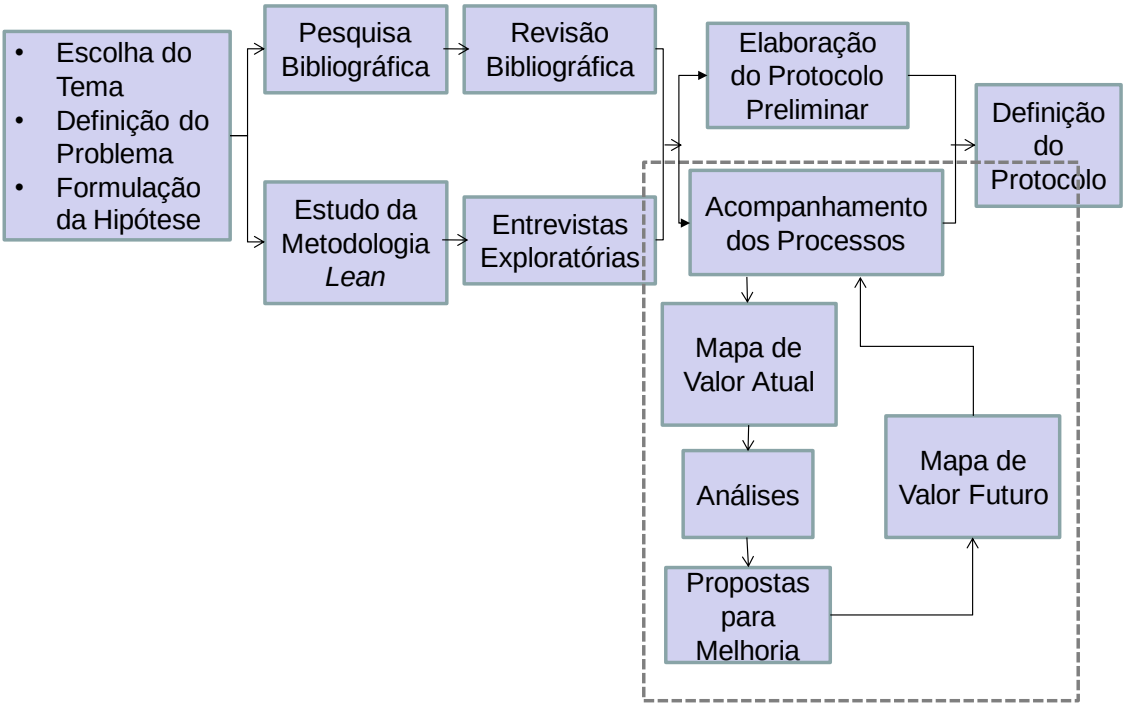


Figura 5: Fluxograma do Estudo

Antes da realização do acompanhamento oficial dos processos descritos anteriormente, foi realizado no mês de out/2009, um estudo piloto com o acompanhamento da captação, preparação e do transplante de um fígado, cujo objetivo foi aprender "como e o que enxergar" durante esses eventos. O estudo piloto permitiu uma primeira aproximação com

o ambiente cirúrgico e os objetos de estudo, permitindo ajustes e um melhor entendimento, para a construção do protocolo final de acompanhamento dos processos alvo desta pesquisa.

4.4. Procedimentos da Pesquisa

O Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transporte da Faculdade de Engenharia Civil da UNICAMP (LALT/FEC/UNICANP) firmou acordo de parceria e colaboração com a Organização de Procura de Órgãos (OPO) do Hospital das Clínicas da Unicamp (HC/UNICAMP). A OPO apresentou o pesquisador e os objetivos gerais da pesquisa às equipes médicas do HC, de forma a permitir o acesso ao centro cirúrgico e o acompanhamento dos procedimentos.

Essa pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP e foi aprovada sem restrições, conforme parecer CEP nº 716/2009, de 25/08/2009.

A pesquisa utilizará três fontes de evidência: entrevistas, documentação e observação direta:

i. Entrevistas: realizada com os profissionais da OPO e as equipes médicas do HC envolvidas na captação, preparação e transplante dos órgãos (ou, eventualmente, com outros profissionais que estejam participando desses processos). As entrevistas serão feitas no escritório da OPO/HC, possibilitando a observação direta de sua rotina de trabalho, sem duração definida e serão gravadas. O roteiro de entrevista é composto de perguntas abertas e será dada total liberdade para o entrevistado discorrer sobre os aspectos que considerar mais importantes. Ao final da entrevista, um relatório será elaborado e enviado ao entrevistado para eventuais correções e complementações.
ii. Documentação: coleta de informações nos sites do SNT (Sistema Nacional de Transplantes) e da ABTO (Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos), e em publicações especializadas para obtenção de informações sobre transplantes de órgãos sólidos e sobre aplicações da filosofia *lean* na área da saúde.
iii. Observação direta: complementa as entrevistas e a documentação e será realizada pelo pesquisador através do acompanhamento das equipes médicas do HC/UNICAMP, em procedimentos médicos de transplante de órgãos.

O estudo irá contemplar o mapeamento dos processos abaixo, tendo como alvo seus aspectos logísticos, onde se buscará encontrar as atividades agregadoras de valor e os desperdícios:

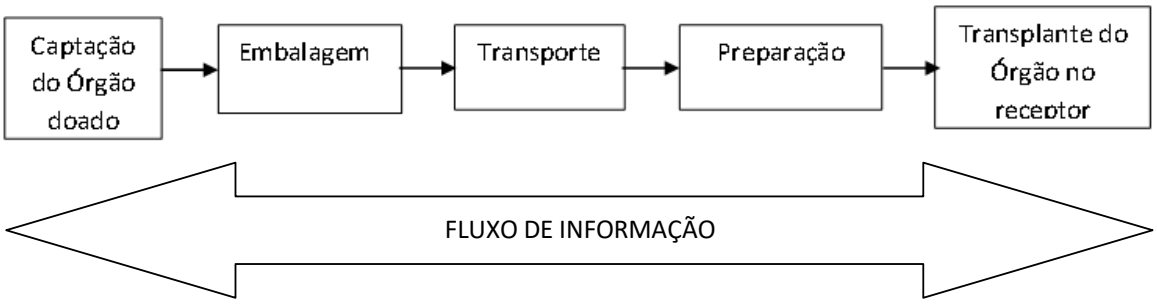


Figura 6: Processos Mapeados neste Estudo

Em campo, o pesquisador se posicionará em local que não interfira na circulação da equipe médica e de seus assistentes, e de forma a não colocar em risco a integridade do órgão ou a esterilização dos equipamentos e instrumentos em uso no centro cirúrgico.

Então, serão acompanhados, observados e cronometrados os tempos para a execução das seguintes tarefas:

a. Processo de abastecimento da equipe médica, com materiais, instrumentos e demais equipamentos necessários aos procedimentos cirúrgicos da captação do órgão do doador;
b. Processo de embalagem do órgão captado;
c. Processo de transporte do órgão até o receptor designado, quando o mesmo foi captado em outro hospital;
d. Processo de preparação do órgão para o transplante (abastecimento de materiais e demais itens necessários);
e. Processo de abastecimento da equipe médica, com materiais, instrumentos e demais equipamentos necessários aos procedimentos cirúrgicos do transplante do órgão no receptor;

Além disso, também será observada toda a movimentação das equipes dentro do centro cirúrgico, e o sistema de troca de informações entre OPO, Central de Transplantes e Hospitais notificadores e transplantadores.

Após o acompanhamento de um ciclo completo de transplante, será elaborado o Mapa de Valor Presente (MVP) para considerações e análises, com vistas à indicação do que é valor e do que é desperdício, nos processos mapeados.

Então, através da implementação de sugestões para a eliminação dos desperdícios detectados, utilizando ferramentas adequadas a cada caso apontado, se buscará a criação de mais valor para os processos, e um Mapa de Valor Futuro (MVF) será desenhado. Esse MVF vai ser então aplicado à outra rodada de processos e as comparações com o estado inicial serão feitas.

Dessas análises finais serão tiradas as conclusões que constatarão se melhorias foram obtidas, tais como: eliminação de desperdícios, diminuição de ciclos e agilização na troca de informações entre as equipes.

5. Revisão da Literatura

Esta revisão de literatura objetiva fornecer o embasamento teórico à implementação do pensamento enxuto, nos processos logísticos ligados aos transplantes de órgãos sólidos.

Inicialmente é dado um breve histórico do Sistema Toyota de Produção (STP) para se ter o entendimento da filosofia utilizada pela Toyota e aplicada por outros segmentos da indústria e em serviços, e alguns dos impactos positivos.

Na seqüência, são fornecidos conceitos para a aplicação do pensamento enxuto, inclusive nos setores de serviços como a área da saúde e também, nas atividades da logística dos transplantes de órgãos.

Finalmente é apresentado um panorama sobre a situação dos transplantes no Brasil e no mundo, dando suporte à importância das iniciativas de aplicação da filosofia *Lean* nesta área da saúde.

5.1. Breve histórico do *Lean Thinking* ou Pensamento Enxuto

De acordo com Godinho Filho (2004), a Manufatura Enxuta, também conhecida como Sistema Toyota de Produção (STP), teve início na década de 1950, no Japão, mais especificamente na Toyota.

Conforme Womack *et al*. (1992), foram Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, da Toyota, que perceberam que a manufatura em massa não funcionaria no Japão e, então, adotaram uma nova abordagem para a produção, a qual objetivava a eliminação de desperdícios. Para conseguir esse objetivo, técnicas como produção em pequenos lotes, redução de *set up*, redução de estoques, alto foco na qualidade, dentre outras, eram utilizadas. Essa nova abordagem passou a ser conhecida como Sistema Toyota de Produção (STP).

Então, como Hines *et al* (2004) complementam, as origens do pensamento enxuto (tradução do termo *Lean Thinking*) são encontradas no chão das fábricas japonesas, em particular, nas inovações trazidas pela Toyota Motor Corporation. Essas inovações foram resultantes da escassez de recursos e da acirrada concorrência interna no mercado japonês de automóveis e, entre elas, estão incluídos o sistema *just-in-time* (JIT) de produção, o

método *KANBAN* de produção puxada, o envolvimento e os altos níveis na solução de problemas pelos próprios funcionários. Grande parte dos primeiros trabalhos com aplicação da filosofia *Lean* na Toyota aconteceram sob a liderança de Taiichi Ohno para a produção de motores de carro, durante a década de 1950, na montagem de veículos na década de 1960, e no resto da cadeia de abastecimento nos anos 70.

Resumindo, o termo enxuto, como tradução de *lean*, surgiu na história dos negócios para qualificar o sistema Toyota de fabricação. Tal sistema era *lean* por uma série de razões: exigia menos esforço humano para projetar e produzir os veículos, reduzia os investimentos por unidade de produção, trabalhava com menos fornecedores, operava com menos peças em estoque em cada etapa do processo produtivo, diminuía os defeitos. O número de acidentes de trabalho também era menor e demonstrava significativas reduções de tempo entre a concepção do produto e seu lançamento em escala comercial, entre o pedido feito pelo cliente e a entrega, e entre a identificação de problemas e a resolução dos mesmos (FIGUEIREDO, 2006).

O IHI (2005) esclarece que muito da maneira de pensar o STP está baseada na obra do guru da qualidade W. Edwards Deming, que ensinou que os gestores deveriam parar de depender de inspeções em massa para atingir a qualidade e, ao invés disso, deveriam colocar o foco na melhoria dos processos de produção e na construção da qualidade do produto, em primeiro lugar.

Mas o termo produção enxuta ou *Lean*, propriamente dito, foi inventado por James P. Womack e Daniel T. Jones, em seu conhecido livro “A Máquina que Mudou o Mundo” (Womack *et al*., 1992).

Conforme Suárez-Barraza (2010) esse conceito pode ser resumido como uma abordagem sistemática para a busca de atividades que agregam valor através da eliminação de desperdícios em todos os aspectos dos processos organizacionais.

Figueiredo (2006) ainda complementa que a fabricação enxuta também passou a ser conhecida como fabricação *just-in-time* e sua adoção obedecia a uma série de requisitos, dentre os quais menciona-se a mudança de produção empurrada para a produção puxada, a eliminação de atividades que não agregam valor aos processos, a delegação de poder aos empregados para que pudessem propor idéias que conduzissem a melhorias contínuas

(*Kaizen*) nos produtos e nos processos, e o envolvimento dos clientes no desenvolvimento de produtos.

Conforme Liker (2005), uma abordagem *Lean-Kaizen* centra-se na melhoria da qualidade dos processos nas organizações, reduzindo o tempo de ciclo e os custos operacionais, criando fluxos contínuos, satisfazendo os clientes e eliminando desperdícios. Está baseada em uma combinação de dois tipos de programas: produção enxuta ou *Lean*, e *Kaizen*.

A validade dos princípios e das soluções *lean* é corroborada pelo sucesso de empresas como a Toyota Motors Corporation (TMC) que em 2007 alcançou o patamar de topo da indústria automóvel ao destronar a General Motors que desde 1930 era tida como a maior empresa do setor (PINTO, 2010).

Segundo Karlsson (1996), desde sua introdução, o conceito de produção enxuta tem ganhado ampla atenção, tanto da área acadêmica quanto nas corporações. Ele lembra também que seus princípios não se limitam à ambientes produtivos, mas ao contrário, se aplicam desde o desenvolvimento de produtos, aquisição e fabricação até a distribuição dos mesmos.

Duclos *et al*. (1995) detectam que, até a metade da década de 90, as principais revistas de pesquisa acadêmica em operações, ao tratar de princípios enxutos e suas ferramentas, referiam-se ao ambiente de manufatura. No entanto, apontam como evidência do interesse nos princípios *lean* em serviços, a proliferação de artigos que tratam do assunto em revistas de pesquisa aplicada e destacam aplicações atuais do JIT em empresas do setor de serviços.

A filosofia *lean* tem conquistado enorme reputação mundial, sendo atualmente aplicada em todas as áreas de atividade econômica, não apenas em organizações com fins lucrativos, como também no setor público. Já é possível encontrar aplicações de *lean* na gestão de organizações não-governamentais.

Suárez-Barraza (2010), através de um estudo de aplicação da filosofia *lean* em uma empresa de serviços, no México, afirma que a aplicação do *Lean-Kaizen* pode ser uma excelente maneira de melhorar o desempenho dos processos de serviço, e a

correspondente qualidade dos serviços públicos prestados aos clientes internos e / ou externas.

A Tabela 1 apresenta algumas estatísticas que comprovam o poder do pensamento enxuto aplicado em várias empresas. Trata-se de um resumo dos resultados após uma avaliação de mais de cinco anos, de empresas com um período de aplicação da filosofia *Lean*, variando de 1 a mais de 7 anos. A priori, não há razão para que grande parte deste mesmo efeito não possa ser realizado na área de serviços e da saúde (IHI, 2005).

Tabela 1: Os Impactos do uso de *Lean* nas Indústrias

Melhoria da Produtividade	45–75%
Redução de Custos	25–55%
Aumento do Fluxo	60–90%
Redução de Defeitos	50–90%
Redução de Estoques	60–90%
Redução de Espaço	35–50%
Redução de Lead time	50–90%

Fonte: Adaptado do Virginia Mason Medical Center (IHI, 2005)

5.2. Conceitos para aplicação do *Lean Thinking* ou Pensamento Enxuto

De acordo com Womack e Jones (2003) o termo *lean thinking* refere-se ao "antídoto para o desperdício". O desperdício refere-se a qualquer atividade humana que não acrescenta valor, porém o conceito de desperdício deve ser ampliado, passando a incluir não apenas as atividades humanas como também qualquer outro tipo de atividade e recursos usados indevidamente, e que contribuem para o aumento de custos, de tempo e da não satisfação do cliente. Resumindo, a visão do *Lean Thinking* é produzir produtos (bens e serviços) com baixo custo, eliminando os desperdícios.

Conforme Pinto (2010), em média, 40% dos custos em qualquer negócio são puro desperdício. Eliminar este desperdício permite, além de reduzir custos, dispor de um negocio com mais flexibilidade no mercado.

Liker (2005) destaca que a Toyota identificou sete grandes tipos de desperdícios, ações sem agregação de valor, em processos administrativos ou de produção, conforme descrito abaixo. Ressalta ainda que eles podem ser encontrados no desenvolvimento do produto, no recebimento de pedidos e nos escritórios, não somente em linhas de produção:

1. **Superprodução**: produção por itens para os quais não há demanda, o que gera perda com excesso de pessoal e de estoque e com custo de transporte devido ao estoque excessivo.

2. **Espera** (tempo sem trabalho): funcionários que servem apenas para vigiar uma máquina automática ou que ficam esperando pelo próximo passo no processamento, ferramenta, suprimento, peça, etc., ou simplesmente não têm trabalho para fazer devido a uma falta de estoque, atrasos no processamento, interrupção do funcionamento de equipamentos e gargalos de capacidade.

3. **Transporte ou movimentação desnecessários**: movimento de estoque em processo por longas distâncias, criação de transporte ineficiente ou movimentação de materiais, peças ou produtos acabados para dentro ou fora do estoque ou entre processos.

4. **Superprocessamento ou processo incorreto**: passos desnecessários para processar as peças. Processamento ineficiente devido a uma ferramenta ou ao projeto de baixa qualidade do produto, causando movimento desnecessário e produzindo defeitos. Geram-se perdas quando oferecem produtos com qualidade superior à que é necessária.

5. **Excesso de estoque**: excesso de matéria-prima, de estoque em processo ou de produtos acabados, causando *lead times* mais longos, obsolescência, produtos danificados, custos de transporte e de armazenagem e atrasos. Além disso, o estoque extra oculta problemas, como desbalanceamento de produção, entregas atrasadas dos fornecedores, defeitos, equipamentos em conserto e longo tempo de *setup*.

6. **Movimento desnecessário**: qualquer movimento inútil que os funcionários têm que fazer durante o trabalho, tais como procurar, pegar ou empilhar peças, ferramentas, etc. Caminhar também é perda.

7. **Defeitos**: produção de peças defeituosas ou correção. Consertar ou re-trabalhar, descartar ou substituir a produção e inspecionar significam perdas de manuseio, tempo e esforço.

O autor acrescenta um oitavo desperdício chamado de "**desperdício da atividade dos funcionários**" que está relacionado com a perda de tempo, idéias, habilidades, melhorias e oportunidades de aprendizagem por não envolver ou ouvir seus funcionários.

Karlsson (1996) faz uma distinção entre os objetivos e os determinantes de um sistema de produção enxuta, ou seja, para ele o objetivo final da implementação da filosofia da produção enxuta em uma operação é aumentar a produtividade, melhorar a qualidade, reduzir os prazos de entrega, reduzir custos, etc., estes são fatores que indicam o seu desempenho. Já o que determina o sucesso na implementação deste sistema são as ações tomadas, os princípios implementados, e as mudanças introduzidas na organização para alcançar o desempenho desejado.

Liker (2005) reforça essa idéia dizendo que o sucesso do STP está baseado nos métodos de melhoria da qualidade e ferramentas que a Toyota tornou famosos no mundo da indústria, tais como, *just in time*, *kaizen*, fluxo unitário de peças, automação e nivelamento da produção. Porém, somente as técnicas e ferramentas não são suficientes para o sucesso alcançado, é importante enfatizar a filosofia empresarial, uma vez que as pessoas envolvidas devem ter a compreensão necessária para utilizar as técnicas e ferramentas e devem estar motivadas para utilizá-las.

Womack e Jones (1998) definem cinco princípios que devem ser seguidos para a implementação de um sistema enxuto de produção, os quais têm o objetivo de eliminar os desperdícios acima citados:

1. Criar *Valor* sob a perspectiva do cliente, fornecendo com eficiência o que ele deseja.
2. Criar o *Fluxo de Valor* Enxuto de maneira contínua, nas atividades que criam valor.
3. Fazer o *valor* fluir sem interrupções.
4. Deixar que o cliente *puxe* o valor para o produto.
5. Buscar a perfeição.

Conforme Womack e Jones (1998) o ponto de partida para o pensamento enxuto é definir o que é *Valor*, porém essa definição deverá ser feita pelo cliente final. Conhecendo o que é valor, sob a ótica dos clientes, é necessário identificar a cadeia de valor, que consiste no conjunto de todas as ações que agregam valor ao produto.

O valor que as organizações geram destina-se à satisfação simultânea de todas as partes interessadas (ou *stakeholders*). Todas elas têm interesses e necessidades específicos e a sua satisfação resulta no valor criado pela organização. Apenas o valor justifica a existência de uma organização. É para isso que elas existem: para criar valor a todas as pessoas que direta ou indiretamente se servem dos seus produtos ou serviços. Isto se aplica a todos os tipos de organizações, com ou sem fins lucrativos, privadas ou públicas (PINTO, 2010).

Lima (2007) afirma que, na análise da cadeia de valor, os gestores devem entender e tratar três tipos de ação que podem comprometer o sistema de gestão, que são:

- Atividades que agregam valor;
- Atividades que não agregam valor, mas são indispensáveis;
- Atividades que não agregam valor e precisam ser eliminadas.

Enfatiza ainda que a visão gerencial sobre estas três ações, existentes no processo, deve ser tratada como atividade que irá contribuir para a eliminação dos desperdícios gerados na cadeia de valor.

Uma ferramenta introduzida por Mike Rother e John Shook em 1999, chamada de Mapeamento de Fluxo de Valor (Value Stream Mapping) tem papel fundamental no processo de construção do cenário atual e perspectiva de um cenário futuro, com menos desperdícios para as organizações.

Conceitua-se o mapeamento de fluxo de valor ou value stream mapping (VSM) como uma ferramenta de identificação das atividades específicas que ocorrem ao longo do fluxo de valor referente a um processo. O objetivo principal desta ferramenta é avaliar cada etapa dos processos como sendo criadora ou não de valor e demonstrar quais são os pontos que podem ser alterados, para que o processo seja otimizado (ROTHER; SHOOK, 1999).

Segundo Lima (2007) o mapeamento do fluxo de valor, como ferramenta de melhoria, requer uma técnica para implementação que exige do praticante o conhecimento do

conceito do pensamento enxuto e da aplicação da metodologia de estratégia de pesquisa-ação, tais como:

- Sempre colete as informações do estado atual enquanto você caminha pelos fluxos de materiais e informações;
- Comece com uma rápida caminhada por todo o fluxo de valor para obter a compreensão do fluxo e da seqüência dos processos;
- Traga seu próprio cronômetro e não se baseie em tempo padrão ou informações que você não obtiver pessoalmente;
- Mapeie você mesmo o fluxo completo de valor, mesmo que muitas pessoas estejam envolvidas;
- Sempre desenhe a mão e a lápis.

Como pode ser notado, o uso da ferramenta do Mapeamento do Fluxo de Valor requer uma participação efetiva do pesquisador e sua interação com o objeto a ser mapeado. Porém, um projeto de melhoria não deve se ater somente a uma ferramenta capaz de produzir melhorias ao processo, será preciso conhecer outros elementos do pensamento enxuto, que poderão auxiliar na conquista dos resultados desejados.

5.3. Lean Thinking na area da saúde (Lean Healthcare)

Vimos que a filosofia *Lean*, outrora aplicada apenas aos setores produtivos, pode ser perfeitamente estendida a todos os setores e a todas as organizações, inclusive àquelas estritamente prestadoras de serviços, como a área da saúde, pois a aplicação de seus conceitos resulta em agilidade, sensibilidade aos desejos dos clientes e, portanto, maior potencial competitivo (DICKSON *et al*., 2009).

Spear (2005) declara que ainda não existe a “Toyota” dos hospitais. As iniciativas de aplicação do conceito *lean* nos serviços de saúde estão apenas engatinhando, tanto no desenho dos processos de provisão dos serviços como no desenho de seus processos de consumo.

Embora os serviços de saúde difiram de várias formas da manufatura, os trabalhadores têm que lidar com diversos processos complexos em suas tarefas e fornecer valor para os clientes (pacientes). O pensamento enxuto não é uma tática de fabricação ou um programa

de redução de custos, mas uma estratégia de gestão que é aplicável a todas as organizações, porque tem foco na melhoria dos processos. Todas as organizações, incluindo as de saúde, são compostas de processos, ou conjuntos de ações, que se destinam a criar valor para aqueles que as usam ou dependem delas (clientes / pacientes) (IHI, 2005).

De acordo com Silbertein (2006), os conceitos ligados à filosofia *Lean* possuem forte potencial para representar um papel importante na melhoria de desempenho das atividades na área de saúde. Isto porque eles auxiliam na identificação dos pontos geradores de desperdício e ajudam a cumprir objetivos primordiais da logística em saúde que são o atendimento com a maior rapidez possível e com qualidade sem, no entanto, incorrer em gastos exagerados e/ou desnecessários, otimizando suas tarefas e padronizando os procedimentos.

Carter *et al* (2009) alertam para o fato dos Estados Unidos gastarem mais de 16% do seu produto interno bruto em serviços de saúde. O Canadá e a maioria dos países ocidentais industrializados gastam cerca de 9 a 10 por cento. Especialistas estimam que cerca de 30% dos custos com serviços de saúde nos EUA podem ser atribuídos a desperdícios devido às ineficiências de processos como agendamentos, planejamento de capacidade e a gestão de recursos.

Conforme Dickson *et al* (2009), dois conceitos básicos do *Lean* são: a eliminação implacável dos desperdícios através da normatização dos processos, e o envolvimento de todos os funcionários na melhoria do processo. Delegar aos trabalhadores a produção de melhorias, fornecendo-lhes as ferramentas necessárias para realizar mudanças na sua área de trabalho é a pedra angular da filosofia *lean*. As duas tarefas prioritárias dos empregados tornam-se, então: a) fazer o produto, e b) encontrar formas de tornar o produto melhor, melhorando a sua qualidade e o seu fluxo. Transferindo para a área da saúde, isso significa que todos os profissionais da saúde têm duas tarefas: cuidar dos doentes (pacientes) e encontrar as melhores maneiras de cuidar dos pacientes.

King *et al* (2006) explicam que no *Lean Thinking* uma operação é qualquer atividade na transformação da matéria-prima em produto acabado. No caso dos serviços de saúde, a matéria-prima é a queixa ou necessidade que o paciente apresenta e o produto acabado é a sua necessidade resolvida da melhor maneira possível.

A *Lean Enterprise Academy* é uma entidade sem fins lucrativos que tem o objetivo de difundir os conceitos *lean* para todos os tipos de organização. Essa entidade organiza anualmente o *Lean Healthcare Forum*, evento mundial onde são divulgados trabalhos na área da saúde, desenvolvidos com o uso das técnicas *Lean*. Os resultados divulgados nesse fórum são muitos e se referem a várias atividades dos sistemas hospitalares, da triagem de pacientes na emergência do Flinders Medical Center (Austrália) até o sistema de coleta de material para exames clínicos e distribuição de resultados no Intermountain Health Care System (*LEAN ENTERPRISE ACADEMY*, 2009).

Outro exemplo de sucesso é o caso do Virginia Mason Medical Center, que criou seu próprio programa de melhoria o *Virginia Mason Production System* (VMPS), baseado no STP, para se tornar líder de qualidade em serviços de saúde (IHI, 2005).

Todas as iniciativas citadas acima, entre muitas outras que podem ser encontradas na literatura, apresentaram ganhos comprovados, não somente em termos de simplificação e agilidade de seus processos e conseqüente aumento na satisfação dos clientes (pacientes), mas também com importantes reduções de custo para as organizações onde foram implementadas.

Com relação aos transplantes de órgãos, tratam-se de procedimentos complexos, com custos altos e qualquer melhoria em seu desempenho trará benefícios importantes ao setor da saúde. Os transplantes operam sob as restrições dadas pela escassez de órgãos, e devido às suas características, as economias geradas serão sempre muito representativas, quando comparadas com outras, na área da saúde (MACHNICKI *et al*, 2006).

Silbertein (2006) comenta que, do ponto de vista dos serviços de saúde, a mentalidade enxuta propõe desenhar as operações na perspectiva de geração de valor para o paciente, identificando as atividades que geram e as que não geram valor para ele. A eliminação de atividades que não geram valor, juntamente com outros desperdícios, ajudam a estabelecer um “fluxo de valor” do paciente. Este fluxo de valor é tal que permite ao paciente percorrê-lo sem interrupções, desvios, retornos ou esperas de forma a, simultaneamente, aumentar a eficiência das operações e melhorar a qualidade do atendimento.

Então, sendo o grande propósito do *Lean*, eliminar de um processo todos os desperdícios ou atividades que não agregam *valor* para o cliente, será preciso definir o que é valor para o paciente, que busca os serviços de saúde, de uma forma geral.

No *Lean Healthcare Pocket Guide* XL, *valor* na área da saúde é definido como a percepção do paciente sobre o grau de atendimento de suas necessidades, ou seja, as atividades agregadoras de valor satisfazem aos pacientes, através do completo atendimento de suas necessidades (REDFILD e HOLMES, 2004).

Ainda conforme cita o *Lean Healthcare Pocket Guide* XL, os desperdícios na área da saúde, que devem ser buscados e eliminados, a fim de se agregar valor para os pacientes, estão distribuídos nas mesmas oito categorias, definidas para o STP :

1. Serviços desnecessários ou superprodução
2. Erros ou Defeitos
3. Atrasos ou Esperas
4. Movimentações Desnecessárias
5. Excesso de processamento
6. Excesso de Estoque
7. Transporte em excesso
8. Criatividade não utilizada

Manos *et al* (2006) explicam os desperdícios acima conforme segue:

1. Serviços desnecessários ou superprodução: significa fazer mais de alguma coisa, ou mais cedo e rápido do que o próximo processo necessita. Na área da saúde este desperdício apresenta-se mais comumente em trabalhos em lotes, como testes, documentos e solicitações.
2. Erros ou Defeitos: defeitos, correções, ajustes, informações imprecisas ou incompletas causam diversos problemas. Por exemplo, uma etiqueta em um tubo de sangue que é mal aplicada, está ilegível ou desalinhada pode causar erros ou atrasos nos processos de diagnóstico.
3. Atrasos ou Esperas: de qualquer maneira, esperas são desperdícios. Exemplos incluem pacientes esperando nas salas de emergência por um leito disponível, funcionários esperando por algum instrumento necessário à continuidade de suas

tarefas, por um médico ou enfermeira ou, por uma sala de cirurgia, resultados de exames, aprovações e informações etc.

4. Movimentações Desnecessárias: Muitas movimentações desnecessárias podem advir de leiautes inadequados, ou falta de condições adequadas de trabalho, resultando na necessidade dos funcionários fazerem várias viagens para buscar os itens que são requeridos.
5. Excesso de processamento: isto significa fazer mais do que é solicitado, especialmente do ponto de vista do cliente. Um exemplo simples de excesso de processamento são os inúmeros formulários que se solicita que os pacientes preencham.
6. Excesso de Estoque: um grande custo na área da saúde é por carregar estoques ou suprimentos. As vezes, os custos de manutenção de estoques não são completamente compreendidos. Estoques em excesso, obsoletos ou itens incorretos desperdiçam muito dinheiro. Uma grande lição que o sistema de saúde pode aprender com a manufatura enxuta é que os pequenos e os mais freqüentes embarques são mais desejáveis do que os descontos por volume. Considerando o custo global, não apenas no preço.
7. Transporte em excesso: na área da saúde, os desperdícios de transporte surgem quando se deslocam pacientes, exames, materiais ou informações ao longo dos processos.
8. Criatividade não utilizada: a subutilização de pessoas e de sua criatividade é um desperdício grave. Ela traz à tona, tipicamente, uma mentalidade estreita, estruturas hierárquicas e times não aproveitados. As pessoas mais próximas ao trabalho são as que o conhecem melhor. Eles são os especialistas no processo, e eles simplesmente têm que ser treinados em solução de problemas e técnicas *lean*. Uma das vantagens das técnicas do *lean* é que os membros da equipe, diretamente envolvidos com os processos, são os que trabalham para melhorá-lo. Basear-se em consultores internos ou externos não desenvolve o conhecimento interno ou a base de competências necessárias para sustentar o *lean*. Ambos, indivíduos e equipes, são um tesouro que muitas organizações desconhecem.

Neste estudo, os desperdícios acima foram procurados nos processos mapeados, com o objetivo de serem minimizados através da implementação das melhorias sugeridas para cada processo em questão.

Algumas das ferramentas típicas utilizadas na implementação da filosofia *lean* na área as saúde, para eliminação dos desperdícios detectados são apresentadas no quadro 1:

Quadro 1. Ferramentas utilizadas no *Lean Thinking* aplicado à área da saúde

Ferramentas do *Lean Healthcare*	
5 S	Balanceamento de Carga de Trabalho
Fluxo Contínuo	Leiaute Físico
Tempo de Ciclo	Saída Previsível
Verificação de Erros	Solução de Problema
Metas e Resultados	Sistemas Puxados
Cartão de Meta	Seis Sigma
Interrupções e Chegadas Aleatórias	Padronização de Trabalho
Just in time	Tempo *Takt*
Eventos *Kaizen*	Mapa de Valor
Kanban para Suprimentos	Controle Visual
Nivelamento	Técnicas de Medição

Fonte: Adaptado do *Lean Healthcare Pocket Guide* XL, 2004

Conforme explicita Silberstein (2006), ao eliminar atividades que não agregam valor ao cliente, tem-se como resultado um processo mais enxuto e uma melhora na relação (atividades que geram valor) / (total de atividades do processo) sendo que esta relação sempre poderá ser melhorada. Uma das características da mentalidade enxuta é buscar o processo perfeito, onde esta relação tende a 1, isto é, um processo composto por atividades que só agregam valor e, portanto, não têm nenhum desperdício embutido. Daí a preocupação de sempre rever o processo, promovendo sua melhoria contínua (Kaizen).

5.4. *Lean Thinking* e a Logística nos Transplantes de Órgãos

Natarajan (2006) alerta para o fato de que um novo sistema de saúde, voltado para o século XXI, deverá ir além do foco de desempenho em segurança e identificar outras áreas onde a necessidade de melhoria é urgente. Segurança junto com eficácia, centramento nas necessidades dos pacientes, rapidez, eficiência e eqüidade são outras dimensões do desempenho em saúde que devem ser atacadas. Segundo o autor, a fim de melhorar essas dimensões, os sistemas de saúde em todo o mundo podem adotar e adaptar as melhores práticas, ferramentas e processos de outros setores onde eles provaram o seu valor.

Já vimos que este pode ser o caso das técnicas de *lean thinking*, pois mesmo tendo sido desenvolvida com um foco industrial, a produção enxuta é passível de aplicação em qualquer setor, inclusive no de serviços, visto que permite alcançar altos níveis de qualidade, baixos custos e prazos de entrega adequados (FERRO, 2009).

Collins (2007) reforça essa idéia quando diz que muitas organizações estão tentando replicar o sucesso da Toyota em seus respectivos negócios ou ambientes industriais. Argumenta ainda que a aplicação do STP, como parte da estratégia organizacional para obtenção de melhores resultados, cria uma "intervenção de mudança social", que atravessa várias indústrias. Sob este enfoque, o STP pode ser uma ferramenta poderosa, mesmo em setores desacostumados com as técnicas avançadas de produção, como a indústria da saúde, porque hoje ela se encontra sob enorme pressão para reduzir custos, aumentar a confiabilidade e qualidade, e melhorar a eficácia organizacional, sendo assim, as técnicas do STP trarão resultados muito significativos para essas organizações.

Como a repercussão econômica mais visível da adoção do conceito *lean* sempre foi a diminuição dos estoques, através de entregas mais freqüentes e redução dos lotes de compra e/ou de fabricação, surgiu no campo da logística o conceito do “ressuprimento" enxuto”, ou “logística enxuta”. Porém, o conceito de logística enxuta é mais amplo e envolve iniciativas que visam à criação de valor para os clientes mediante um serviço logístico realizado com o menor custo total para toda a cadeia de abastecimento (FIGUEIREDO, 2006).

Womack e Jones (2005) definiram o conceito de “consumo enxuto”, não com o objetivo de que os clientes consumam menos, mas que tenham menos problemas com os produtos

e serviços adquiridos. Os princípios do Consumo enxuto definidos pelos autores estão no quadro 2, abaixo:

Quadro 2: Princípios do Consumo Enxuto

PRINCÍPIOS DO CONSUMO ENXUTO
Solucionar totalmente o problema do cliente
Não desperdiçar o tempo do cliente
Oferecer exatamente o que o cliente quer
Oferecer o que o cliente quer, onde ele quer
Oferecer o que o cliente quer, onde ele quer e quando ele quer
Agregar continuamente soluções para reduzir tempo do cliente

Fonte: Adaptado de Womack e Jones, 2005

Embora os princípios acima tenham sido enunciados pensando no consumidor final, eles são perfeitamente adaptáveis para todo tipo de cliente e cabe ressaltar que são, principalmente, as atividades da logística que irão atender a maioria deles, tendo em vista sua função de garantir que o cliente receba o produto certo, na quantidade certa, no lugar certo e nas condições solicitadas.

Como exemplo da importância do que está mencionado acima, num setor de serviços como a área da saúde, desperdiçar o tempo do cliente ou entregar a ele o produto/ serviço errado, pode significar a sua morte.

A Logística gerencia os fluxos dos produtos/serviços e de informações, desde os fornecedores até o consumidor final e é tema de interesse em todas as organizações devido à grande representatividade de seus custos e à sua participação nos níveis de serviço prestados, e que são percebidos pelos clientes.

Sendo assim, conclui-se que uma logística *lean* buscará atuar sobre os excessos de estoques, movimentações desnecessárias, tempos não-planejados de ociosidade e de troca de turnos que também são todos, sintomas de desperdícios, pois dos sete desperdícios clássicos, pelo menos quatro (movimentação, espera, estoque e transporte) referem-se às atividades da logística (TAKEUCHI, 2007).

Conforme já foi dito na introdução deste trabalho, do ponto de vista logístico o transplante envolve os processos de acondicionamento, armazenagem e transporte, levando em consideração o tempo de isquemia de cada órgão. Envolve também o provimento de recursos específicos como agendamento de salas cirúrgicas, materiais, equipamentos e pessoal especializado e também todo o fluxo de informações entre os envolvidos (RATZ, 2006).

Diversos autores apontam para o problema da deficiência na estrutura atual de captação e distribuição de órgãos (DESSCHANTS *et al*, 2008; FUZZATI, 2005; GENÇ, 2008) . Apesar do aumento de equipes médicas qualificadas e hospitais adequadamente equipados, a realidade é que a oferta de captação é maior do que a estrutura atual é capaz de atender. Uma situação muito comum ocorre quando um potencial doador é identificado em um hospital onde inexistem equipes médicas qualificadas. Neste caso, equipes qualificadas de outros hospitais devem se deslocar para realizar a extração do órgão. Neste momento, mais duas variáveis são adicionadas à complexidade da realização do transplante, pois este depende da disponibilidade de equipes médicas de outros hospitais e, mais importante, da distância entre equipe médica e doador, já que o tempo de isquemia (Tabela 2) deve ser respeitado.

Tabela 2: Tempo de isquemia por órgão

ORGÃO	TEMPO DE ISQUEMIA FRIA
Coração	4 horas
Pulmão	4-6 horas
Fígado	12 horas
Pâncreas	Até 20 horas
Rim	Até 24 horas

Adaptado de: ABTO, 2009

E toda vez que existe a necessidade do transporte do órgão, a criticidade do transplante aumenta, devido ao fato de ficar sujeito à fatores como: tempo de isquemia, higiene, manuseio, embalagens, capacitação de profissionais, organização, acuracidade de dados, fluxo de informações, trânsito, veículos, etc (GENÇ, 2008).

Na logística dos transplantes de órgãos foram identificados cinco processos-chave para estudo e mapeamento do fluxo de valor. Esses processos-chave têm características de componentes do processo e, portanto, são independentes e ao mesmo tempo interligados, de forma que o desempenho de cada um influencia o resultado final do todo. Esses processos são: captação do órgão doado, acondicionamento, transporte, preparação e transplante no receptor, além da troca de informação entre as equipes (vide figura 6).

Conforme Garcia (2006) relata, o que dá inicio a todo o processo de transplante é a notificação de morte encefálica de um paciente, em algum hospital credenciado. Sendo assim, esse evento é que puxa o fluxo de informações e as atividades da logística que viabilizam a chegada do órgão ao receptor, o que se espera aconteça com rapidez e precisão nas ações.

Ainda do ponto de vista da logística, o fato dos doadores a princípio serem apenas potenciais, somado ao fato de ser necessária a compatibilidade clínica entre doadores e receptores, faz com que o processo apresente variáveis difíceis de serem planejadas (RATZ, 2006).

No Brasil, a lista de espera por transplantes tem crescido ano a ano e, segundo o SNT, a segunda maior causa pela não efetivação das doações de órgãos são os problemas relacionados à logística, conforme demonstra a Tabela 3:

Tabela 3. Causas da não-efetivação dos transplantes depois do diagnóstico de morte encefálica.

	2002		2003		2004	
	N°	%	N°	%	N°	%
Total De Notificações De Morte Encefálica	4.346	100%	4.771	100%	5.050	100%
Doações Não Efetivadas - Negativa Familiar	1.387	32%	1.504	32%	1.282	25%
Doações Não Efetivadas – Aspectos Logísticos	**1.159**	**27%**	**1.129**	**24%**	**1.208**	**24%**
Doações Não Efetivadas – Parada Cardiorespiratória	653	15%	779	16%	844	17%
Doações Não Efetivadas – Sorologia	188	4%	171	4%	298	6%
Doadores Efetivos De Órgãos	959	22%	1.198	5%	1.417	28%

Fonte: Adaptado de Sistema Nacional de Transplantes (SNT *apud* Ratz, 2006).

Este estudo dá ênfase às atividades logísticas envolvidas nos transplantes de órgãos sólidos, não apenas devido aos fatos acima citados, mas também devido à afirmação de que, para os transplantes de órgãos, tempo é a principal e mais importante restrição.

De acordo com o estudo desenvolvido por Stahl *et al* (2008), o tempo de isquemia fria do órgão a ser transplantado tem impacto direto na sobrevida do receptor, ou seja, a capacidade de preservar os órgãos antes do transplante é essencial para o processo. O tempo de isquemia fria é a informação mais importante, pré-transplante, necessária à decisão de aceitar um órgão.

Nesse aspecto a logística também tem muito a contribuir, especialmente se estiver dentro de um contexto *lean*, pois auxilia no aprimoramento e agilização das etapas de embalagem, transporte e abastecimento de materiais necessários à preservação dos órgãos.

A gestão da logística nos transplantes de órgãos é especialmente importante quando se procura aumentar a qualidade do atendimento e a eficiência em suas atividades (SHAWKEY, 2008).

Como exemplo do importante papel que a logística desempenha no transplante de órgãos, Genç (2008) cita o caso do coração, que deve ser transplantado após no máximo quatro horas, depois de ter sido suspensa a circulação sanguínea no doador. Dentro deste tempo, os responsáveis pela coordenação do transplante têm que identificar na lista o receptor mais adequado, transportar o órgão até o hospital onde será feito a cirurgia e transplantá-lo no receptor.

5.5. Panorama dos Transplantes no Brasil e no mundo

Os transplantes de órgãos foram um dos maiores avanços obtidos pela medicina no século XX, com índice de sucesso acima de 80%. O primeiro transplante humano (de rim) ocorreu nos Estados Unidos, no ano de 1954. O primeiro transplante humano de órgão sólido (rim) no Brasil ocorreu no ano de 1965. Atualmente, grandes parcelas dos indivíduos transplantados têm sobrevida superior a dez anos após o transplante (MARINHO, 2006).

Segundo relata Garcia (2006), a aplicação dos transplantes como tratamento das doenças terminais de alguns órgãos converteram-se num dos capítulos de maior êxito da história da medicina. Em cerca de três décadas, o transplante de órgãos evoluiu de um procedimento arriscado, realizado apenas em pacientes com doença renal grave, para uma intervenção terapêutica eficaz em pacientes com doenças terminais do coração, fígado, pulmão etc. Para aqueles enfermos com cardiopatia, hepatopatia ou pneumopatia terminal, é ainda de maior valor, por ser a única opção terapêutica capaz de prevenir a morte certa, em poucos meses, oferecendo a expectativa de uma nova vida.

Garcia (2006) ainda explica que, com exceção de uma parcela dos transplantes renais, de alguns casos de transplantes hepáticos e de casos excepcionais de transplante de pulmão e de pâncreas, os órgãos são obtidos a partir de doadores falecidos. Porém a grande limitação ao transplante com doador falecido é que apenas uma pequena fração dos indivíduos que morrem podem converter-se em doadores de órgãos. A remoção de órgãos, na grande maioria dos casos, só é possível em pacientes com morte encefálica, isto é, em pacientes que apresentam destruição completa e irreversível do cérebro e tronco cerebral, mas que mantêm, artificialmente, os batimentos cardíacos e a circulação sangüínea.

Conforme dados da Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos (ABTO), no Brasil, de cada oito potenciais doadores, apenas um é notificado e somente 20% destes são utilizados como doadores de múltiplos órgãos. Nos Estados Unidos, o aproveitamento de órgãos chega a 50%, com 21,8 doadores por milhão de habitantes ao ano, enquanto a Espanha, citada como referência em transplantes de órgãos em todo o mundo, observam-se 33,6 doadores por milhão de habitantes ao ano (GARCIA, 2006; MARINHO, 2006).

Genç (2008) afirma que tem havido um aumento global no número de cirurgias de transplantes nos últimos 10 anos, principalmente devido aos avanços tecnológicos e científicos da medicina e também às recentes regulamentações das leis para cirurgias de transplantes. Porém, apesar disso as listas de espera continuam crescendo devido à escassez de órgãos e à problemas de gestão no sistema.

Faraj *et al* (2010) explicam que esse quadro de escassez de doadores de órgãos, juntamente com o aumento do número de receptores em lista de espera, tem criado a necessidade de novas estratégias para expandir o número de órgãos disponíveis, tais como o uso de órgãos de doadores vivos (rim e fígado dividido) e órgãos de doações após morte cardíaca. A prática de transplantar órgãos retirados de doadores, pós-morte cardíaca, pode aumentar o número de doadores em cerca de 10%, porém essa prática não é largamente aceita, sendo que várias questões éticas, legais e sociais devem ser abordadas para que isso aconteça.

Segundo Walter Soler, coordenador da Organização de Procura de Órgãos (OPO) da Santa Casa de São Paulo, o Brasil apresentava em 2005 cerca de 60 mil brasileiros na fila de espera por um transplante de órgãos, sendo que destes apenas 20% serão atendidos. Para ele, o maior complicador não é a falta de doadores, mas a estrutura deficiente de captação e distribuição de órgãos (Bergamo, 2005).

De acordo com Garcia (2006), o número crescente de candidatos a transplantes faz com que a demanda reprimida exerça pressões que resultam em novas técnicas e iniciativas voltadas a compatibilizar a ética médica aos interesses dos doadores e receptores, bem como à opinião da sociedade em geral.

Conforme os dados da Associação Brasileira de Transplante de Órgãos (ABTO), o Brasil é atualmente o terceiro no mundo em número de transplantes, antecedido pelos Estados Unidos e China (ABTO, 2009).

De acordo com o Registro Brasileiro de Transplantes, publicado no 1º trimestre de 2009 pela ABTO, houve um aumento de 11% na taxa de doadores específicos no país, comparado com o ano de 2008, atingindo pela primeira vez, 8 doadores por milhão de população. Este aumento, aliado à melhoria no processo logístico, são dois fatores capazes de aumentar o número de transplantes no país.

Garcia *et al* (2009), confirmam o fato do Brasil estar apresentando um crescimento no setor de transplantes (vide tabela 4). Ele explica que este crescimento é conseqüência da conscientização da população brasileira, da atuação competente de equipes e instituições autorizadas pelo Sistema Nacional de Transplantes do Ministério da Saúde e da regulação do SNT, fundamentada na legislação vigente.

Tabela 4. Evolução anual dos transplantes (em número absoluto)

ÓRGÃO / ANO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
CORAÇÃO	121	131	150	175	202	180	148	159	200
FÍGADO	486	564	676	816	965	952	1036	1014	1175
PÂNCREAS	46	119	193	217	251	180	181	162	166
PULMÃO	25	23	34	42	46	45	49	46	53
RIM	2912	3117	3042	3185	3487	3372	3287	3457	3808
TOTAL	3590	3954	4095	4435	4951	4729	4701	4838	5402
Aumento (%) de 2000 a 2008 =				50,47					

Fonte: Adaptado da ABTO, 2009

De acordo com o SNT o Brasil possui um dos maiores programas públicos de transplante de órgãos e tecidos do mundo. Com 548 estabelecimentos de saúde e 1.376 equipes médicas autorizados em realizar transplantes, em 2009 foram realizados 5.998 transplantes (SNT, 2010).

O Sistema adotado no Brasil tem a concepção de fila única, com o propósito de garantir o acesso universal, justo e gratuito aos órgãos disponíveis. Assim, ao administrar as questões legais, morais e técnicas que envolvem todo o processo de transplante, o SNT

visa garantir que os órgãos doados cheguem em tempo hábil a receptores previamente listados em conformidade com as determinações legais.

Ao SNT cabe o papel de gerenciar a lista única nacional de receptores, com todas as indicações necessárias à busca de órgãos; assim como é de sua responsabilidade conceder a autorização aos estabelecimentos de saúde e equipes especializadas para realizarem a captação, transporte e transplante do órgão. Todo este processo inicia-se após a identificação da morte encefálica do potencial doador e sua notificação à Central de Transplante. E, sua efetividade depende da rapidez e precisão com que o processo é conduzido.

No Brasil, conforme a Organização de Procura de Órgãos do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (OPO-HCFMUSP, 2007), o processo de transplante se inicia com a identificação e a manutenção dos potenciais doadores. A partir daí, uma série de atividades se procedem, de acordo com a sequência descrita abaixo:

- Comunicação por parte dos médicos às famílias sobre a suspeita da morte encefálica;
- Realização dos exames comprobatórios do diagnóstico de morte encefálica.
- Notificação à Central de Captação e Distribuição de Órgãos (CNCDO) que, por sua vez, repassa a notificação à Organização da Procura de Órgãos (OPO).
- O profissional da OPO realiza a avaliação das condições clínicas do potencial doador, da viabilidade dos órgãos a serem extraídos e, faz entrevista para solicitar o consentimento familiar da doação.
- No caso de recusa, o processo é encerrado.
- Quando a família autoriza a doação, a OPO informa a viabilidade do doador à CNCDO, que realiza a distribuição dos órgãos, indicando a equipe transplantadora responsável pela retirada e implante do mesmo.

A ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), considerando a necessidade de estabelecer critérios gerais para o acondicionamento e transporte de órgãos para transplantes, disponibilizou, em Dezembro de 2009, uma Resolução (nº 66) com o objetivo de estabelecer as condições sanitárias para o transporte de órgãos para transplante. Desta forma, observa-se que a carência de normas e regulamentações a

respeito da logística de transplantes de órgãos ainda existe e tem ganhado atenção dos setores governamentais responsáveis (AGOSTINHO, 2010).

E é neste contexto, buscando formas para tornar as operações logísticas envolvidas nos transplantes de órgãos mais eficientes, que este trabalho se desenvolve, procurando contribuir através da proposição de melhorias para a agilização desses processos, sob a ótica da filosofia *Lean Thinking*.

Como se trata de um tema pouco explorado academicamente falando e, como não se encontrou na literatura nenhuma iniciativa prática de aplicação das técnicas da filosofia *lean*, especificamente nos processos de transplantes de órgãos sólidos, espera-se com este trabalho estar contribuindo um pouco com os serviços de saúde, que buscam empenhadamente a redução dos tempos de ciclo desses processos.

6. Estudo *Piloto* e Resultados Parciais

Conforme foi descrito no capítulo de metodologia, o objetivo pretendido com o caso piloto foi o de aprender "como e o que enxergar" durante o mapeamento de um transplante de fígado, além de propiciar uma primeira aproximação com o ambiente cirúrgico e os objetos de estudo.

O caso piloto foi realizado com a colaboração da Organização de Procura de Órgãos e da Unidade de Transplante Hepático do Hospital das Clínicas, na Universidade Estadual de Campinas.

Foram então acompanhados os processos desde a captação do órgão até o transplante no receptor (captação, acondicionamento, transporte, preparação e transplante) e a partir dessas observações, foi elaborado um mapa de fluxo de valor atual hipotético.

Depois dessa etapa, foram feitas análises críticas e foi sugerida a aplicação de ferramentas típicas do *lean thinking*, adequadas a cada situação observada, visando reduzir alguns dos desperdícios identificados.

6.1. Análises dos Processos acompanhados

A seguir estão as análises críticas feitas a cada processo observado e a descrição dos desperdícios observados:

6.1.1. Processo de Captação do Órgão do doador

Durante a captação foi detectado que alguns itens não estavam disponíveis no momento da perfusão do órgão e tiveram que ser solicitados pelo médico, atrasando a operação. Também foi observada falta de alguns materiais de apoio ao ambiente cirúrgico. Esse fato ocasionou excessos de movimentação, inclusive atrapalhando deslocamentos dos profissionais médicos dentro do centro cirúrgico. Isso tudo denota falha no treinamento do pessoal de apoio médico e na organização prévia do centro cirúrgico.

6.1.2. Processo de Acondicionamento do Órgão captado

Durante o processo de embalagem foi detectado desconhecimento ou descumprimento de procedimentos. Trabalhos desnecessários foram executados, como nós e cortes nos sacos plásticos, por não haver embalagens adequadas aos diferentes tamanhos de órgãos e por não haver outra forma de fechamento da embalagem, para agilizar esse processo.

6.1.3. Processo de Transporte do Órgão

A etapa de transporte é realizada hoje com um veículo comum, de uma empresa contratada para realização desse processo. Por isso, o transporte ficou sujeito a problemas de trânsito e congestionamentos diversos ao longo dos trajetos.

Como exemplo, o transporte do fígado acompanhado saiu de uma cidade a cerca de 200 km de distância do hospital onde ocorreria o transplante e levou 3 horas e 20 minutos de viagem. O normal seria que a viagem levasse 2 horas, no máximo. O fato de ter ocorrido um congestionamento por excesso de veículos na estrada fez com que o processo tivesse um atraso de 1 hora e 20 minutos.

6.1.4. Processo de Preparação do Órgão para Transplante

Houve demora em avisar o médico que o órgão já estava disponível para preparação, apontando problemas de comunicação entre as equipes do hospital que recebem o órgão e a equipe médica. Devido a isso, houve espera para que o procedimento fosse iniciado.

6.1.5. Processo de Preparação do Órgão para Transplante

No processo de transplante do órgão observou-se também excesso de movimentação dentro do centro cirúrgico, especialmente devido à falta de material, que não estava conforme as especificações exigidas pelo médico. Também ocorreram esperas devido à falta de produto necessário à continuidade de atividades em andamento (materiais de consumo diversos).

A falta de uma metodologia mais eficiente para entrega de soro morno ao médico gerou muita perda de material e ainda mais atrasos, pela necessidade de retrabalhos constantes durante esse abastecimento.

6.1.6. Processo de Troca de Informações entre Equipes

Conforme relatado em entrevistas feitas com a equipe da OPO- HC/UNICAMP, muito tempo é desperdiçado com retrabalhos e esperas na troca de informação entre o hospital notificador do potencial doador e equipes da OPO. Isso acontece, principalmente, por deficiência no sistema de comunicação atual, feito por intermédio de fax e telefone. Também não há um relatório padrão contendo todas as informações necessárias ao início do processo de doação, evitando a necessidade de contatos freqüentes para a complementação de dados.

Devido aos motivos acima, as perdas durante as trocas de informação são sempre da ordem de horas, conforme informação cedida pela OPO.

6.2. Mapa do Fluxo de Valor Presente

Diante das observações diretas dos processos isolados do transplante, acima descritos e utilizando-se da ferramenta mapeamento do fluxo de valor, a representação da situação atual de todo o processo e dos fluxos de informações e de material está demonstrada na figura 7:

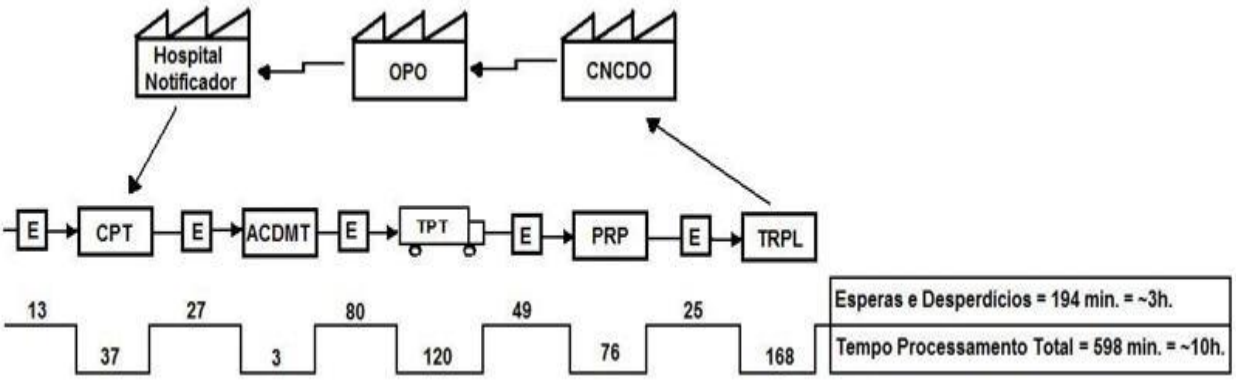


Figura 7: Mapa do Fluxo de Valor Atual

Tempo de Valor Agregado = 404 min. = ~7h. Tempo de Processamento Total corresponde ao Lead Time. CNCDO: Central de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos. OPO: Organização de Procura de Órgãos. E: Espera. CPT: Captação. ACDMT: Acondicionamento. TPT: Transporte. PRP: Preparação. TRPL: Transplante.

6.3. Sugestões de Melhorias

Abaixo, no quadro 3, estão as sugestões de melhoria, que foram baseadas na análise do Mapa de Valor Atual (figura 8), seguidas das respectivas ferramentas *Lean* mais adequadas a cada uma delas:

Quadro 3: Propostas de Melhorias x Ferramenta Aplicável

Proposta de Melhoria	Ferramenta Utilizada
a. Revisar protocolo de preparação do centro cirúrgico.	**5S**
b. Preparar *check-list* para ser utilizado antes das cirurgias.	**5S**
c. Estabelecer rotina de envio de informação ao cirurgião responsável pelo transplante, quando a captação for feita por equipe diferente da equipe transplantadora.	**Just in time ou Fluxo Contínuo**
d. Padronizar embalagens primárias e secundárias, conforme o tamanho de cada órgão e as especificações da ANVISA.	**Padronização**
e. Desenvolver e padronizar um sistema de fechamento da embalagem primária e secundária, tipo lacre, de forma a agilizar esse processo.	**Padronização**
f. Padronizar embalagem terciária (caixa isotérmica de material rígido e resistente) conforme especificações da ANVISA, com termômetro acoplado e fecho que impeça a sua abertura fora do hospital.	**Padronização**
g. Criar relatório padrão que acompanhe os documentos durante o processo de transporte, para informar a ocorrência de não conformidades que tragam riscos a conservação e integridade dos órgãos humanos ou riscos de contaminação do material e do pessoal envolvido.	**Padronização**
h. Estabelecer instrução normativa definindo que o veículo de transporte de órgãos deverá estar devidamente equipado, de forma a prevenir danos ao órgão, seja por choques mecânicos e/ou por deslizamentos durante o percurso, além de garantir a agilidade do transporte.	**Padronização**
i. Desenvolver um container térmico para soro fisiológico estéril com capacidade suficiente para atender ao procedimento de aquecimento do órgão, de forma a agilizar a sistemática atual.	**Kanban**
j. Implantar um sistema de troca eletrônica de dados e documentos (EDI – Eletronic Data Interchange) via web, de forma a garantir agilidade, segurança, acuracidade e economia às trocas de informação entre as equipes envolvidas.	**JIT ou EDI**

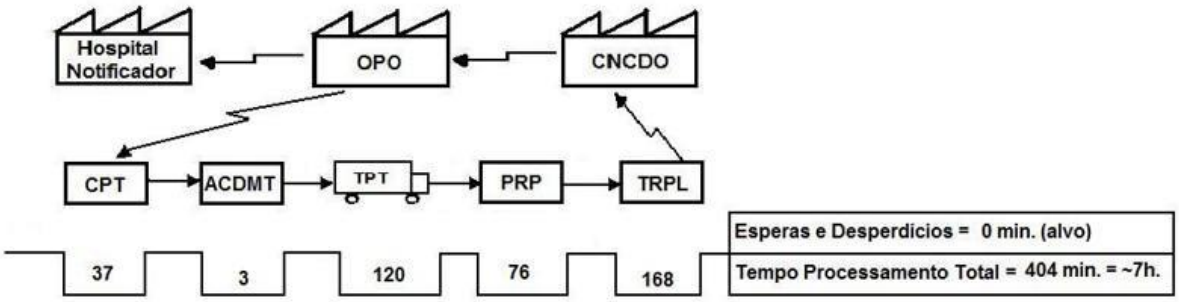
A implementação das sugestões acima descritas visa eliminar de cada um dos processos acompanhamentos os desperdícios detectados.

Então, um mapa hipotético de valor futuro foi elaborado, representando os processos com menos desperdícios, e demonstrando o potencial de ganho em *lead time* total.

6.4. Mapa do Fluxo de Valor Futuro

A figura 8 abaixo retrata um de processo redesenhado, sem desperdícios:

Figura 8: Mapa do Fluxo de Valor Futuro



Tempo de Valor Agregado = 404 min. = ~7h. Tempo de Processamento Total corresponde ao Lead Time. CNCDO: Central de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos. OPO: Organização de Procura de Órgãos. E: Espera. CPT: Captação. ACDMT: Acondicionamento. TPT: Transporte. PRP: Preparação. TRPL: Transplante. EDI: Eletronic Data Interchange. CV: Controle Visual. P: Padronização.

6.5. Conclusão do Estudo Piloto

Baseado nos casos isolados acompanhados e nas entrevistas realizadas, conclui-se que com a implementação das sugestões descritas é possível a obtenção de um ganho em Tempo de Ciclo Total superior a 30%, ou seja, de três horas.

7. Próximos Passos

Conforme está descrito no capítulo de metodologia e foi representado no cronograma abaixo, as próximas etapas deste estudo incluem um novo mapeamento dos processos logísticos, referentes a um novo caso de transplante, desta vez fazendo uso do protocolo aprimorado.

Para tanto, será necessário a implementação das propostas sugeridas no caso piloto, em conjunto com os representantes envolvidos nos processos estudados, desta forma, o mapa de valor da situação atual desse novo processo será o mapa de valor futuro desenhado anteriormente, ou seja, um novo processo com menos desperdício e, conseqüentemente, com os prováveis ganhos em ciclo apontados.

Da comparação entre os dois casos acompanhados será possível demonstrar, além dos ganhos obtidos em ciclo total, quais são os principais fatores geradores de desperdício para os processos de transplante de órgãos sólidos, fatores esses que deverão ser atacados em novas rodadas de aplicação de ferramentas *lean*.

Também será estruturado um procedimento, para dar continuidade dos mapeamentos dos processos, com o intuito de buscar o aprimoramento e dar continuidade à eliminação de desperdícios, aumentando os ganhos em ciclos, melhorando a interação entre as pessoas e as formas de comunicação atualmente empregadas, buscando tornar o processo de transplante como um todo, mais eficiente.

Cronograma de Atividades da Pesquisa de Mestrado - MAR/2009 à JUL/2011

Atividade		2009										2010										2011				
		MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL
Pesquisa Bibliográfica	P																									
	R																									
Revisão de Literatura	P																									
	R																									
Entrevistas Exploratórias	P																									
	R																									
Elaboração de Protocolo para acompanhamento do estudo de caso piloto	P																									
	R																									
Acompanhamento e Mapeamento de caso piloto	P																									
	R																									
Análise do Mapeamento Piloto e construção do Mapa de Valor Atual	P																									
	R																									
Proposta de aplicação de ferramentas *lean* para cada desperdício detectado	P																									
	R																									
Construção de Mapa de Valor Futuro hipotético	P																									
	R																									
Divulgação dos resultados encontrados	P																									
	R																									
Elaboração de Protocolo Final de acompanhamento de caso	P																									
	R																									
Elaboração do Documento de Qualificação	P																									
	R																									
Exame de Qualificação	P																									
	R																									
Implementação das ferramentas sugeridas, em parceria com os envolvidos	P																									
	R																									
Acompanhar e mapear novo processo de transplante	P																									
	R																									
Desenho do Mapa de Valor Futuro	P																									
	R																									
Comparação dos casos e análise dos ganhos obtidos	P																									
	R																									
Estruturação de procedimento para futuros mapeamentos	P																									
	R																									
Elaboração do documento final da Dissertação	P																									
	R																									
Defesa	P																									
	R																									

8. Referências Bibliográficas

ABTO – Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos. *Registro Brasileiro de Transplantes,* Ano XV, n. 4, p. 7. Janeiro/Dezembro 2009**.**

ABTO - Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos [home Page na Internet], disponível em:< http://www.abto.org.br>. Acesso em 22/10/2009.

AGOSTINHO, C. F. *Análise do Processo de Transporte, Manuseio e Identificação da Caixa para Acondicionamento de Órgãos para Transplante*. Relatório Técnico, LALT/UNICAMP. São Paulo, 2010.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 66, de 23 de dezembro de 2009. D.O.U. - Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, Nº 245, p.84 – seção 1.

BERGAMO, G. *Perda e Angústia*. Revista Veja, São Paulo, Editora Abril, Edição 1916, 2005.

CARTER, M. W.; GOLDEN, B. L.; WASIL, E. A. *Introduction: Applications of Management Science and Operations Research Models and Methods to Problems in Health Care.* Interfaces, v.39, n.3, p. 183–185. Toronto, 2009

COGHLAN, D.; BRANNICK, T. *Doing action research in your own organization*. Londres: Sage, 2008.

COLLINS, K. F.; MUTHUSAMY, K. S. *Applying the Toyota Production System to a Healthcare Organization: A Case Study on a Rural Community Healthcare Provider*. Quality Management Journal, v. 14, n. 4, p. 41-52. USA, 2007.

COUGHLAN, P.; COGHLAN, D. *Action research for operations management*. International Journal of Operations & Production Management, v.22, n. 2, p. 220-240. USA, 2002.

DESSCHANS, B.; VAN GELDER, F.; VAN HEES, D.; DE ROCY, J.; MONBALIU, D.; AERTS, R.; COOSEMANS, W.; PIRENNE, J. *Evolution in Allocation Rules for Renal, Hepatic, Pancreatic and Intestinal Grafts*. Acta chir belg, v. 108, p. 31-34. Leuven, 2008.

DICKSON, E. W.; SINGH, S.; CHEUNG, D. S,; WYATT, C.C.; NUGENT, A. S. *Application of Lean Manufacturing Techniques in the Emergency Department*. The Journal of Emergency Medicine, v.37, n. 2, p. 177- 182. USA, 2009.

DUCLOS, L. K.; SIH, S. M.; LUMMUS, R. R. *JIT in services: a review of current practices and future directions for research*. International Journal of Service Industry Management, v.6, n.5, p. 36-52. USA, 1995.

EARL-SLATER, A. *The superiority of action research?* British Journal of Clinical Governance. v. 7, n. 2, pp. 132-135. London, 2002.

FARAJ, W.; FAKIH, H.; MUKHERJI, D.; KHALIFE, M. *Organ Donation After Cardiac Death in the Middle East*. Transplantation Proceedings, v.42, p.713–715. New York, 2010.

FERRO, J. R. *Novas fronteiras de aplicação do sistema Lean em serviços*. Lean Institute Brasil. Disponível em:<http://www.lean.org.br> Acesso em: 10/11/2009.

FIGUEIREDO, K. *A Logística Enxuta***.** Centro de Estudos em Logística – COPPEAD/UFRJ,

2006**.** [home Page na internet], disponível em: <http://www.centrodelogistica.com.br>. Acesso em 15/05/2009**.**

FUZZATI, R. *Organ Transplantation Management*. Swiss Federal Institute of Technology Lausanne (EPFL).Technical Report, No: IC/2005/022. , 2005.

GARCIA, V. D. *A política de transplantes no Brasil*. Revista da AMRIGS (Academia Sul-Rio-Grandense de Medicina), v.50, n.4, p. 313-320. Porto Alegre, 2006.

GARCIA, V.D.; PESTANA, J. M. E SANTIAGO-DELPIN, E. *Latin America Transplantation Report 2009*. The Transplantation Society of Latin America and the Caribbean. São Paulo, 2009.

GENÇ, R. *The Logistics Management and Coordination in Procurement Phase of Organ Transplantation*. The Tohoku Journal of Experimental Medicine, v.216 , n. 4, p. 287 – 296. Istanbul, 2008.

GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F. C. F. *Manufatura Enxuta: uma revisão que classifica e analisa os trabalhos apontando perspectivas de pesquisas futuras*. Revista Gestão e Produção, v.11, n.1, p. 1-19. São Paulo, 2004.

IHI - Institute for Healthcare Improvement. *Going Lean in Health Care*. Innovation Series. Cambridge, 2005.

HINES, P.; HOLWEG, M.; RICH, N. *Learning to Evolve - A review of contemporary lean thinking*. International Journal of Operations & Production Management, v.24, n. 10, p. 994-1011. UK, 2004.

KARLSSON, C.; ÅHLSTRÖM, P. *Assessing changes towards lean production*. International Journal of Operations & Production Management, v. 16, n. 2, p.24-4. Estocolmo, 1996.

KING, D. L.; BEN-TOVIM, D.; BASSHAM, J. *Redesigning emergency department patient flows: Application of Lean Thinking to health care*. Australasian Society for Emergency Medicine, v.18, p. 391-397. Austrália, 2006.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Fundamentos da Metodologia Científica***.** São Paulo: Atlas, 1995.

LANTELME, E.M.V.; POWELL, J.A.; FORMOSO, C.A. *Desenvolvimento de competências dos gerentes da construção: construção de uma teoria*. Ambiente Construído, v. 5, n. 1, p. 69-86. Porto Alegre, jan./mar. 2005.

LEAN ENTERPRISE ACADEMY. *Lean Healthcare Forum*. Disponível em <http://www.leanuk.org/ pages/download_article.htm> Acesso em 20/09/2009.

LIKER, J. K. O *modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo*. Porto Alegre : Bookman, 2005.

LIMA, A. C. *Práticas do Pensamento Enxuto em ambientes administrativos: aplicação na divisão de suprimentos de um hospital público*. Tese de Doutorado em Engenharia Mecânica. UNICAMP, São Paulo, 2007.

LIMA JR, O. F. *Desempenho em Serviços de Transportes: Conceitos, Métodos e Práticas.* Tese de Livre Docência, UNICAMP, São Paulo, 2004.

LUNA Fº, B. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*, v.71, n.6, p.735-740. São Paulo, 1998.

MANOS, A.; SATTLER, M.; ALUKAL, G. *Make Healthcare Lean*. ASQ Quality Progress, v. 39, n. 7, p. 24-30. ASQ, 2006. Disponível em: <asq.org/quality-progress/2006/07/lean/make-healthcare-lean.pdf> Acesso em 29/09/2010.

MARINHO, A. *Um estudo sobre as filas para transplantes no Sistema Único de Saúde brasileiro*. Caderno de Saúde Pública, v. 22, n.10, p. 2229-2239. Rio de Janeiro, 2006.

MARTINS, G. A. *Manual para Elaboração de Monografias e Dissertações*. São Paulo: Atlas, 2002.

MACHNICKI, G.; SERIAI, L., SCHNITZLER, M. A. *Economics of transplantation: a review of the literature*. Transplantation Reviews, v. 20, p. 61–75. USA, 2006.

NATARAJAN, R. *Transferring best practices to healthcare: opportunities and challenges*. The TQM Magazine, v. 18, n.6, p. 572-582. Tennessee, 2006.

OPO-HCFMUSP – Oganização de Procura de Órgãos / Hospital das Clínicas / Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. *Processo de Doação de Órgãos e Tecidos para Transplante*. São Paulo, 2007.

PINTO, J. P. *Lean thinking - criar valor eliminando desperdício*. Comunidade Lean Thinking. Disponível em: <http://leanthinkingcommunity.org/recursos_lean.html>. Acesso: 10.10.2010.

RATZ, W. *Indicadores de Desempenho na Logística do Sistema Nacional de Transplantes: Um estudo de caso***.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2006.

REDFILD, D.; HOLMES, S. *Lean Healthcare Pocket Guide XL - Tools for the Elimination of Waste in Hospitals, Clinics and Other Healthcare Facilities*. USA: ELHI, 2004.

ROTHER, M.; SHOOK, J. *Aprendendo a Enxergar – Mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício*. São Paulo: Lean Institute Brasil, 1999.

SANTOS, A. R. *Metodologia científica: construção do conhecimento*. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

SHAWKEY, P.; HART, C. *Logistics' contributions to better health in developing countries*. Ashgate: Burlington, 2008.

SILBERSTEIN, A. C. L. *Princípios Enxutos em Serviços de Saúde no Brasil*. Dissertação de Mestrado, Instituto COPPEAD de Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

SNT - SISTEMA NACIONAL DE TRANSPLANTES [home Page na internet], disponível em: <http://dtr2001.saude.gov.br/transplantes/integram.htm>. Acesso em 15.06.2009.

SNT – SISTEMA NACIONAL DE TRANSPLANTES. *Legislação sobre Sistema Nacional de Transplantes*. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id_area=1004>. Acesso em: 29.09.2010.

SPEAR, S. J. *Fixing Health Care from the Inside, Today*. Harvard Business Review, v. 3, n.8, p. 78-98.USA, 2005.

STAHL, J. E.; KREKE, J. E.; MALEK, F. A. A.; SCHAEFER, A. J.; VACANTI, J.

Consequences of Cold-Ischemia Time on Primary Nonfunction and Patient and Graft Survival in Liver Transplantation: A Meta-Analysis. PLoS ONE 3(6): e2468. doi:10.1371/journal.pone.0002468. (2008).

SUÁREZ-BARRAZA, M. F.; RAMIS-PUJOL, J. *Implementation of Lean-Kaizen in the human resource service process - A case study in a Mexican public service organisation*. Journal of Manufacturing Technology Management, v. 21, n. 3, p. 388-410. USA, 2010.

TAKEUCHI, N.E. *Logística Lean para a Eliminação do Warehouse*. Lean Institute Brasil. Disponível em: <http://www.lean.org.br> Acesso em: 30 Mai. 2009.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez, 2007.

TOGNETI, M. A. R. *Metodologia da pesquisa científica*. Serviço de Biblioteca e Informação do Instituto de Física de São Carlos, IFSC-SBI, São Paulo, 2006.

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. *Pesquisa-ação na Engenharia de Produção*. In: MIGUEL, P. A. C. (Org.). **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 144-162.

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

WOMACK, J. P.; JONES, D.T. *A mentalidade Enxuta nas Empresas:* Elimine o Desperdício e crie Riqueza. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

WOMACK, J. P.; JONES, D.T. *Lean thinking*. UK: Simon & Schuster, 2003.

WOMACK, J. P.; JONES, D.T. *Lean Solutions - Como empresas e clientes conseguem juntos criar valor e riqueza.* Rio de Janeiro: Campus, 2005.