

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO

**APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DO *LEAN THINKING* ÀS
ATIVIDADES LOGÍSTICAS DOS TRANSPLANTES DE
ÓRGÃOS SÓLIDOS**

VERA LUCIA MONTEIRO

Campinas

2011

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO

VERA LUCIA MONTEIRO

**APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DO *LEAN THINKING* ÀS
ATIVIDADES LOGÍSTICAS DOS TRANSPLANTES DE
ÓRGÃOS SÓLIDOS**

Dissertação apresentada à Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Área de concentração: Transportes.

Orientador: Prof. Dr. Orlando Fontes Lima Júnior

Campinas

2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE - UNICAMP

M764a	<p>Monteiro, Vera Lucia Aplicação de técnicas do lean thinking às atividades logísticas dos transplantes de órgãos sólidos / Vera Lucia Monteiro. --Campinas, SP: [s.n.], 2011.</p> <p>Orientador: Orlando Fontes Lima Júnior. Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.</p> <p>1. Logística. 2. Fluxo de valor. 3. Processos. 4. Transplante. I. Lima Junior, Orlando Fontes. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. III. Título.</p>
-------	---

Título em Inglês: Application of lean thinking technics in the logistic activities of solid organs transplantation

Palavras-chave em Inglês: Logistics, Value stream, Process, Transplantation

Área de concentração: Transportes

Titulação: Mestre em Engenharia Civil

Banca examinadora: Maria Lucia Galves, Helder José Lessa Zambelli

Data da defesa: 16-12-2011

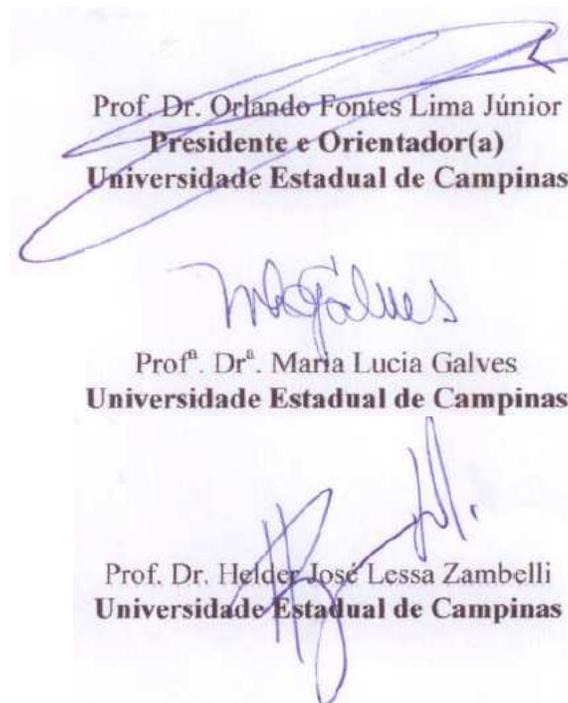
Programa de Pós Graduação: Engenharia Civil

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS FACULDADE DE
ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO**

Vera Lucia Monteiro

**APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DO *LEAN THINKING* ÀS
ATIVIDADES LOGÍSTICAS DOS TRANSPLANTES DE
ÓRGÃOS SÓLIDOS**

Dissertação de Mestrado aprovada pela Banca Examinadora, constituída por:



Campinas, 16 de dezembro de 2011

DEDICATÓRIA

À minha melhor realização e maior desafio,
minha filha Bruna.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus que sempre me inspirou e que renovou a minha vida, tornando-a uma aventura cheia de surpresas e também, a todas as pessoas que trabalham para tornar este mundo um pouco melhor.

À minha família, a quem devo a formação de meu caráter e de minha personalidade, me permitindo ser quem hoje eu sou.

A toda *Equipe LALT* que me auxiliou com dedicação e paciência nos momentos de pânico, em particular à Dra. Regina M. Branski que, com sua experiência e didática, conseguiu esclarecer muitas de minhas dúvidas angustiantes e à Eng^a. M.a Christiane Lima Barbosa, corajosa companheira de mapeamentos no centro cirúrgico.

Ao meu orientador Prof. Dr. Orlando Fontes Lima Junior, a quem devo o olhar que me direcionou por caminhos até então desconhecidos para mim e me ajudou a chegar até aqui, com muita exigência, mas também com alegria, carinho e descontração.

Aos meus co-orientadores Dr. Helder Lessa Zambelli e Dra. Ilka F. F. Boin e, à equipe OPO/HC, especialmente a Enf.^a Eliete B. Bacheга e Enf^a Fernanda Morgon, que abriram as portas do centro cirúrgico, permitindo que uma engenheira vivenciasse a emocionante experiência de fazer parte da área da saúde, através do acompanhamento dos casos de retirada e implante de órgãos.

Ao meu querido médico e amigo Dr. Marcos Augusto Stávale Joaquim, que foi a grande fonte de inspiração para que acontecesse esta pesquisa.

A todos os professores da FEC e aos meus colegas professores da FATEC – SJCampos, pelo apoio moral e incentivo.

“... errado é não encarar a vida com humor e gratidão, é perder a oportunidade de deixar este mundo melhor com a nossa própria presença”.

Eugenio Mussak

RESUMO

As técnicas do pensamento enxuto ou *Lean Thinking* têm sido amplamente aplicadas na indústria. Entretanto, elas também têm se mostrado eficazes nas atividades da área da saúde. Sendo assim, este estudo objetivou investigar sua aplicação nas atividades de logística dos transplantes de órgãos sólidos, tentando reduzir seu tempo de ciclo, porque o tempo é a principal e mais importante restrição nos processos de transplante. A pesquisa foi realizada em parceria com a Organização de Procura de Órgãos do Hospital das Clínicas da Universidade Estadual de Campinas. Os procedimentos envolveram o acompanhamento *in loco* dos processos de transplante escolhidos, desde a retirada do órgão do doador até o seu implante no receptor, tendo sempre por foco as atividades logísticas. Após o mapeamento dos processos, foram feitas análises críticas, buscando detectar os desperdícios em cada etapa e então, um redesenho de processo foi proposto, com vistas a reduzir o seu *lead time*, através da eliminação dos desperdícios encontrados. Na seqüência, um mapa de valor futuro projetado foi desenhado, representando os processos mais enxutos. Algumas implementações de melhorias sugeridas foram feitas, através da aplicação de ferramentas *lean* apropriadas a cada situação e, finalmente, um novo processo foi mapeado para comparação dos *lead times* antes e depois das implementações. Esperou-se com este estudo averiguar a aplicabilidade das técnicas do pensamento enxuto, como capazes de produzir importantes melhorias nos processos da logística de transplantes de órgãos sólidos, assim como vem acontecendo em outras atividades da área da saúde.

Palavras Chave: Mapeamento de Fluxo de Valor, Órgão Sólido, Redesenho de Processo, Transplante

ABSTRACT

The Lean Thinking Techniques have been widely applied in industries; however they have also been effective in healthcare activities. Thus this study aimed to investigate the use of these techniques in the logistics activities of solid organs transplantation, trying to reduce its cycle time because time is the main and the most important constraint for transplantation operations. The research was developed in partnership with Organ Procurement Organization at the Clinic Hospital in State University of Campinas. The procedures involved the mapping of all logistics activities, into the transplantation processes, from the removal of the organ donor until its transplantation into the recipient. After process mapping, critical analyses were made to look for waste in each stage. Then a process redesign was proposed, trying to reduce the total lead time by reducing waste observed. So a hypothetical future state value stream mapping was drawn representing the processes with less waste. Some improvements were implemented, by applying the appropriate lean tool to the situation observed and finally, a new process was mapped in order to allow the comparison between lead times after and before the implementations. It is hoped this study verify the applicability of the lean thinking techniques as capable of adding important improvements to the logistics processes of solid organs transplantation, following the tendency of other healthcare-related activities.

Key words: Value Stream Mapping, Solid Organ, Process Redesign, Transplant.

Lista de Figuras

Figura 1 – OCS – Organ Care System (coração).....	45
Figura 2 – OCS – Organ Care System (pulmão).....	45
Figura 3 – Tipos de Pesquisa Científica.....	52
Figura 4 – Passos da Metodologia Científica Utilizada no estudo.....	53
Figura 5 – Etapas da Pesquisa-ação.....	56
Figura 6 – Fluxograma do Estudo.....	60
Figura 7 – Processos Mapeados.....	62
Figura 8 – Mapa do Fluxo de Valor Presente (MVP1).....	68
Figura 9 – Mapa do Fluxo de Valor Futuro Projetado.....	71
Figura 10 - Mapa do Fluxo de Valor Presente (MVP2).....	76

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Os Impactos do uso de <i>Lean</i> nas Indústrias.....	25
Tabela 2 – Tempo de isquemia por órgão	41
Tabela 3 – Evolução anual dos transplantes em número absoluto.....	47

Lista de Quadros

Quadro 1 – Ferramentas utilizadas no <i>Lean Thinking</i> aplicado à área da Saúde.....	36
Quadro 2 – Princípios do Consumo Enxuto.....	39
Quadro 3 – Primeiro Mapeamento x Observações.....	66
Quadro 4 – Desperdícios x Propostas de melhoria.....	69
Quadro 5 – Segundo Mapeamento x Observações.....	74
Quadro 6 - Comparação entre os Mapeamentos.....	78

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1. Caracterização do Problema.....	15
1.2. Objetivos.....	17
1.2.1. Objetivo Geral.....	18
1.2.2. Objetivos Específicos.....	18
1.3. Escopo da Pesquisa.....	19
1.4. Estrutura do Trabalho.....	19
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	21
2.1. Breve Histórico do <i>Lean Thinking</i> ou Pensamento Enxuto.....	22
2.2. Conceitos para Aplicação do <i>Lean Thinking</i> ou Pensamento Enxuto.....	25
2.3. <i>Lean Thinking</i> na Área da Saúde (<i>Lean Healthcare</i>).....	30
2.4. <i>Lean Thinking</i> e a Logística nos Transplantes de Órgãos.....	38
2.5. Panorama dos Transplantes no Brasil e no Mundo.....	43
3. METODOLOGIA DE PESQUISA.....	51
3.1. Justificativa do uso da Pesquisa-ação.....	54
3.2. Planejamento da Pesquisa.....	57
3.3. Procedimentos da Pesquisa Adotados.....	60
4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	65
4.1. Análises dos Processos Mapeados (1º Mapeamento).....	65
4.2. Mapa do Fluxo de Valor Presente – MVP1(1º Mapeamento).....	68
4.3. Sugestões de Melhorias para Implementação.....	69
4.4. Melhorias Implementadas no Processo.....	72
4.5. Análises dos Processos Mapeados (2º Mapeamento).....	74
4.6. Mapa do Fluxo de Valor Presente – MVP2 (2º Mapeamento).....	76
4.7. Apresentação dos Ganhos obtidos entre os Mapeamentos.....	77
4.8. Análise dos Resultados dos resultados.....	79
4.9. Análise da Aplicabilidade da Ferramenta.....	81

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS.....	85
5.1. Conclusões e Considerações Finais.....	85
5.2. Recomendações para Futuros Trabalhos.....	87
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89
APÊNDICES.....	95
APÊNDICE A - Protocolo de Pesquisa.....	97
APÊNDICE B - Relatório de Entrevista.....	103
APÊNDICE C - Instrumentos de Observação dos Processos.....	107
APÊNDICE D - Atas de Reunião.....	117
APÊNDICE E – Relatório enviado à ANVISA.....	129
APÊNDICE F – Artigo ANPET 2010.....	141
APÊNDICE G – Artigo JBT – Jornal Brasileiro de Transplantes.....	159
APÊNDICE H – Artigo LT–Liver Transplantation Journal.....	179
ANEXO A – Exemplos de Símbolos usados no Mapeamento do Fluxo de Valor.....	197

1 INTRODUÇÃO

1.1 Caracterização do Problema

No Brasil, a lista de espera por transplantes tem crescido ano a ano e, segundo a Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos (ABTO), na I Reunião de Diretrizes Básicas para Captação e Retirada de Múltiplos Órgãos e Tecidos (2003), entre 5 a 10% das causas da não efetivação das doações tem por motivo problemas de logística.

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 de atividades da logística, 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 atividades como o provimento de recursos específicos, tais como o agendamento de salas cirúrgicas, abastecimento de materiais de consumo, equipamentos e pessoal especializados e, todo o fluxo de informações entre as equipes (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 de todo o processo (Genç, 2008).

Reforçando ainda a importância das atividades logísticas 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 lembrar 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 retirada do órgão ao seu implante, 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 conseqüente agilização dos processos.

Os conceitos ligados à filosofia Lean tem potencial para representar um importante papel na melhoria de desempenho das atividades na área de saúde e existem várias iniciativas de sua aplicação, todas elas 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 das atividades da logística 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.

1.2 Objetivos

Abaixo estão detalhados os objetivos propostos para este trabalho, divididos em objetivo geral e objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo do presente trabalho foi investigar a aplicabilidade de técnicas do *lean thinking* nas atividades de logística dos transplantes de órgãos sólidos (Rim, Fígado, Coração, Pâncreas e Pulmão), visando obter reduções em tempo de ciclo.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Mapear processos de transplante e fazer análises críticas em suas atividades logísticas, sob a ótica da filosofia *lean*, determinando o quanto de atividades não-agregadoras de valor estão presentes;
- Intervir nos processos mapeados, por meio da proposição e implementação de melhorias, usando-se para isso as ferramentas *lean* adequadas a cada situação;
- Identificar reduções nos desperdícios e, conseqüentemente, no tempo de ciclo total ou *lead time* dos transplantes;
- Selecionar os principais fatores geradores de desperdícios, nos processos de transplante de órgãos sólidos;
- Avaliar os resultados da aplicação das ferramentas de *lean thinking* nos processos de transplante de órgãos sólidos;
- Estruturar procedimentos para futuros mapeamentos e assim, facilitar a continuidade da eliminação de desperdícios destes processos.

1.3 Escopo da Pesquisa

Este trabalho estudou estritamente as atividades logísticas dos transplantes de órgãos sólidos, presentes desde a retirada do órgão do doador até o seu implante no receptor selecionado. As etapas mapeadas foram: retirada do órgão, embalagem, transporte, preparação (*back-table*), implante no receptor e as trocas de informação entre as equipes envolvidas.

Como exemplos de atividades logísticas presentes nos processos de transplante estão: a embalagem e o transporte dos órgãos, o abastecimento do centro cirúrgico e as trocas de informações entre as equipes.

Os órgãos que levam a denominação de sólidos (rim, fígado, coração, pâncreas e pulmão) têm características semelhantes relacionadas à: - tempo restrito de duração (isquemia a frio) para serem viáveis ao transplante, - procedimentos de embalagem e transporte, que devem ocorrer de forma controlada (temperatura) e ágil.

Para efeito de análise da eficiência das técnicas do *lean thinking* na redução do tempo de ciclo total do processo de transplante, foram acompanhados e analisados processos de transplante de fígado, que é o segundo órgão em número de transplantes realizados no Brasil, precedido somente pelo rim. Foram 1413 transplantes de fígado realizados em 2010, correspondendo a mais de 22% do total de transplantes realizados no ano, no Brasil (ABTO, 2010).

1.4 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está estruturado em cinco capítulos. O capítulo um é introdutório e traz a caracterização do problema da pesquisa, o objetivo geral, os objetivos específicos, além do escopo do trabalho.

O capítulo dois apresenta uma revisão da literatura, trazendo o embasamento teórico necessário para implementação do pensamento enxuto, um breve histórico para entendimento da filosofia *lean* utilizada e seus conceitos chave, além de um panorama da situação atual dos transplantes em termos de Brasil e do mundo.

O capítulo três apresenta a metodologia e o protocolo de pesquisa utilizado para o desenvolvimento deste trabalho.

O capítulo quatro trata da apresentação dos resultados da aplicação da metodologia, abordando os mapeamentos de fluxo de valor, implementação de melhorias e os ganhos obtidos, além da aplicabilidade da ferramenta.

Por fim, o capítulo cinco apresenta as conclusões e considerações finais, obtidas ao longo do desenvolvimento desta dissertação e, algumas recomendações para futuros trabalhos, seguidas das referências bibliográficas e dos apêndices.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Esta revisão de literatura objetiva fornecer o embasamento teórico para implementação do pensamento enxuto, nas atividades logísticas ligadas 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 seus 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.

2.1 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 automotiva 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: Virginia Mason Medical Center (IHI, 2005)

2.2 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 esse desperdício permite, além de reduzir custos, dispor de um negócio 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 ainda 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 essas 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 e SHOOK, 2003).

O VSM fornece uma visão de alto nível dos processos onde se deseja implementar melhorias. Ele ilustra tanto o fluxo físico (materiais e/ou pessoas) quanto o fluxo de informações relativas aos materiais ou pessoas. Enquanto os esforços para melhoria se concentram em detalhes específicos de um processo, o mapeamento de valor engloba todos os processos, desde seu início até o fim (ZIDEL, 2006).

O VSM utiliza símbolos para criar um mapa do fluxo de materiais e informações em uma organização. Estes símbolos foram originalmente criados na indústria de manufatura, mas podem ser alterados quando necessário, adaptando-os às necessidades dos processos de outras áreas. Alguns exemplos de símbolos usados estão no Anexo I. Além dessa simbologia, o VSM possui métricas denominadas de tempo de ciclo, tempo de valor agregado e lead time (L/T).

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.

2.3 *Lean Thinking* na área da saúde (*Lean Healthcare*)

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 Silberteïn (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. Isso 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.

Porém Soriano-Meier et al. (2011) alertam para o fato de que a implementação de técnicas de *lean thinking*, em estruturas organizacionais antigas é um desafio operacional para a gestão. Pois a falta de funcionalidade, que é evidente em muitos layouts de hospitais, contrasta com as alegações de que "as ferramentas *lean*" estão amplamente em uso.

Além disso Setijono et al. (2011) ainda destacam que a área da saúde é um sistema mais complexo do que qualquer indústria de transformação. Pois como prestadores de serviços com grande componente humana, têm que lidar com questões de segurança e eficiência, muito mais do que de custo e eficácia.

Mas 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 anteriormente, 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, trata-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).

Silberte in (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 (REDFIELD 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 citados 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. Às 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 frequentes 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 citados anteriormente foram procurados nos processos mapeados, com o objetivo de serem minimizados, através da implementação de melhorias sugeridas para cada situação em questão.

Algumas das ferramentas típicas utilizadas na implementação da filosofia *lean* na área da saúde são apresentadas no quadro 1, com uma breve descrição sobre cada uma delas.

Ferramenta	Descrição
5 S's	<p>É um processo de melhoria para garantir que tudo tenha um lugar e que tudo esteja em seu lugar. Seus propósitos são: melhorar a eficiência através da destinação adequada de materiais (separar o que é necessário do que é desnecessário), organização, limpeza e identificação de materiais e espaços.</p> <p>Os 5S têm origem japonesa e os seus princípios são:</p> <p><i>Seiri</i> - que significa a organização; <i>Seiton</i> - que significa a arrumação; <i>Seiso</i> - que significa a limpeza; <i>Seiketsu</i> - que significa a normalização; <i>Shitsuke</i> - que significa a autodisciplina.</p>
Fluxo Contínuo	É utilizado para mover um produto ou prover um serviço entre dois processos com o mínimo de espera possível.
Tempo de Ciclo	Tempo decorrido do início de um processo de trabalho até que ele seja completado.
Verificação de Erros	Trata-se de aplicar prevenções a erros em um processo para atingir zero defeito. Também conhecido como <i>Poka-Yoke</i> .
Metas e Resultados	Objetivos e medições apropriadas de curto e longo prazo para permitir checar o impacto de atividades de melhoria implementadas.
Cartão de Meta	Assegura que a direção estratégica definida pela empresa seja abraçada por todos os funcionários. É uma ajuda visual em forma de panfletos que engloba as metas definidas na aplicação do <i>lean</i> .
Interrupções e Chegadas Aleatórias	Permite um rápido reconhecimento quando interrupções não essenciais ao trabalho ocorrem e suas razões.
<i>Just in Time</i>	Estabelece um sistema de suprimentos que atende aos clientes precisamente ao tempo certo, na quantidade certa e sem erros.
Eventos <i>Kaizen</i>	Permitem aprender sobre a área onde se atua e implementar práticas de melhoria contínua em um período de tempo específico.
<i>Kanban</i> para Suprimentos	<i>Kanban</i> cria um sistema de suprimento puxado que reduz desperdícios em movimentação e transporte e também os estoques.
Nivelamento ou Balanceamento de Carga de Trabalho	Equilibra o volume e a variedade de trabalho entre os funcionários durante um período de tempo. É também conhecido por <i>Heijunka</i> .
Leiaute Físico	Cria espaços autônomos e bem ocupados que otimizam os fluxos de trabalho, de pessoas e de informações.
Saída Previsível	Cria a expectativa de um processo que produz uma unidade de trabalho sem desperdício.
Solução de Problema	Cria uma linguagem comum e uma abordagem sistemática para corrigir desvios de norma.

Ferramenta	Descrição
Sistemas Puxados	É o sistema onde nada é produzido antes de ser necessário, ou seja, é o oposto do sistema empurrado, onde o trabalho é concluído e passa à frente, independentemente da necessidade ou solicitação.
Seis Sigma	Trata-se de uma abordagem sofisticada de solução de problemas para melhorar a performance dos processos. Está baseado em incrementar processos controlando e entendendo suas variações e desta forma, melhorando a sua previsibilidade.
Padronização de Trabalho	Padronizar os trabalhos estabelece a melhor forma de se fazer o trabalho ou de se prover um serviço. Deve ser a base para todas as atividades de melhoria contínua.
Tempo Takt	Determina a velocidade com que o trabalho deve prosseguir através da cadeia de valor para atender à sua demanda.
Mapa de Valor	Permite ao time visualizar facilmente todo o fluxo de trabalho e de informações, nos processos em análise.
Controle Visual	Estabelece um sistema de comunicação que garanta aderência às normas, para o trabalho ser feito dentro do cronograma e sem erros.
Técnicas de Medição	Esta ferramenta é para a coleta de informações relacionadas à demanda de pacientes ou de profissionais de saúde. Permite ao gestor alocar adequadamente os recursos para atendimento das necessidades.

Quadro 1: Ferramentas utilizadas no *Lean Thinking* aplicado à área da Saúde

Fonte: *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).

2.4 *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, centrimento nas necessidades dos pacientes, rapidez, eficiência e equidade 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 foi demonstrado que esse pode ser o caso das técnicas de *lean thinking*, pois mesmo tendo sido desenvolvida com um foco industrial, 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.

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 ele quer, onde ele quer
Oferecer o que ele quer, onde ele quer e quando ele quer
Agregar continuamente soluções para reduzir tempo do cliente

Quadro 2: Princípios do Consumo Enxuto

Fonte: Womack e Jones, 2005

Embora os princípios do consumo enxuto tenham sido enunciados pensando no consumidor final, eles são perfeitamente adaptáveis para todo tipo de cliente. 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 foi mencionado antes, 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, 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 engloba os processos de acondicionamento, armazenagem e transporte, levando em consideração o tempo de isquemia de cada órgão. Engloba ainda, o provimento de recursos específicos como agendamento de salas cirúrgicas, materiais, equipamentos e pessoal especializado, além de todo fluxo de informações entre as equipes (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

Fonte: ABTO, 2009

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 processos-chave para estudo e mapeamento do fluxo de valor. Esses processos-chave têm características de componentes do processo e, portanto, são interligados e ao mesmo tempo independentes, já que o desempenho individual de cada um influencia o resultado final do todo. Esses processos são: retirada do órgão do doador, acondicionamento, transporte, preparação (*back-table*) e implante no receptor, além da troca de informação entre as equipes.

Conforme Garcia (2006) relata, o que dá início 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).

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 sobrevivência 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 feita a cirurgia e transplantá-lo no receptor.

2.5 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 pode converter-se em doador 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 sanguínea.

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, observa-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.

Ainda buscando-se um maior aproveitamento dos órgãos doados, cientistas da Universidade da Califórnia nos EUA, da Ronald Reagan UCLA Medical Center, criaram uma máquina que vai revolucionar o método de transporte de corações para transplante (Figura 1). Hoje o coração, devido ao seu baixo tempo de isquemia (cerca de 4 horas) tem que ser transportado por via aérea, na maior parte dos casos. A partir da nova invenção ele poderá ser transportado batendo, mesmo fora do corpo, mantendo-se próximas as condições fisiológicas originais: temperatura ideal, fornecimento de sangue, oxigênio e nutrientes, necessários à sua manutenção, garantindo-se mais tempo de vida útil ao órgão.



Figura 1: OCS – Organ Care System (Coração)

Fonte: www.transmedics.com

O OCS - Organ Care System, como foi chamada a máquina, está sendo desenvolvida pela companhia TransMedics de Massachussets, que também desenvolveu outro equipamento semelhante para o transporte de pulmões (Figura 2).



Figura 2: OCS – Organ Care System (Pulmão)

Fonte: www.transmedics.com

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% seriam 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), confirma o fato do Brasil estar apresentando um crescimento no setor de transplantes (tabela 3). Ele explica que este crescimento é consequência 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 3. 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: 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).

Foi neste contexto, buscando formas para tornar as atividades logísticas envolvidas nos transplantes de órgãos mais eficientes, que este trabalho se desenvolveu. Procurou-se contribuir,

através da proposição de melhorias, para a agilização dessas atividades, sob a ótica da filosofia *Lean Thinking*.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste capítulo está apresentada a metodologia e os protocolos de pesquisa utilizados para o desenvolvimento deste trabalho.

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 crítico e exige constante comprovação experimental de suas afirmações. Isto o torna 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 3:

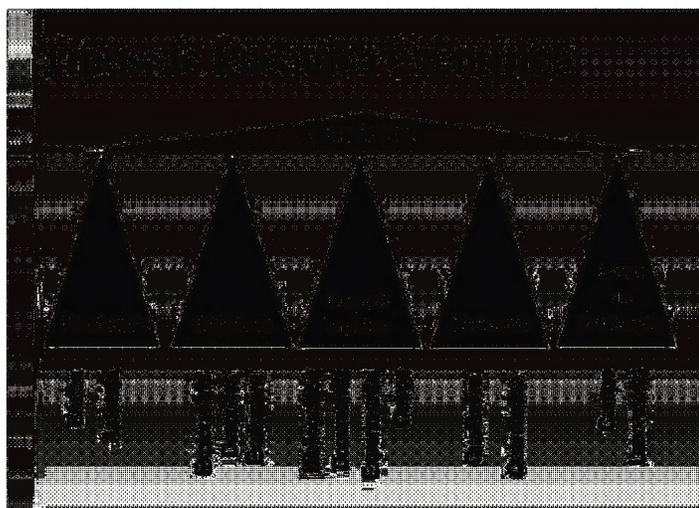


Figura 3: Tipos de Pesquisa Científica

Fonte: Tognetti, 2006

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 F^o (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.

Para Martins (2002), a estratégia de pesquisa pode ser classificada conforme mostra a figura 4:

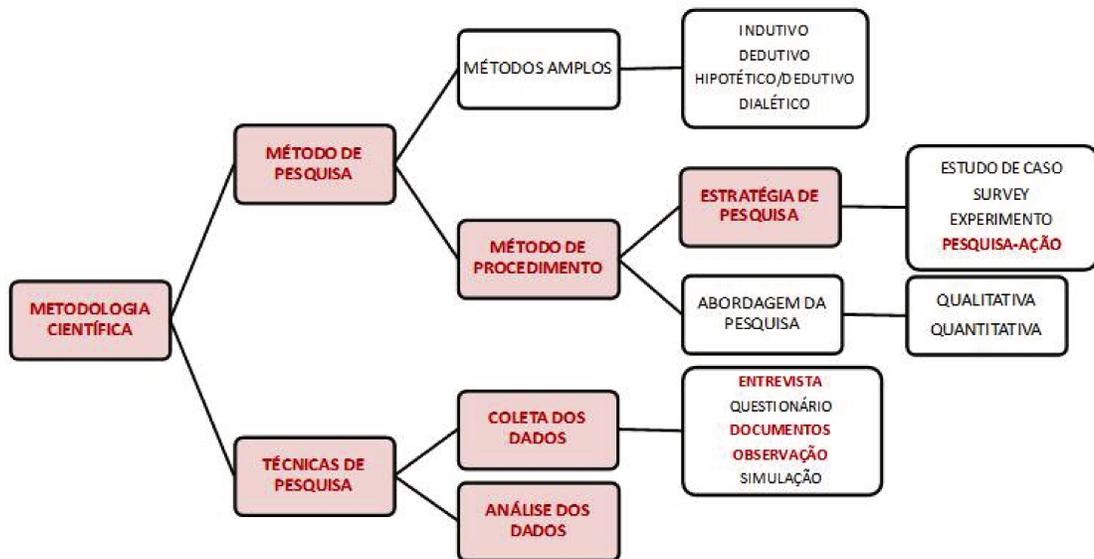


Figura 4: Passos da metodologia científica utilizada no estudo

Fonte: Martins, 2002

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.

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 Lewin em 1948 (COUGHLAN e COUGHLAN, 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 subsequente 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.

A definição da estratégia de pesquisa-ação, como ferramenta de sustentação para o desenvolvimento deste 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).

3.1 Justificativa do uso da Pesquisa-ação

Concordando plenamente com o exposto por Lima (2007), adotou-se o método de procedimento da estratégia de pesquisa-ação, com os seguintes objetivos:

- 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.

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 pesquisa-ação implica em uma relação de parceria, pois 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 Coughlan (2002) explicam que o planejamento de uma pesquisa-ação deve seguir três etapas, conforme demonstrado na Figura 5:

1. Pré-etapa: Para entender o contexto e o propósito da pesquisa;
2. Seis etapas principais: Coletar, Prover feedback, Analisar os dados, Planejar, Implementar 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.

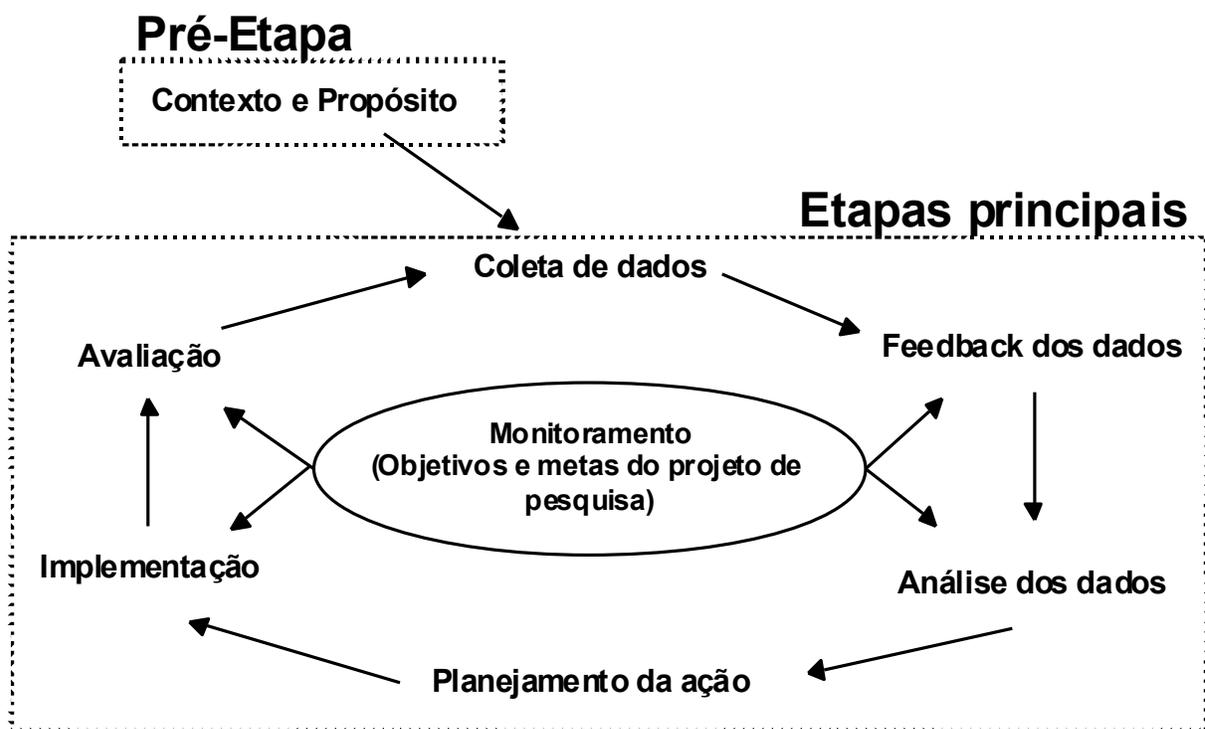


Figura 5: Etapas da Pesquisa-ação

Fonte: COUGHLAN e COUGHLAN, 2002

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.

Finalmente, conforme Turrioni e Mello (2010), a metodologia da pesquisa-ação permite a focalização de problemas que são reais. Permite também, 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. Desta forma, contribui de maneira significativa para o estudo de temas onde os processos de mudança são essenciais, como na logística dos transplantes de órgãos.

3.2 Planejamento da Pesquisa

A seguir serão relatados os passos que nortearam esta pesquisa, ou seja, o protocolo que foi seguido para a coleta dos dados e desenvolvimento do estudo, o qual se encontra detalhado no apêndice A.

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

Inicialmente, o objetivo foi o de 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.

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

Evidentemente, foi a revisão de literatura que embasou todo o estudo, porém complementando a literatura pesquisada, foram feitas entrevistas com enfermeiros da O.P.O. do Hospital das Clínicas (HC) da UNICAMP e a partir disso foi estruturado um protocolo preliminar de acompanhamento dos procedimentos.

Então houve o estudo piloto com o acompanhamento de processos de transplante de 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, possibilitando ajustes e um melhor entendimento, para a construção do protocolo final de acompanhamento das atividades alvo desta pesquisa.

Posteriormente, conforme foi estabelecido no escopo da pesquisa, foram mapeadas as atividades logísticas, desde a retirada do órgão doado até o seu implante no receptor designado, incluindo todo o fluxo de informação entre as equipes envolvidas, por meio da observação direta dos processos de transplante de fígado. O principal objetivo desses mapeamentos foi determinar o que é atividade agregadora de valor e o que são desperdícios, para posterior aplicação de ferramentas *lean*, adequadas a cada situação de desperdício observada.

Resumindo, foram seguidos os passos descritos abaixo e ilustrados na figura 6:

- a. Pesquisas bibliográficas nas áreas de interesse e elaboração da revisão de literatura;
- b. Entrevistas exploratórias com a equipe da OPO;

- c. Elaboração do protocolo preliminar para acompanhamento/mapeamento dos processos;
- d. Acompanhamento de processo piloto e aprimoramento do protocolo preliminar;
- e. Primeiro mapeamento dos fluxos de materiais e de informação (atividades logísticas) do processo de transplante;
- f. Desenho do mapa de valor presente (MVP1), conforme observado *in loco*;
- g. Análises no primeiro mapeamento para identificação de atividades não-agregadoras de valor;
- h. Divulgação dos resultados obtidos;
- i. Proposta aos participantes da pesquisa de novos procedimentos, para a minimização dos desperdícios detectados;
- j. Desenho do mapa de valor futuro projetado;
- k. Implementação dos procedimentos propostos e acordados, com a participação dos agentes do processo (melhorias nas atividades);
- l. Segundo mapeamento de processos, para averiguação de resultados após implementações;
- m. Desenho do mapa de valor presente (MVP2) ;
- n. Análises dos resultados e da aplicabilidade da ferramenta *Lean*;
- o. Conclusões Finais.

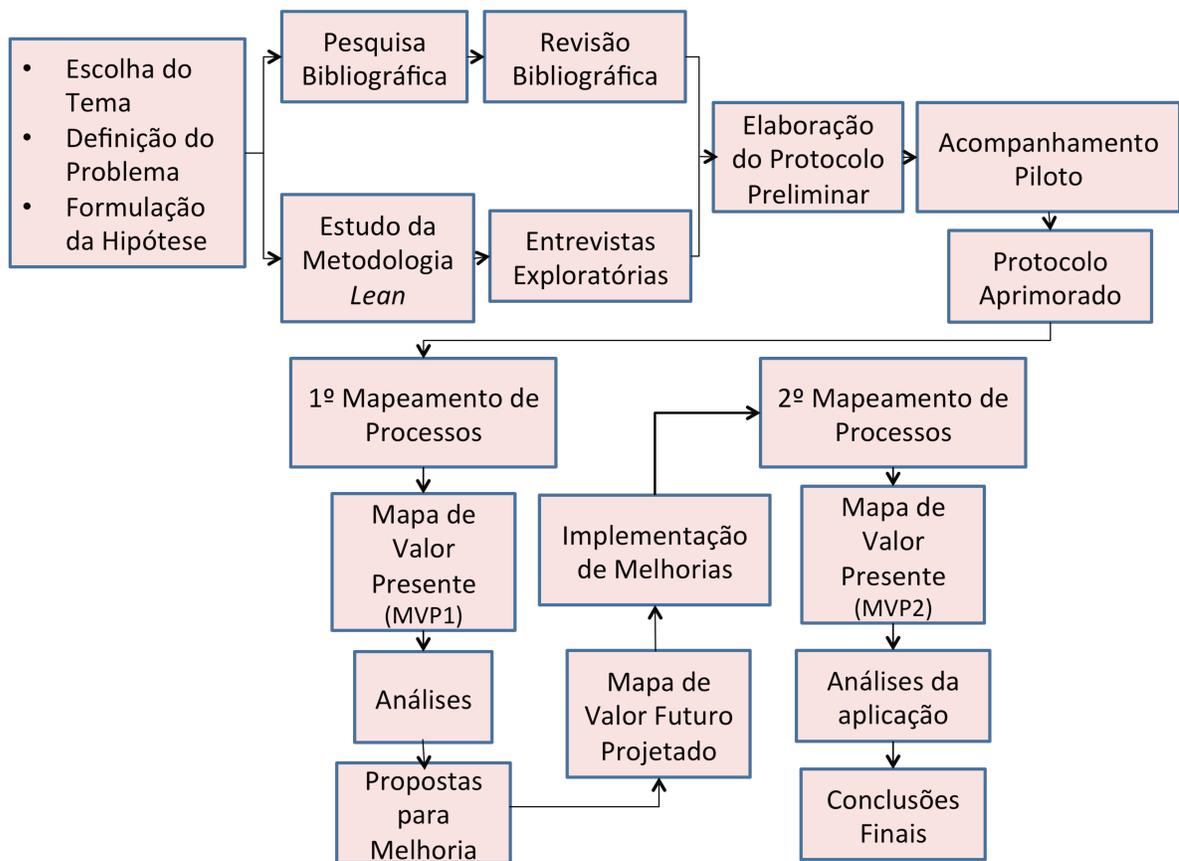


Figura 6: Fluxograma do Estudo

3.3 Procedimentos de Pesquisa Adotados

O Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transporte da Faculdade de Engenharia Civil da UNICAMP (LALT/FEC/UNICAMP) 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 cirúrgicos *in loco*.

Esta 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.

Como já mencionado anteriormente, esta pesquisa utilizou três fontes de evidência: entrevistas, documentação e observação direta:

- Entrevistas: realizadas com os profissionais da OPO e as equipes médicas do HC envolvidas na retirada, preparação (*back-table*) e implante dos órgãos. As entrevistas foram feitas no escritório da OPO/HC, possibilitando a observação direta de sua rotina de trabalho, sem duração definida. O roteiro das entrevistas foi composto de perguntas abertas e foi dada total liberdade para o entrevistado discorrer sobre os aspectos que considerasse mais importantes. Ao final das entrevistas, um relatório foi elaborado e enviado ao entrevistado para eventuais correções e complementações (APÊNDICE B).
- 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.
- Observação direta: complementou as entrevistas e a documentação e foi realizada pelo pesquisador através do acompanhamento das equipes médicas do HC/UNICAMP, em procedimentos de transplante.

O estudo contemplou o mapeamento dos processos do esquema abaixo (figura 7), tendo como alvo as atividades logísticas, onde se procurou detectar quais eram as atividades agregadoras de valor e quais os desperdícios:

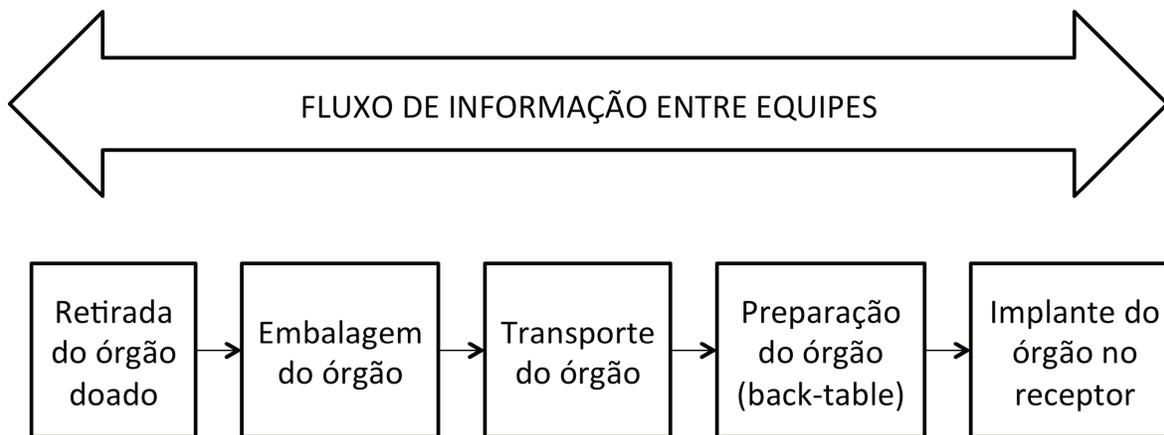


Figura 7: Processos Mapeados

Para auxiliar no mapeamento de cada etapa da figura 7, foram constituídos instrumentos de observação (APÊNDICE C).

Em campo, o pesquisador se posicionou em local que não interferisse 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, foram acompanhados, observados e cronometrados os tempos para a execução das seguintes tarefas:

- a. **Processo de retirada do órgão do doador** - abastecimento da equipe médica, com materiais, instrumentos e demais equipamentos necessários aos procedimentos cirúrgicos a serem realizados;
- b. **Processo de embalagem do órgão captado** – tipo de embalagem e procedimentos;
- c. **Processo de transporte do órgão até o receptor designado**, quando o mesmo se encontrava em outro hospital – tipo de transporte e procedimentos;

- d. **Processo de *back-table* (preparação do órgão para o implante)** - abastecimento da equipe médica, com materiais, instrumentos e demais equipamentos necessários aos procedimentos cirúrgicos a serem realizados;
- e. **Processo de implante do órgão no receptor** - abastecimento da equipe médica, com materiais, instrumentos e demais equipamentos necessários aos procedimentos cirúrgicos a serem realizados;

Além disso, também foram observadas as movimentações 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 de fígado, foi desenhado o Mapa do Fluxo de Valor Presente (MVP) para considerações e análises, com vistas à percepção do que é valor e do que é desperdício, nos processos mapeados.

Então, a partir das análises feitas no MVP, foram dadas sugestões para implementação de melhorias, utilizando ferramentas *lean* adequadas a cada situação observada, almejando a eliminação dos desperdícios detectados e a construção de um processo com mais valor.

Desta forma, desenhou-se um Mapa do Fluxo de Valor Futuro (MVF), representando os processos com menos desperdício. Esse MVF foi colocado como alvo a ser atingido, mediante implementações nas diversas etapas apontadas como não-agregadoras de valor, e se tornaria o MVP do mapeamento seguinte, conforme prevê a metodologia *lean*, caso todas as melhorias fossem implementadas.

Diversas modificações foram sugeridas para melhoria das etapas mapeadas. Algumas foram facilmente implementadas, outras exigirão longos tempos e investimentos por parte do hospital, outras ainda necessitarão de novas políticas públicas.

Porém, da comparação entre os dois ciclos de mapeamento, antes e depois de algumas melhorias implementadas, foi possível verificar se ganhos foram obtidos, tais como: eliminação de desperdícios, diminuição de ciclos e agilização na troca de informações entre as equipes.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os casos mapeados aconteceram mediante a colaboração da Unidade de Transplante Hepático do Hospital das Clínicas, na Universidade Estadual de Campinas.

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

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

Este capítulo trata da apresentação dos dados, da aplicação da metodologia descrita e traz uma comparação entre os dois mapeamentos, apontando os resultados atingidos com as melhorias implementadas.

4.1 Análises dos Processos Mapeados (1º Mapeamento)

A seguir estão as observações feitas em cada processo acompanhado e a descrição dos desperdícios encontrados:

PROCESSO MAPEADO	OBSERVAÇÕES
1. Retirada do Órgão do Doador	Foi detectado que alguns itens não estavam disponíveis no momento da perfusão (introdução lenta e contínua de substância medicamentosa, que tem o objetivo de auxiliar na preservação 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, atrapalhando deslocamentos dos profissionais médicos dentro do centro cirúrgico. Isso tudo denota algumas falhas no treinamento do pessoal de apoio médico e na organização prévia do centro cirúrgico.
2. Embalagem do Órgão Doador	Foi observado que trabalhos desnecessários eram executados, como nós e cortes nos sacos plásticos, por não haver embalagens adequadas aos diferentes tamanhos de órgãos e por não haver uma forma de fechamento da embalagem, que agilizasse este processo.
3. Transporte do Órgão	Esta etapa é realizada com veículos comuns, de empresa contratada pelo governo para realizar esse processo. Por isso, ele fica sujeito a problemas de trânsito e congestionamentos diversos ao longo dos trajetos. Como exemplo, o transporte do fígado mapeado iniciou-se numa cidade a cerca de 200 km de distância do hospital onde ocorreria o implante e levou 3 h 20 min. para chegar. O normal seria que a viagem levasse cerca de duas horas. O fato de ter ocorrido um congestionamento por excesso de veículos na estrada fez com que o processo sofresse um atraso de mais de uma hora.

PROCESSO MAPEADO	OBSERVAÇÕES
<p>4. Preparação do Órgão (<i>Back-Table</i>)</p>	<p>Houve demora em avisar a equipe médica responsável, que o órgão estava disponível para preparação, apontando problemas de comunicação entre as equipes do hospital que recebem o órgão e a equipe médica responsável pelo implante. Devido a isso, houve uma espera para que o procedimento fosse iniciado.</p>
<p>5. Implante do Órgão</p>	<p>Observou-se 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 material ao médico gerou perdas e ainda mais atrasos, pela necessidade de retrabalhos constantes durante o abastecimento.</p>
<p>6. Troca de Informações entre Equipes</p>	<p>Conforme relatado em entrevistas feitas com a equipe da OPO-HC e constatado <i>in loco</i>, 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 deficiências no sistema de comunicação atual, feito através de fax e telefone. Também não havia um relatório padrão contendo todas as informações necessárias ao início do processo de doação, evitando a necessidade de contatos freqüentes para a complementação dos dados. Por isso, as perdas durante as trocas de informação são sempre da ordem de horas.</p>

Quadro 3: Primeiro Mapeamento x Observações

4.2 Mapa do Fluxo de Valor Presente – MVP1 (1º Mapeamento)

Diante das observações diretas, feitas durante o acompanhamento das etapas do processo de transplante descritas anteriormente (quadro 3) e, utilizando-se da ferramenta mapeamento do fluxo de valor, foi elaborado o MVP1, onde constam os fluxos de informações e de material, representado na figura 8:

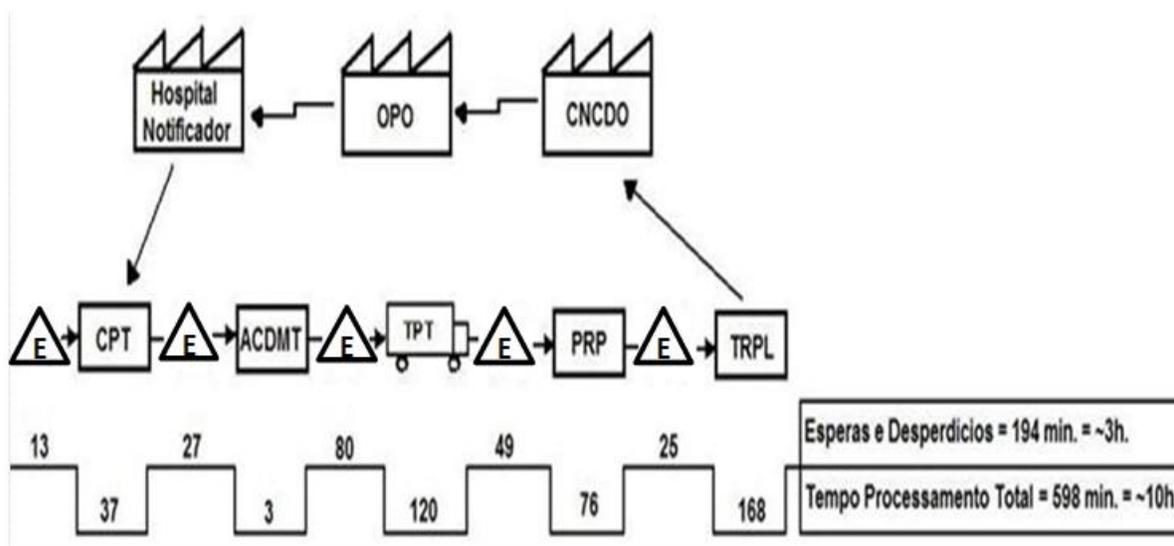


Figura 8: Mapa do Fluxo de Valor Presente (MVP1)

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: Retirada. ACDMT: Embalagem. TPT: Transporte. PRP: Preparação (*Back-Table*). TRPL: Implante.

4.3 Sugestões de Melhorias para Implementação

No quadro 4, encontram-se resumidos os desperdícios observados durante o mapeamento dos processos descritos no item 4.1, e as propostas de melhoria seguidas das respectivas ferramentas *Lean* mais adequadas a cada uma delas:

Desperdícios Observados	Propostas de Melhoria	Ferramenta Lean Compatível
1. Indisponibilidade de itens no centro cirúrgico (Espera de 13 min. na retirada + 4 min. no <i>back-table</i> + 25 min. no implante).	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar protocolo de preparação do centro cirúrgico ✓ Preparar <i>check-list</i> para ser utilizado antes das cirurgias. 	5 S
2. Falha no sistema de informação para aviso da chegada do órgão ao hospital transplantador. (Espera de 45 min. no <i>back-table</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estabelecer rotina de envio de informação ao cirurgião responsável, quando a retirada do órgão for feita por equipe diferente da equipe transplantadora 	Fluxo Contínuo
3. Tamanho do saco plástico, bem como a falta de um sistema de fechamento ágil, torna o processo de embalagem moroso. (Atraso de 27 min. na embalagem)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Padronizar embalagens primárias e secundárias, conforme o tamanho de cada órgão a ser embalado e conforme especificações da ANVISA. ✓ Desenvolver e padronizar um sistema de fechamento da embalagem, tipo lacre. 	Padronização

Desperdícios Observados	Propostas de Melhoria	Ferramenta <i>Lean</i> Compatível
4. A caixa térmica (embalagem terciária) não é totalmente adequada para garantir a integridade do órgão durante o transporte.	✓ Padronizar embalagem (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
5. Falta de documento para informação de ocorrências durante o transporte.	✓ Criar relatório padrão que acompanhe os documentos, para informar a ocorrência de não conformidades que tragam riscos à conservação e integridade dos órgãos ou riscos de contaminação do material e do pessoal envolvido.	Padronização
6. Veículo de transporte do órgão não é totalmente adequado para agilizar esse processo. (Atraso de 80 min. no transporte)	✓ Estabelecer instrução normativa definindo que o veículo de transporte de órgãos humanos para fins de transplante deverá estar devidamente equipado, de forma a prevenir danos ao órgão, seja por choques mecânicos e/ou por deslizamentos durante o percurso.	Padronização
7. Muito tempo é desperdiçado com retrabalhos e esperas na troca de informação entre o hospital notificador do potencial doador e as equipes da OPO.	✓ Implantar um sistema de troca eletrônica de dados e documentos (EDI – <i>Electronic Data Interchange</i>) via web, de forma a garantir agilidade, segurança, acuracidade e economia às trocas de informação entre as equipes.	JIT ou EDI

Quadro 4: Desperdícios x Propostas de melhoria

Baseado nas informações do quadro 4, foi elaborado um Mapa do Fluxo de Valor Futuro (MVF) projetado, demonstrado na figura 9, representando os processos com menos desperdícios:

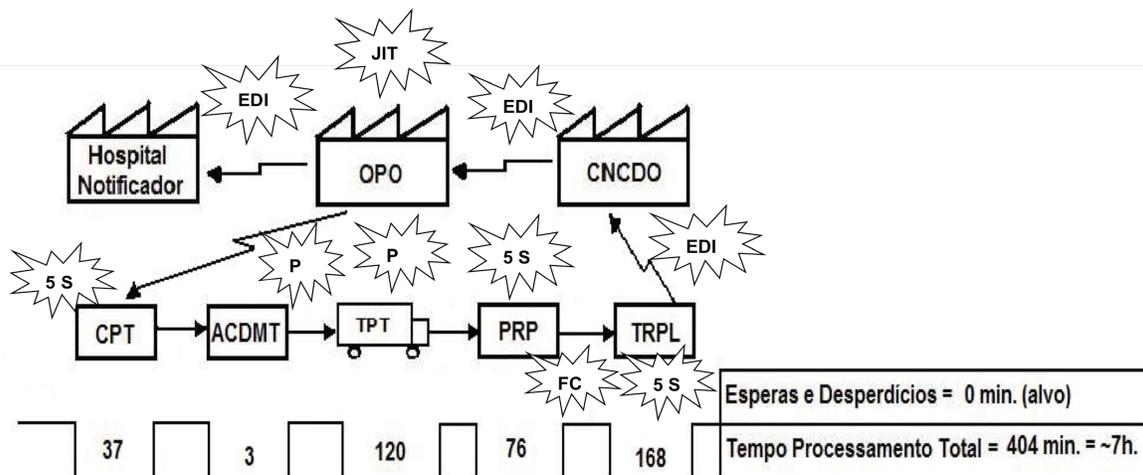


Figura 9: Mapa do Fluxo de Valor Futuro Projetado (MVF)

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. CPT: Retirada. ACDMT: Embalagem. TPT: Transporte. PRP: Preparação (*Back Table*). TRPL: Implante. EDI: Eletronic Data Interchange. FC: Fluxo Contínuo. P: Padronização. JIT: *Just in time*. 5S: Metodologia dos 5 S (Limpeza e Organização)

Considerando a hipótese de que todas as melhorias recomendadas no quadro 4 fossem implementadas com sucesso, o MVF da figura 9 seria a representação do novo processo, com zero desperdícios.

Isto significa que o MVF representa o potencial de ganho no *lead time* total do processo de transplante mapeado (1º Mapeamento), ou seja, é possível a obtenção de um ganho em tempo de ciclo superior a 30% (3 horas) do tempo de processamento total deste mapeamento, através da eliminação dos desperdícios detectados, se implementadas com sucesso todas as sugestões de melhoria propostas.

Evidentemente não seria possível, para o período de desenvolvimento deste estudo, a implementação de todas as sugestões descritas. Não somente pela questão tempo, mas também pela necessidade de investimentos que exigiriam abertura de processos de licitação e demais procedimentos condizentes com uma entidade pública, como é o caso do HC de Campinas. Além disso, também haveria necessidade de alterações em contratos já constituídos, como no caso do transporte dos órgãos e, talvez até de alterações em algumas políticas públicas atualmente adotadas.

Tendo em vista o exposto acima e, mediante envolvimento de representantes dos processos estudados, foram feitas reuniões, cujas atas encontram-se no apêndice D, onde foram acordadas as alterações possíveis em procedimentos e em materiais, visando construir um processo com menos desperdício e, conseqüentemente, obter ganhos em ciclo.

4.4 Melhorias Implementadas no Processo

A seguir estão descritas as melhorias acordadas e efetivamente implementadas em conjunto (pesquisador e representantes da área da saúde), para os desperdícios em questão:

1. **Itens indisponíveis no centro cirúrgico:** Através de revisões no protocolo de preparação do centro cirúrgico para os procedimentos de transplante, foi revista a lista de itens que devem estar disponíveis antes do início destes procedimentos e um *check-list* foi elaborado para fins de verificação, pelo profissional responsável pela preparação do centro cirúrgico, a fim de assegurar o seu correto abastecimento;
2. **Sistema de informação para aviso da chegada do órgão ao hospital transplantador:** O profissional de enfermagem responsável pelos transplantes sugeriu a criação de um documento de registro da hora de chegada do órgão retirado,

para ser entregue no centro cirúrgico do HC, juntamente com os demais documentos que acompanham o órgão;

3. **Tamanho do saco plástico (embalagem primária e secundária):** Foi encomendado pela equipe do fígado e passou a ser definido como embalagem primária, um novo saco plástico da 3M, utilizado em hospitais americanos, cuja gramatura menor torna o manuseio mais fácil e ágil, pois ele possui um cordão anexado para auxiliar o seu fechamento. Para a embalagem secundária, permaneceu o mesmo saco plástico utilizado anteriormente, porém foi incorporado o uso de fechos plásticos esterilizados, tipo lacre, que também agilizam o fechamento desta embalagem.
4. **Caixa térmica (embalagem terciária):** A equipe do fígado foi munida de caixa térmica com termômetro acoplado, porém a cinta de travamento com código para abertura da caixa não se mostrou viável, operacionalmente falando.
5. **Veículo de transporte do órgão:** Um relatório com recomendações para melhorias foi elaborado pela equipe de pesquisadores do LALT e encaminhado à equipe médica do HC e à ANVISA (APÊNDICE E), com o propósito de informar as observações feitas ao longo deste estudo. Porém, a implementação de melhorias mais eficientes na etapa transporte, com adaptações que garantam sua agilidade e aumento de segurança, como o uso de sirenes e outros, não puderam ser implementadas para a conclusão deste estudo, pois dependem de alterações em contratos feitos por órgãos públicos, que exigiriam muito tempo para serem modificados.
6. **Troca de informação entre o hospital notificador e as equipes da OPO:** A implementação de novos sistemas para trocas de informação (EDI), integrando os diversos hospitais credenciados e demais órgãos envolvidos no sistema de captação de órgãos para transplante, faz parte dos planos do SNT, mas assim como no caso dos veículos de transporte, dependem de ações públicas que demandam tempo e, portanto, não puderam ser implementados para o fechamento deste estudo.

7. **Outros:** Com o objetivo de agilizar os procedimentos, ficou definido pelo cirurgião responsável da equipe do fígado que, na equipe de retirada do órgão, haja ao menos um residente 4 (R.4), pois este já possui habilidade para executar o procedimento de forma rápida e precisa. Além disso, com o intuito de garantir que não haja paradas desnecessárias durante o percurso de retorno do órgão ao HC, um kit lanche foi instituído para entrega aos componentes da equipe.

4.5 Análises dos Processos Mapeados (2º Mapeamento)

Tendo sido implementadas as melhorias descritas no item 4.4, um novo processo foi mapeado. Para este segundo mapeamento foi usado o protocolo de pesquisa aprimorado (APÊNDICE A) e os instrumentos de observação (APÊNDICE C), construídos especialmente para uso em cada etapa.

No quadro 5 encontram-se descritas as observações feitas ao longo do segundo mapeamento:

PROCESSO MAPEADO	OBSERVAÇÕES
1. Retirada do Órgão do Doador	O procedimento foi realizado sem que houvesse qualquer interrupção por falta de material e instrumentos/equipamentos, ou por falha no treinamento da equipe de médicos e enfermeiros. Todo o material necessário estava disponível e um R.4 foi o responsável pela cirurgia de retirada do fígado, assessorado por outros residentes da equipe e por enfermeiros do centro cirúrgico. Não foi detectado nenhum problema relacionado ao abastecimento, excessos de movimentação e outros desperdícios, ou seja, relativamente aos problemas do primeiro mapeamento, os desperdícios nesta etapa foram zero.

PROCESSO MAPEADO	OBSERVAÇÕES
<p>2. Embalagem do Órgão Doador</p>	<p>Estavam disponíveis o novo saco plástico da 3M (embalagem primária) e o lacre para o segundo saco plástico (embalagem secundária), além da caixa térmica com termômetro acoplado (embalagem terciária). O processo de embalagem transcorreu de forma rápida, levou apenas 5 minutos para ser finalizado. Fato este que demonstra a eficiência alcançada através das modificações implementadas. Desta forma, também na etapa embalagem, relativamente aos problemas do primeiro mapeamento, os desperdícios foram zero.</p>
<p>3. Transporte do Órgão</p>	<p>Durante o transporte não houve problemas de trânsito ou qualquer outro empecilho gerador de atrasos. Ainda desta vez o transporte foi realizado por veículo comum, de empresa contratada, sem sirenes ou local adaptado para comportar a caixa com o órgão. Com relação à quantidade de desperdícios ao longo do trajeto de retorno ao HC, também foram zero, relativamente aos problemas do primeiro mapeamento, porém isso se deu não por terem sido implementadas melhorias, mas tão somente pelo fato do transporte ter ocorrido durante a madrugada, sem que houvesse qualquer problema no percurso de retorno do órgão ao HC/Campinas.</p>
<p>4. Preparação do Órgão (Back-Table) e Implante do Órgão</p>	<p>As etapas de preparação (back-table) e de implante do órgão não puderam ser mapeadas. Ao chegar ao HC, o órgão foi desprezado para implante, por razões de ordem médica.</p>
<p>5. Troca de Informações entre Equipes</p>	<p>Não foram implementadas melhorias nos sistemas de trocas de informação, sendo assim, os problemas citados no primeiro mapeamento continuam sem solução.</p>

Quadro 5: Segundo Mapeamento x Observações

4.6 Mapa do Fluxo de Valor Presente - MVP2 (2º Mapeamento)

Diante das observações feitas durante o segundo mapeamento das etapas do processo de transplante, conforme descrito no quadro 5, foi elaborado o MVP2 da figura 10, representando o novo processo modificado, porém com os desperdícios remanescentes que puderam ser detectados:

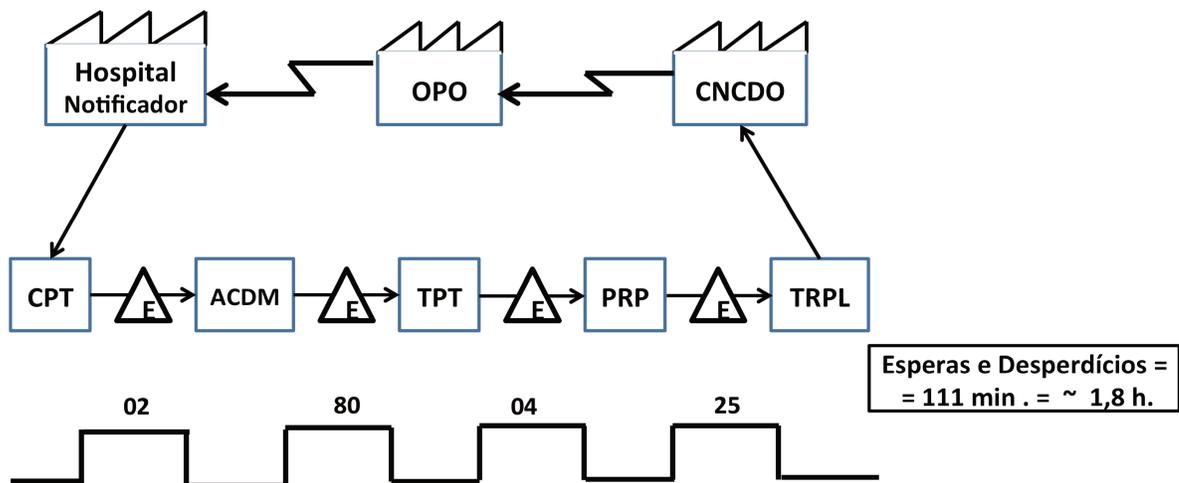


Figura 10: Mapa do Fluxo de Valor Presente (MVP2)

Tempo de valor não-agregado = 111 min. = ~ 1,8 h. corresponde aos desperdícios ainda presentes. CNCDO: Central de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos. OPO: Organização de Procura de Órgãos. E: Espera. CPT: Retirada. ACDMT: Embalagem. TPT: Transporte. PRP: Preparação (*Back-Table*). TRPL: Implante.

O tempo desperdiçado com a etapa de transporte (80 min.) foi mantido. Apesar de não ter havido problema ao longo do trajeto deste segundo caso, as melhorias sugeridas para este processo não foram implementadas (conforme explicitado no item 3 do quadro 5), estando ainda

sujeito a apresentar os mesmos problemas detectados no primeiro mapeamento (trânsito/interrupções diversas).

Também foram mantidos os desperdícios das etapas de preparação (*back-table*) e implante, tendo em vista que os mesmo não puderam ser acompanhados para o encerramento deste trabalho.

Importante ressaltar que o tempo de valor agregado (relacionado aos processos médicos) não foi indicado porque não é passível de comparação, tendo em vista que serão diferentes para cada operação de transplante.

Cada fígado ou órgão qualquer, mesmo tendo características básicas semelhantes, exigirão tempos diferentes para remoção, preparação e implante, de acordo com suas características específicas e as do doador em questão.

Além disso cada receptor, mesmo tendo a mesma doença, pode apresentar quadros clínicos diversos como: diferenças na aderência abdominal por cirurgias anteriores, hipertensão que pode levar a sangramentos, presença de tumores etc., fatores estes que influenciam os tempos para a execução dos procedimentos médicos.

4.7 Apresentação dos Ganhos obtidos entre os Mapeamentos

O quadro 6 representa os ganhos em tempo relativamente às observações feitas no primeiro mapeamento, comprovados no segundo caso mapeado, após as melhorias implementadas:

PROCESSO MAPEADO	MELHORIA DETECTADA	GANHO OBTIDO
1. Retirada do Órgão do Doador	Não foram mais percebidos problemas de falta de materiais de consumo e/ou equipamentos necessários aos procedimentos	13 minutos
2. Embalagem do Órgão Doador	A nova embalagem primária (saco da 3M), mais adequada e fácil de ser fechada, e a incorporação do lacre para a embalagem secundária, mostraram-se adequados para a agilização da atividade.	25 minutos
3. Transporte do Órgão	O transporte não sofreu implementações de melhorias, mas também não houve nenhuma parada, porém ficou demonstrado o quanto ele tem impacto no ciclo do transplante em caso de problemas de tráfego.	0
4. Preparação do Órgão (Back-Table) e Implante do Órgão	Não puderam ser mapeados por motivo de descarte do órgão, porém nota-se que fica eliminado o problema de falta de informação da chegada do órgão quando a retirada é feita pela mesma equipe responsável pelo implante (Equipe HC-UNICAMP).	45 minutos
5. Troca de Informações entre Equipes	Assim como no caso do transporte, não foram implementadas as melhorias sugeridas para essa atividade.	0
	RESULTADO TOTAL	83 minutos

Quadro 6: Ganhos entre os Mapeamentos

O ganho em tempo nas etapas não-agregadoras de valor foi de **83 minutos**. Isto significa uma redução de aproximadamente **43%** nos desperdícios, do primeiro para o segundo mapeamento.

4.8 Análise dos Resultados

Apesar de não ter sido possível fazer o acompanhamento das últimas etapas deste segundo mapeamento de processo de transplante, para efeito de conclusão dos objetivos iniciais desta pesquisa, as etapas concluídas foram suficientes e trouxeram a tona importantes considerações e contribuições ao sistema como um todo.

Pequenas intervenções, como a troca de uma embalagem, a adoção de lacres de fechamento e algumas revisões nos protocolos de preparação do centro cirúrgico e nos procedimentos de comunicação da equipe, implicaram ganhos de mais de uma hora (83 minutos), somente entre as etapas mapeadas.

Num processo, com importantes restrições em tempo, cuja agilização pode resultar em ganhos de sobrevivência para o paciente, qualquer minuto economizado é de extremo valor e importância.

Obviamente, como houve outras alterações com melhorias implementadas também nas etapas não mapeadas, os ganhos com reduções de desperdícios, provavelmente foram maiores do que os que puderam ser demonstrados por este trabalho.

Também foi possível testar a eficácia do modelo estruturado (Instrumento de Observação) para ser usado em futuros mapeamentos, com o objetivo de buscar o aprimoramento contínuo dos processos (Kaizen).

Em termos de identificação de desperdícios é importante ressaltar que o transporte, mesmo quando necessário, não agrega valor ao processo. Melhor seria se esta etapa não existisse como é feito na Espanha onde, preferencialmente, o órgão é retirado no mesmo hospital onde será implantado eliminando assim, as etapas de acondicionamento, embalagem e transporte, agilizando o processo (Nunes; Branski; Lima Jr, 2010).

O **transporte** foi identificado como sendo o principal gerador de desperdícios de tempo num processo de transplante. Sendo assim, é importante que as recomendações feitas com relação à adaptação dos veículos com sirenes e luzes de alerta, além de local adequado para encaixe da caixa térmica, sejam implementadas. Desta forma, seria garantida uma melhor performance desta etapa, em não sendo praticável a retirada e implantação do órgão no mesmo hospital.

Outra questão discutida em reuniões de implementação de melhorias no processo foi quanto à possibilidade de um profissional de enfermagem acompanhar sempre as equipes de retirada dos órgãos. Isto sendo implementado diminuiria muitos dos problemas de **falta de informação**, detectados ao longo do estudo, e que também é outro grande gerador de desperdícios de tempo.

Vale complementar que as possibilidades de redução de desperdícios ainda são muitas. Somente para ilustrar, com relação à embalagem terciária, novas soluções surgem diariamente. Pode-se chegar ao caso da perfusão do órgão ser feita dentro da sua própria caixa, durante a etapa transporte, e desta forma, agregar valor a esse processo.

O trabalho de eliminação de desperdícios e diminuição do tempo de ciclo total não deve terminar aqui. Enquanto os cientistas não descobrem formas mais eficientes de produção de órgãos em laboratório, a busca por novos desperdícios pode e deve ser continuada. Para tanto, foram elaborados os instrumentos de observação, cuja finalidade é a de auxiliar na execução de novas rodadas de mapeamento e identificação de mais desperdícios.

4.9 Análise da Aplicabilidade da Ferramenta

A mídia tem noticiado com frequência a questão do crescimento no número de doações de órgãos no Brasil e ao crescente aporte de recursos do Ministério da Saúde no setor, porém a lista de pacientes à espera por transplantes também tem crescido.

Desta forma, vêm à tona questões importantes relacionadas ao que pode e deve ser feito para melhorar esse processo, dando a ele condições de se tornar sustentável. Estas questões despertam o interesse das pessoas em geral e, principalmente, da comunidade acadêmica, na busca de possíveis respostas que auxiliem o processo como um todo. E foi assim, com esta motivação, que este estudo foi iniciado.

Ao longo do desenvolvimento deste trabalho, foi possível constatar o esforço das equipes médicas na tentativa de salvar vidas, tendo que vencer lutas contra a falta de infraestrutura, a falta de pessoal e eventualmente, até de material de primeira necessidade.

Embora a cultura da área da saúde, diferentemente da manufatura, seja da eficiência e não da eficácia, as técnicas do *lean thinking* foram aplicadas com sucesso em muitos de seus processos. Vários casos de iniciativa da aplicação da filosofia podem ser encontrados na literatura (por ex.: IHI, 2005; King et al., 2006; Spear, 2005), no entanto não foi encontrado nenhum caso de aplicação da filosofia *lean* em processos de transplante de órgãos sólidos.

Mas através do acompanhamento de processos de transplante, feitos ao longo deste estudo, pôde ser percebido o quanto as técnicas do *lean thinking*, com a busca contínua de melhorias, têm potencial de auxiliar também nesta parte da área da saúde.

Apesar de se tratar de um sistema não controlado, com processos interdependentes que acontecem em locais diferentes, envolvendo mais de um departamento, a filosofia *lean* em

transplantes foi aplicável com relativa simplicidade e baixo custo, gerando importantes ganhos mediante pequenas intervenções.

O uso da ferramenta mapa de fluxo de valor se mostrou muito eficiente, pois possibilitou a visualização dos processos como um único conjunto, destacando as importantes inter-relações existentes entre as diversas funções, com seus impactos nos processos, e foi fundamental para a identificação das etapas não-agregadoras de valor, compensando a pouca visão de desperdícios que os profissionais de saúde detêm.

Alguns pontos devem ser ressaltados como desafios à implementação *lean* em instituições públicas, como é o caso do HC/UNICAMP. Limitações orçamentárias e dificuldades na liberação de recursos, dificultam o desempenho da implementação e geram gargalos e desperdícios consideráveis para os processos. Esse é o caso da implementação de mudanças no sistema de transporte atualmente utilizado e do sistema de troca de informação entre hospital notificador do potencial doador e as centrais nacionais de transplante/OPO. Alterações nos contratos de transporte e a constituição de um sistema informatizado, com troca eletrônica de dados e informações trariam ganhos consideráveis ao sistema como um todo, porém são difíceis de serem implementados.

Além disso, um processo de mudança que visa agregação de valor nas operações, com eliminação de desperdícios, quando enfoca um hospital público tem outros percalços a serem considerados. Conforme descreve Lima (2007), algumas características gerenciais do HC/UNICAMP que pesam quando se fala na implementação de um projeto de melhoria, são: a) estrutura hierárquica funcional, com vários níveis de decisão; b) tomada de decisão altamente centralizada, nas mãos da alta gerência, não havendo participação dos funcionários; c) funcionários com defasagem profissional, com falta de treinamento e/ou capacitação etc. Isso tudo torna ainda mais difícil atingir melhores resultados.

Esse é o caso que afeta a sugestão de se constituir um profissional de enfermagem dedicado, para acompanhamento das equipes de retirado de órgãos e para a continuidade dos

mapeamentos em busca de novos desperdícios, pois se a eliminação de desperdícios é o princípio mais fundamental da filosofia *lean*, a melhoria contínua vêm logo depois, em segundo lugar.

Reforçando essa idéia, temos Karlson e Ahlstrom (1996) enfatizando que o ponto importante a se destacar, é que as técnicas da filosofia *lean* devem ser vistas como uma direção, e não como um estado a ser alcançado depois de certo tempo. Portanto demandam continuidade nas implementações de mudanças.

Para isso, mais uma vez a ferramenta mapeamento de fluxo de valor se mostrou eficaz, devendo se tornar parte integrante de todo processo de mudança.

Outro ponto importante a ser ressaltado é que para se alcançar sucesso num processo de mudança, deve-se dar um grande enfoque à gestão de pessoas. Ao se manter os funcionários motivados, delegando decisões, propiciando transparência nas tomadas de decisão e valorizando as iniciativas, alcança-se com mais rapidez os resultados desejados. Isso somente será possível com muita perseverança, lideranças e profissionais de qualidade, além de paciência.

Womack e Jones (1998) disseram que, para o êxito de uma implementação do pensamento enxuto numa empresa, são importantes as mudanças comportamentais dos envolvidos nos processos, além da conscientização de necessidade de mudanças e de transparência nos processos. Tomando por base esta afirmação, mais uma vez se tem a comprovação da eficiência do método da pesquisa-ação, quando se aplicam técnicas *lean* aos processos.

A metodologia foi adequada para tratar a logística nos transplantes porque permitiu focalizar um problema real, onde processos de mudança são essenciais, através da colaboração entre pesquisador e os indivíduos que atuam no sistema em estudo.

O comprometimento das pessoas envolvidas foi percebido através do comparecimento às reuniões de discussão e apresentação de resultados, na aprovação de melhorias a serem implementadas, nas revisões em procedimentos e treinamento de equipes, na elaboração de

check-lists etc, demonstrando o engajamento de todos, apesar das dificuldades destacadas anteriormente.

Também pôde ser constatada a motivação dessas pessoas quando percebem as possibilidades de melhoria em suas atividades e nos respectivos resultados, através da implementação de soluções simples, propiciadas pelas técnicas do *lean thinking*. Essa percepção, trazida pelos mapeamentos desenvolvidos na pesquisa, gerou um artigo apresentado e publicado nos anais do XXIV ANPET – Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes (APÊNDICE F) e outro publicado no Jornal Brasileiro de Transplantes (APÊNDICE G).

No entanto, embora a aplicação de técnicas da filosofia *lean* em atividades da logística dos transplantes tenha trazido resultados positivos, não se deve tirar conclusões precipitadas sobre a total aplicabilidade da ferramenta, sem restrições.

Pedersen e Huniche (2011) alertam para o fato de que os exemplos de aplicação da técnica na saúde incluem dados limitados. As dificuldades em isolar os efeitos do *lean*, e certa tendência a se concentrar em melhorias de curto prazo, ao invés de efeitos a longo prazo, tornam difícil garantir se a aplicação teve realmente sucesso.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Neste capítulo são apresentadas as conclusões e considerações finais, baseadas nos resultados deste estudo, além de algumas recomendações para estudos futuros.

5.1 Conclusões e Considerações Finais

No decorrer desta pesquisa foi investigado o potencial de se obter ganhos em tempo de ciclo nos processos de transplante, através da aplicação de técnicas do *lean thinking* às suas atividades logísticas. Tempo é um elemento de importância incontestável para os procedimentos de transplante de órgãos, sendo determinante no que se refere à qualidade da sobrevivência dos pacientes que necessitam desta intervenção.

Este objetivo geral foi atingido ao longo do desenvolvimento do estudo, pois ganhos foram obtidos e comprovados. Houve uma redução de **83 min.** em desperdícios nas atividades da logística, alcançada através da realização dos objetivos específicos. A saber:

- Dois processos de transplante foram mapeados e nesses mapeamentos foram identificadas e mensuradas as atividades não-agregadoras de valor (**desperdícios**);

- Intervenções foram feitas, buscando reduzir os desperdícios encontrados, utilizando-se de técnicas da filosofia *lean*, conforme relatado no item 4.4 do trabalho;
- No segundo mapeamento de processos, após a implementação das melhorias, foi comprovada a **redução** em **43%** dos desperdícios observados, se comparados ao primeiro mapeamento;
- Como principais fatores geradores de desperdícios nas atividades da logística de transplantes, foram destacados o **transporte**, pelos problemas relatados do modelo atualmente empregado para esta etapa e os **sistemas de comunicação**, também apresentando deficiências graves devido à sua precariedade e obsolescência dos equipamentos em uso;
- Os resultados da aplicação das ferramentas *lean* em processos de transplante foram avaliados no item 4.9 como sendo positivos. No entanto, foi alertado sobre a importância das mudanças comportamentais e da necessidade de se dar enfoque à gestão de pessoas, como fatores fundamentais para se alcançar o sucesso, além do destaque à necessidade de continuidade na busca e eliminação de novos desperdícios. Também foram feitas ressalvas quanto à aplicabilidade da ferramenta sem restrições, o que poderia induzir a erros de interpretação dos resultados;
- Por último, objetivou-se a estruturação de procedimentos para auxílio na continuidade dos mapeamentos, os quais encontram-se no apêndice C deste documento.

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 aos processos de transplantes de órgãos sólidos, espera-se com este trabalho ter contribuído com os serviços de saúde, que buscam empenhadamente a redução dos tempos de ciclo nesses processos.

5.2 Recomendações para Futuros Trabalhos

Além da continuidade nos mapeamentos das demais etapas deste estudo, a fim de se comprovar mais ganhos em ciclo, e tendo em vista que o trabalho desenvolvido teve por foco somente as atividades logísticas, deixa-se como recomendação para trabalhos futuros, a aplicação desta metodologia nas atividades médicas propriamente ditas, onde profissionais da área da saúde teriam condições técnicas de avaliar procedimentos cirúrgicos e propor novas formas de execução com mais agregação de valor ao processo e menos perdas de forma geral.

Também as áreas administrativas poderiam ser beneficiadas com a implementação da metodologia *lean*, incluindo as centrais de transplante e toda a parte burocrática do sistema de captação e transplante, desde que houvesse o completo envolvimento da alta administração e dos governos.

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. *Registro Brasileiro de Transplantes*, Ano XVI, n. 4, p. 7. Janeiro/Dezembro 2010.

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.; MONTEIRO, V. L.; LIMA JR, O. F. *Análise do Processo de Transporte, Manuseio e Identificação da Caixa para Acondicionamento de Órgãos para Transplante*. Anais do Congresso da ANPET , 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.

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.

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

KARLSSON, C.; ÅHLSTRÖM, P. *Assessing changes towards lean production.* International Journal of Operations & Production Management, v. 16, n. 2, p.24-41. 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.

NUNES, E. E. F.; BRANSKI, R. M., LIMA JR, O. F. *Análise dos Processos Logísticos nos Transplantes de Órgãos*. RIC – Anais do Congresso da ANPET , 2010.

OPO-HCFMUSP – Organização 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.

PEDERSEN, E. R. G.; HUNICHE, M. *Determinants of lean success and failure in the Danish Public sector: A negotiated order perspective*. International Journal of Public Sector Management, v. 24, n. 5, p. 403-420. Dinamarca, 2011.

PEREIRA, W.A. (org). *I Reunião de Diretrizes Básicas para Captação e Retirada de Múltiplos Órgãos e Tecidos da Organização Brasileira de Transplantes de Órgãos*. 1ª ed Campos do Jordão, 2003.

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.

REDFIELD, 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, 2003.

SETIJONO, D.; NARAGHI, A. M.; RAVIPATI, U. P. *Decision support system and the adoption of lean in a Swedish emergency ward: Balancing supply and demand towards improved value stream.* International Journal of Lean Six Sigma, v. 1, n. 3, pp. 234-248. UK, 2011.

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).

SORIANO-MEIER, H.; FORRESTER, P. L.; MARKOSE, S.; GARZA-REYES, J.A. *The role of the physical layout in the implementation of lean management initiatives.* International Journal of Lean Six Sigma, v. 2, n. 3, pp. 254-269. UK, 2011.

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.

ZIDEL, T.G. *A Lean Guide To Transforming Healthcare: how to implement lean principles in hospitals, medical offices, clinics and other healthcare organizations*. Milwaukee: ASQ Quality Press, 2006.

Apêndices

Apêndice A - Protocolo de Pesquisa.....	97
Apêndice B - Relatório de Entrevista.....	103
Apêndice C - Instrumentos de Observação dos Processos.....	107
Apêndice D - Atas de Reunião.....	117
Apêndice E – Relatório enviado à ANVISA.....	129
Apêndice F – Artigo ANPET 2010.....	141
Apêndice G – Artigo JBT – Jornal Brasileiro de Transplantes.....	159
Apêndice H – Artigo LT – Liver Transplantation Journal.....	179

Apêndice A - Protocolo de Pesquisa

PROTOCOLO DE PESQUISA

1) OBSERVAÇÃO DIRETA:

Complementa as entrevistas e a documentação consultada e será realizada pelo pesquisador através do acompanhamento das equipes médicas do HC/UNICAMP, em procedimentos médicos de transplante de órgãos.

O estudo contemplará o mapeamento dos processos abaixo, tendo como alvo suas atividades logísticas e buscará determinar as atividades agregadoras de valor e os desperdícios:

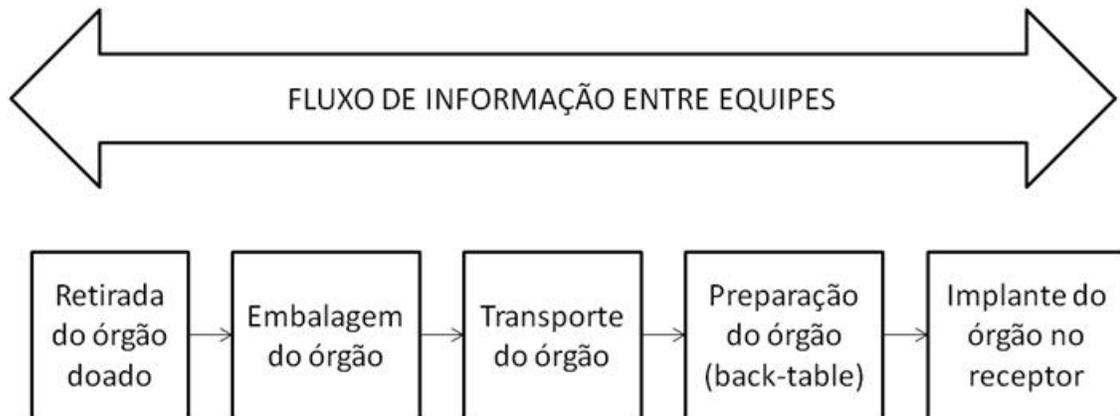


Figura 1: Processos Mapeados neste Estudo

2) PROCEDIMENTOS:

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.

O pesquisador, munido de cronômetro, medirá o tempo decorrido nas situações descritas abaixo, se e quando as mesmas ocorrerem:

1. Hora de início e término dos processos de:
retirada do órgão do doador,
 - a. embalagem do órgão
 - b. preparação do órgão (*back-table*),
 - c. transporte do órgão ao hospital onde ocorrerá o transplante;
 - d. implante do órgão no receptor,

2. Esperas e/ou atrasos no abastecimento da equipe médica com materiais de consumo, instrumentos e/ou equipamentos que não foram previamente disponibilizados, na fase de preparação do centro cirúrgico, mas que são necessários aos procedimentos médicos durante os processos de:
 - a. retirada do órgão do doador,
 - b. preparação do órgão (*back-table*),
 - c. implante do órgão no receptor

3. Esperas e/ou atrasos devido ao excesso de movimentação dentro do centro cirúrgico durante os processos de:
 - a. retirada do órgão do doador,
 - b. preparação do órgão (*back-table*),
 - c. implante do órgão no receptor

4. Processo de embalagem do órgão, do momento em que ele é colocado dentro da embalagem primária (saco plástico) até quando a embalagem terciária (caixa) é lacrada;

5. Esperas e/ou interrupções ao longo do processo de transporte do órgão, quando existir a necessidade de transferi-lo para outro hospital;

6. Esperas e/ou atrasos devido à falta de equipes médicas necessárias ao início dos procedimentos de:

- a. retirada do órgão do doador,
 - b. preparação do órgão (*back-table*),
 - c. implante do órgão no receptor
7. Observar e relatar desperdícios de materiais de consumo e/ou equipamentos de uso médico no centro cirúrgico;
8. Observar e relatar falta ou deficiência de treinamento das equipes de enfermagem e/ou médicas durante os procedimentos de:
- a. retirada do órgão do doador,
 - b. preparação do órgão (*back-table*),
 - c. implante do órgão no receptor

Além das observações em campo, o pesquisador deverá acompanhar o processo de notificação de um potencial doador, ou seja, a troca de informação entre OPO x Central de Transplantes x Hospital notificador.

Posicionando-se discretamente dentro do escritório da OPO deverá observar e medir:

9. Tempos de espera devido à **falta de informação** necessária sobre o potencial doador e por falhas nos sistemas de comunicação utilizados (fax, telefone etc);
10. Tempos de espera por **falta de transporte e/ou materiais** de consumo necessários ao processo de captação;
11. Outros desperdícios de tempo observados devido à **ineficiência** do processo de **comunicação** existente.

Após o acompanhamento de um ciclo completo de transplante, desenhar o Mapa do Fluxo de Valor Presente (MVP) para considerações e análises, destacando o que é valor e o que é desperdício, em cada processo mapeado.

A partir das análises feitas no MVP, dar sugestões de melhorias para implementação conjunta, buscando a eliminação dos desperdícios detectados.

Seguir com novas rodadas de mapeamento para verificação da efetividade das implementações, na redução de desperdícios.

Apêndice B - Relatório de Entrevista

ENTREVISTA (11/09/2009)

PARTICIPANTES:

Equipe LALT: Prof. Vera Lucia Monteiro

Equipe OPO/HC: Prof. Dr. Helder José Lessa Zambelli
Enfa. Eliete B. Bachega

OBJETIVOS: Coleta de evidências para a pesquisa

COMO FUNCIONA O SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS

- a. **Identificação do potencial doador:** Um potencial doador é o paciente que se encontra internado num hospital, sob cuidados intensivos, por injúria cerebral severa causada por traumatismo craniano, acidente vascular cerebral hemorrágico e isquêmico, tumor e outros, com subseqüente lesão irreversível do encéfalo.
- b. **Notificação:** Em São Paulo, o hospital notificador comunica a OPO sobre um potencial doador. A OPO é responsável por informar a Central de Transplante (CNCDO- Central de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos) a existência do potencial doador.

OBS: i) Médicos e Hospitais são obrigados a notificar casos de morte encefálica

ii) Os exames para diagnóstico da morte encefálica são norteados pela resolução 1480/97, do Conselho Federal de Medicina.

- c. **Avaliação:** A OPO se dirige ao Hospital para avaliar o potencial doador com base na história clínica, antecedentes médicos e exames laboratoriais, verificando a viabilidade dos órgãos bem como a sorologia para afastar a possibilidade de doenças infecciosas, e testa a compatibilidade com prováveis receptores. Após o diagnóstico de morte encefálica (ME), é oferecido à família a possibilidade da doação dos órgãos.

OBS: i) É fundamental manter a estabilidade hemodinâmica do potencial doador para a viabilização da doação.

ii) Casos de Transplantes tem sempre prioridade onde são feitos os exames clínicos.

- d. **Informação do Doador Efetivo:** Terminada a avaliação, se o doador é viável, a OPO informa a CNCDO e passa as informações médico-laboratoriais colhidas. Também é determinado local e horário da retirada dos órgãos.
- e. **Seleção dos Receptores:** A CNCDO emite uma lista de inscritos, selecionados em seu cadastro técnico e que são compatíveis com o doador, conforme os critérios específicos de cada órgão.
OBS: A expectativa, para o caso do rim, sempre é gerada porque é preciso verificar a compatibilidade (*cross match*) do rim doado com o receptor, após a retirada do órgão.
- f. **Identificação das Equipes Transplantadoras:** A Central de Transplantes informa as equipes transplantadoras sobre a existência do doador e qual paciente receptor foi selecionado na lista única do SNT.
- g. **Retirada dos Órgãos:** As equipes fazem a retirada no hospital onde se encontra o doador, em centro cirúrgico, respeitando os procedimentos normais de uma cirurgia. Terminada a retirada, as equipes se dirigem aos hospitais para procederem ao implante.
- h. **Liberação do Corpo:** O corpo é entregue à família condignamente recomposto e poderá ser velado normalmente.
- i. **Observação sobre o transporte dos órgãos:** Para distâncias acima de 100 Km entre doador e receptor, na falta de veículos aéreos disponíveis, pertencentes aos órgãos de segurança (polícia, bombeiros e força aérea) ou de vôos de carreira em horário compatível, a secretaria da saúde reembolsa o serviço de Táxi-Aéreo contratado pelo hospital que faz o transplante.

COMENTÁRIOS IMPORTANTES

- 1) As operações logísticas que fazem parte do processo de transplantes de órgãos sólidos são iguais para todos os órgãos. A diferença entre eles é o tempo de isquemia e os procedimentos médicos adotados em cada caso.
- 2) Rim e Fígado são, estatisticamente falando, muito representativos para o estudo de transplantes:

1º Semestre 2009:

FÍGADO = 23% + RIM = 70% = 93% dos pacientes transplantados

FÍGADO = ~10% + RIM ~50% = 60% dos pacientes em lista espera

FONTE: Associação Brasileira de Transplante de Órgãos - ABTO (2009)

- 3) Só será possível acompanhar os transplantes conduzidos pelas equipes do HC/UNICAMP, pois não teremos autorização em outros hospitais.

Apêndice C - Instrumentos de Observação dos Processos

INSTRUMENTO DE OBSERVAÇÃO DOS PROCESSOS DE:

- a. RETIRADA DO ÓRGÃO DOADO ()**
- b. PREPARAÇÃO DO ÓRGÃO (*BACK-TABLE*) ()**
- c. IMPLANTE DO ÓRGÃO ()**

HORA DE INÍCIO DO PROCESSO EM ANÁLISE:h..... min.

HORÁRIO DO TÉRMINO DOS PROCESSOS EM ANÁLISE: h..... min.

I. ESPERAS PARA ABASTECIMENTO DA EQUIPE MÉDICA:

1. Tempo total de espera por falta de **materiais de consumo:** min.

Horário em que a enfermagem sai para buscar (quando a falta é detectada):

- 1)h.....min.
- 2)h.....min.
- 3)h.....min.

Horário em que a enfermagem retorna com o material (material é suprido):

- 1)h.....min.
- 2)h.....min.
- 3)h.....min.

2. Tempo total de espera por falta de **Instrumentos e/ou Equipamentos:** min.

Horário em que a enfermagem sai para buscar (quando a falta é detectada):

- 1)h.....min.
- 2)h.....min.
- 3)h.....min.

Horário em que a enfermagem retorna com o equipamento (equipamento é suprido):

- 1)h.....min.
- 2)h.....min.
- 3)h.....min.

II. ATRASOS DEVIDO AO EXCESSO DE MOVIMENTAÇÃO:

Tempo total de espera devido ao **excesso de pessoas** circulando: min.

Horário da parada do processo:

- 1)h.....min.
- 2)h.....min.
- 3)h.....min.

Horário da retomada do processo:

- 1)h.....min.
- 2)h.....min.
- 3)h.....min.

III. ESPERAS DEVIDO À FALTA DE EQUIPES MÉDICAS:

Tempo total de espera por falta de equipe médica: min.

Horário em que a equipe foi solicitada:

- 1)h.....min.
- 2)h.....min.
- 3)h.....min.

Horário em que a equipe chegou:

- 1)h.....min.
- 2)h.....min.
- 3)h.....min.

IV. OBSERVAÇÕES RELATIVAS ÀO DESPERDÍCIO DE MATERIAIS:

Material Desperdiçado:.....

Quantidade (se possível determinar):.....

Material Desperdiçado:.....

Quantidade (se possível determinar):.....

Material Desperdiçado:.....

Quantidade (se possível determinar):.....

V. OBSERVAÇÕES RELATIVAS À FALTA DE TREINAMENTO

Situação observada:

1).....

2).....

3).....

4).....

INSTRUMENTO DE OBSERVAÇÃO DE PROCESSOS DE EMBALAGEM

HORA DE INÍCIO DOS PROCESSOS EM ANÁLISE: h..... min.

HORÁRIO DO TÉRMINO DOS PROCESSOS EM ANÁLISE: h..... min.

VI. ESPERAS / ATRASOS NO PROCESSO DE EMBALAGEM DO ÓRGÃO:

Tempo total de espera: min.

Horário da interrupção no processo:

1)h.....min. - Motivo.....

2)h.....min. - Motivo.....

3)h.....min. - Motivo.....

Horário da retomada do processo:

1)h.....min.

2)h.....min.

3)h.....min.

VII. OBSERVAÇÕES RELATIVAS ÀO DESPERDÍCIO DE MATERIAIS:

Material Desperdiçado:.....

Quantidade (se possível determinar):.....

Material Desperdiçado:.....

Quantidade (se possível determinar):.....

Material Desperdiçado:.....

Quantidade (se possível determinar):.....

VIII. OBSERVAÇÕES RELATIVAS À FALTA DE TREINAMENTO DA ENFERMAGEM:

Situação observada:

1).....

2).....

3).....

**INSTRUMENTO DE OBSERVAÇÃO DO PROCESSO DE TRANSPORTE DO ÓRGÃO
AO HC/UNICAMP**

I. **HORA DA SAÍDA DO HOSPITAL (PÓS-RETIRADA):** h..... min.

1. ATRASOS NO PROCESSO DE TRANSPORTE:

Tempo total de espera devido à interrupções no trajeto: min.

Horários das paradas no trajeto:

1)h.....min. -Motivo:.....

2)h.....min. -Motivo:.....

3)h.....min. -Motivo:.....

Horário da retomada do transporte:

1)h.....min.

2)h.....min.

3)h.....min.

HORÁRIO DA CHEGADA DO ÓRGÃO NO HC/UNICAMP: h..... min.

OUTRAS OBSERVAÇÕES:.....

.....
.....
.....

**INSTRUMENTO DE OBSERVAÇÃO DO PROCESSO DE TROCA DE INFORMAÇÕES
ENTRE EQUIPES (OPO X CNCDO X HOSPITAIS)**

HORA DE INÍCIO DO PROCESSO EM ANÁLISE:h..... min.

HORÁRIO DO TÉRMINO DOS PROCESSOS EM ANÁLISE: h..... min.

I. ESPERAS POR FALTA DE INFORMAÇÃO SOBRE O DOADOR

a. Tempo total de espera: min.

Horário em que a informação foi solicitada:

1)h.....min.

2)h.....min.

3)h.....min.

Horário em que a informação foi entregue:

1)h.....min.

2)h.....min.

3)h.....min.

b. Tempo total de espera por **falha no sistema de comunicação (fax, telefone etc):**

..... min.

Horário em que o equipamento falhou/ocupou:

1)h.....min.

2)h.....min.

3)h.....min.

Horário em que o equipamento voltou a funcionar/desocupou:

1)h.....min.

2)h.....min.

3)h.....min.

II. ATRASOS DEVIDO A FALTA DE TRANSPORTE:

Tempo total de espera devido à falta acima: min.

Horário da parada do processo:

1)h.....min.

2)h.....min.

3)h.....min.

Horário da retomada do processo:

1)h.....min.

2)h.....min.

3)h.....min.

III. ESPERAS DEVIDO À FALTA DE MATERIAIS:

Tempo total de espera devido à falta acima: min.

Horário da parada do processo:

1)h.....min.

2)h.....min.

3)h.....min.

Horário da retomada do processo:

1)h.....min.

2)h.....min.

3)h.....min.

IV. OUTRAS OBS. RELATIVAS ÀS INEFICIÊNCIAS NA COMUNICAÇÃO:

Situação observada:

1).....

2).....

3).....

4).....

Apêndice D - Atas de Reunião

ATA DE REUNIÃO – 04/12/2009

PARTICIPANTES:

Equipe LALT: Prof. Vera Lucia Monteiro

Equipe OPO/HC: Prof. Dr. Helder José Lessa Zambelli
Enfa. Eliete B. Bachega

- OBJETIVOS:**
1. Apresentar os resultados parciais obtidos no estudo piloto;
 2. Validar os processos acompanhados e as ações sugeridas;
 3. Discutir as conclusões preliminares;
 4. Planejar os próximos passos

ASSUNTOS ABORDADOS

1. Foi validada a premissa adotada no estudo piloto:
À saber: Os processos que se iniciam com a captação do órgão e terminam com o seu transplante devem ocorrer dentro da máxima urgência possível, ou seja, o *lead-time* desse processo é fator importante, independentemente do tempo de isquemia de cada órgão.
2. O estudo piloto foi apresentado e foram validadas as análises feitas em cada um dos processos relatados, bem como as críticas e desperdícios apontados.
3. Com relação às sugestões dadas para a melhoria do tempo de ciclo do processo, quase todas são passíveis de implementação imediata.
 - a. **Ambulância:** Dr. Helder informa que é possível pedir uma ambulância quando quisermos comparar os tempos de transporte dos órgãos e se propõe a isso.
 - b. **Saco Plástico:** Prof. Vera será responsável por pesquisar um saco plástico com fecho em algum hospital transplantador do Brasil ou do Exterior, a fim de que possa ser solicitado para testes no HC.

- c. **Revisão de Protocolo de Preparação do Centro Cirúrgico:** Dra. Ilka será consultada para que as providências possam ser tomadas.
- d. **EDI:** Está prevista a implantação de um novo sistema para troca de informações entre hospitais transplantadores, mas não há um prazo determinado para o início das operações. Sendo assim, um relatório padrão para informações sobre o potencial doador será criado pela Prof. Vera e Enfa. Eliete e usaremos o mesmo para simular os ganhos com agilização do processo de troca de informações.

ATA DE REUNIÃO – 30/04/2010

PARTICIPANTES:

Equipe LALT: Prof^ª. Vera Lucia Monteiro

Equipe OPO/HC: Prof^ª. Dra. Ilka de Fátima S. F. Boin
Prof. Dr. Helder José Lessa Zambelli
Enf^ª. Eliete B. Bachega
Enf^ª. Fernanda Morgon

OBJETIVOS:

1. Discutir as conclusões preliminares do acompanhamento piloto;
2. Planejar implementação das sugestões de melhoria apontadas.

ASSUNTOS ABORDADOS

1. Foi validada, pelos participantes da reunião, a premissa adotada no estudo piloto:
“Os processos que se iniciam com a captação do órgão e terminam com o seu transplante devem ocorrer dentro da máxima urgência possível, ou seja, o *lead-time* desse processo é fator importante, independentemente do tempo de isquemia de cada órgão, pois influencia a sobrevida do paciente receptor”.
2. Com relação às sugestões dadas para a melhoria do tempo de ciclo do processo, algumas já estão sendo implementadas:

- a. **Revisão de Protocolo de Preparação do Centro Cirúrgico:** A enf^a. Fernanda - coordenadora responsável de transplantes, no centro cirúrgico do H.C.- já iniciou uma revisão na lista de itens que devem ser disponibilizados antes do início dos procedimentos, no preparo das salas de cirurgia. Um *Check List* será elaborado para fins de verificação.
- b. **Embalagem (Saco Plástico):** Dra. Ilka informou uma mudança nas especificações da embalagem plástica, feita pela ANVISA, a pedido das equipes. Neste item definiu-se por 03 tamanhos diferentes de saco plástico, porém a gramatura ainda precisa ser especificada de forma clara. Também foi encomendado o saco plástico (3M) utilizado nos hospitais americanos, que tem características que tornam o processo de embalagem mais eficiente (p.ex.: fechamento próprio).
- c. **Captação:** Dra. Ilka declarou que pelo menos um R.4 (Residente 4) deve ser designado para as captações, pois este já possui habilidade suficiente para executar as atividades de forma rápida. Isso será recomendado às equipes de transplante.

A Enf^a. Fernanda sugere que um profissional de enfermagem acompanhe as equipes na captação. Será verificada a viabilidade dessa ação.

- d. **Transporte:** A etapa de transporte, assim como as outras etapas do processo de transplante, deverá ocorrer sem interrupções. Portanto não se admite paradas não programadas, como p.ex., para refeições. Buscando minimizar esse fato, a Dra. Ilka solicita que seja entregue um kit-lanche aos componentes das equipes de captação.

Sobre a etapa de transportes também foram relatadas algumas observações feitas pela equipe do LALT, envolvida no Projeto Transplantes. Citou-se, especialmente a falta de especificidade dos veículos utilizados no transporte de órgãos, os quais deveriam receber adaptações para garantir a agilização do processo (p.ex.: sirenes).

A pedido da Dra. Ilka, um relatório com as recomendações de melhorias será elaborado pelos pesquisadores do LALT, com o objetivo de ser encaminhado por ela à Secretaria da Saúde, responsável pela contratação da empresa de transportes.

3. Sobre as sugestões dadas para a troca de informação entre as equipes, uma solução factível ainda não foi encontrada, mas continuarão as análises e proposições para se encontrar uma maneira de tornar esse processo mais eficiente.

PRÓXIMAS ETAPAS:

- a. Acompanhar e fazer as devidas observações, para um processo completo de transplante de rim;
- b. Acompanhar outro processo completo de transplante de fígado, desta vez com as melhorias implementadas para verificação de ganhos em ciclo.

ATA DE REUNIÃO – 18/02/2011

PRESENTES:

LALT: Prof.^a Vera Lucia Monteiro

Equipe OPO/HC: Prof. Dr. Helder José Lessa Zambelli

Enf.^a Eliete Bombarda Bachega

Enf.^a Fernanda Morgon

OBJETIVOS:

- 1 - Apresentar protocolo de pesquisa finalizado;
- 2 – Planejar implementações de ferramentas *Lean* sugeridas;
- 3 – Planejar ações para o próximo mapeamento de processos.

ASSUNTOS ABORDADOS

1. Foram repassadas as propostas de melhorias x ferramenta aplicável, sugeridas através do mapeamento piloto e as seguintes ações serão implementadas:
 - a. Para a questão de indisponibilidade de itens no centro cirúrgico: a Enf.^a Fernanda já revisou os protocolos de preparação do c.c. e irá repassar/reforçar as orientações desses protocolos através de um treinamento com as equipes de enfermagem;
 - b. Com relação à deficiência no processo de informação da equipe médica, quando da chegada do órgão captado em outro hospital e por equipe externa: a Enf.^a Fernanda criará um documento para registro da hora de chegada do órgão e aviso à equipe médica responsável pelo transplante;

- c. Na questão embalagem: Foram adquiridos, para a equipe do fígado, sacos plásticos da 3M (embalagem primária), com gramatura mais adequada e com fecho anexado (“cadarço”), que será utilizado no próximo mapeamento. Para o outro saco plástico (embalagem secundária), serão utilizados lacres esterilizados para fechamento, que também já foram disponibilizados.
 - d. Para a caixa (embalagem terciária): A equipe de captação terá disponível uma caixa térmica com termômetro acoplado e o LALT emprestará a cinta de travamento com código, para testar seu desempenho e eficiência;
 - e. Ocorrências durante o transporte somente serão devidamente informadas, quando da presença de um enfermeiro acompanhando a equipe de captação e retornando com o órgão ao hospital onde acontecerá transplante. Esse é um plano para o futuro, mas ainda não pode ser implementado definitivamente. Porém, para a próxima captação a ser mapeada, a enf.^a Eliete se disponibilizou a acompanhar e retornar com o órgão ao HC;
 - f. A etapa de transporte não poderá ser alterada conforme sugerido, devido ao fato de envolver contratos feitos por órgãos públicos e que necessitariam de mais tempo para serem modificados;
 - g. A implementação de sistemas modernos de troca de informação (EDI) também depende de ações dos órgãos públicos, as quais demandam tempo.
2. O Dr. Helder ressaltou que a pesquisa dentro do HC é muito importante, porque se trata de um hospital público e no Brasil são os hospitais públicos que fazem transplantes. Portanto, todos os problemas e empecilhos encontrados e relatados servirão para alertar os responsáveis pelos órgãos de gestão pública que cuidam desse tema. .
 3. O Prof. Orlando deseja que os próximos mapeamentos não sejam totalmente feitos pela pesquisadora Vera, mas por outros observadores, munidos do protocolo de acompanhamento dos processos alvo. Deseja-se também que os processos a serem mapeados refiram-se a um mesmo órgão (da sua captação ao seu implante). Sendo assim, as seguintes ações foram combinadas:
 - a. O próximo mapeamento deverá começar com uma captação **externa**, feita pela equipe do HC/UNICAMP, para transplante no HC/UNICAMP. A enf.^a Eliete fará o acompanhamento/mapeamento da captação e, acompanhará o transporte do órgão ao HC, relatando ocorrências e medindo o tempo total de percurso, até a chegada ao hospital onde acontecerá o transplante (HC).
 - b. Dentro do centro cirúrgico, as etapas de preparação do órgão para transplante e do transplante propriamente dito, serão acompanhadas/mapeadas pela Enf.^a Fernanda, com auxílio da Pesquisadora Vera;

- c. Finalmente, a etapa de troca de informações entre hospital notificador, OPO e Central de Transplantes será acompanhada/mapeada pela pesquisadora Vera.

OBS: Todos os mapeamentos serão feitos seguindo o protocolo de pesquisa.

ATA DE REUNIÃO – 08/04/2011

PRESENTES:

LALT: Prof.^a Vera Lucia Monteiro

Equipe SPOT/HC: Prof. Dr. Helder José Lessa Zambelli
Enf.^a Eliete Bombarda Bachega

OBJETIVOS:

- 1 - Apresentar instrumento de pesquisa finalizado;
- 2 – Confirmar implementações de ferramentas *Lean* sugeridas;
- 3 – Planejar ações para o próximo mapeamento de processos.

ASSUNTOS ABORDADOS

1. O protocolo final de pesquisa e o instrumento de observação foram entregues à enf^a Eliete para análise e sugestões.
2. Foram confirmadas as propostas de melhorias que foram possíveis de se implementar neste momento:
 - a. Revisão dos protocolos de preparação do c.c. (back-table) e re-treinamento com as equipes de enfermagem;
 - b. Criação de documento para registro da hora de chegada do órgão e aviso à equipe médica responsável pelo transplante;
 - c. Aquisição de embalagem - sacos plásticos da **3M** (embalagem primária), com **fecho anexado** (“cadarço”). Para embalagem secundária, serão utilizados os sacos plásticos antigos, porém serão fechados com **lacres esterilizados**, os quais também já estão disponibilizados;

- d. Embalagem terciária: A equipe de captação terá disponível uma caixa térmica com termômetro acoplado;
3. Conforme informado em reunião anterior, o próximo mapeamento será acompanhado pelas enfermeiras do SPOT (Enf^ª Eliete ou Enf^ª Valéria), para os processos de captação, embalagem e transporte (caso seja viável seu retorno com o órgão ao HC) e pela eng^a Christiane Lima do LALT, para os processos de recepção do órgão no HC, preparação (back-table) e implante no receptor. Finalmente, a etapa de troca de informações entre hospital notificador, OPO e Central de Transplantes será acompanhada/mapeada pela pesquisadora Vera do LALT.
4. Ocorrências durante o transporte do órgão serão informadas pelo próprio motorista, quando da falta de um enfermeiro retornando com o órgão ao HC/UNICAMP.
5. Relembrando o combinado em reunião de 18/02/2011, o próximo mapeamento deverá começar com uma captação **externa**, feita pela equipe do Fígado (HC/UNICAMP), para implante no HC/UNICAMP.

OBS: Todos os mapeamentos serão feitos seguindo o protocolo e instrumento de pesquisa.

Apêndice E - Relatório enviado à ANVISA

LALT – Laboratório de Aprendizagem e Logística e Transporte
DGT – Departamento de Geotecnia e Transportes
FEC – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo
Hospital das Clínicas/ OPO- Organização de Procura de Órgãos
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

Projeto de Pesquisa

A LOGÍSTICA NOS TRANSPLANTES DE ÓRGÃOS

**Pesquisadoras: Camilla Felício Agostinho, Vera Lucia Monteiro e
Eliete Bombarda Bachega**

Orientador: Prof. Dr. Orlando Fontes Lima Jr

**Co-Orientadores: Prof. Dr. Helder José Lessa Zambelli e Dr^a. Ilka de Fátima F. S.
Boin**

**Campinas
Junho/2010**

Ressaltamos que o conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do(s) auto(res) e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

RESUMO

Este trabalho está inserido em projeto pesquisa em desenvolvimento no Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes (LALT) do Departamento de Geotecnia e Transportes (DGT) da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo (FEC) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) em parceria com a Organização de Procura de Órgãos (OPO) do Hospital das Clínicas (HC/UNICAMP), intitulado “Logística no transplante de órgãos”. O objetivo do projeto é analisar e propor melhorias no processo logístico envolvido no transplante de órgãos e contempla os seguintes temas:

- Logística Lean aplicada aos transplantes de órgãos
- Análise do processo de transporte, manuseio e identificação da caixa para acondicionamento de órgãos

A Coordenação Geral da pesquisa, responsável pelos resultados e pareceres é composta por:

- Professor Associado Orlando Fontes Lima Jr.
- Prof. Dr. Helder José Lessa Zambelli
- Prof^a. Dra. Ilka de Fátima F. S. Boin

A equipe de Pesquisadores é composta por:

- Vera Lucia Monteiro
- Camilla Felício Agostinho
- Eliete Bombarda Bachega

Ressaltamos que o conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do(s) auto(res) e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

SUMÁRIO

Este estudo teve por premissa básica a afirmação de 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 dentro do mais curto período de tempo (Fuzzati, 2005).

Do ponto de vista logístico o transplante envolve o processo de acondicionamento, armazenagem e transporte, levando-se em consideração o tempo de isquemia fria de cada órgão e as distancias entre os doadores e os receptores. 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).

Victorio (2008) identifica, analisando o processo de captação e distribuição de órgãos através da Organização de Procura de Órgãos (OPO) do Hospital das Clínicas de Campinas, oportunidades de melhoria em três áreas: no acondicionamento dos órgãos, no transporte das equipes e na previsão de demanda. No caso do acondicionamento dos órgãos para o transporte, a autora recomenda o desenvolvimento de uma caixa isotérmica padronizada com lacre de segurança e equipamento para monitorar a temperatura.

O objetivo desta pesquisa é buscar oportunidades de melhorias no atual processo de Transplantes de Órgão no Brasil buscando eficiência, qualidade e redução de tempo nas atividades envolvidas.

Ressaltamos que o conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do(s) auto(res) e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

Apesar do foco de nosso trabalho não ser a proposição de um novo produto como embalagem, ou seja, não é desenhar uma nova solução de embalagem, acreditamos poder contribuir com o tema através das pesquisas, análises e entrevistas feitas no decorrer do projeto. Desta forma, indicamos abaixo o trabalho desenvolvido e resultados obtidos pela equipe LALT em conjunto com a OPO-Unicamp.

PROCESSOS

De acordo com a OPO - Unicamp, o processo de doação e transplante acontece seguindo o seguinte fluxo:

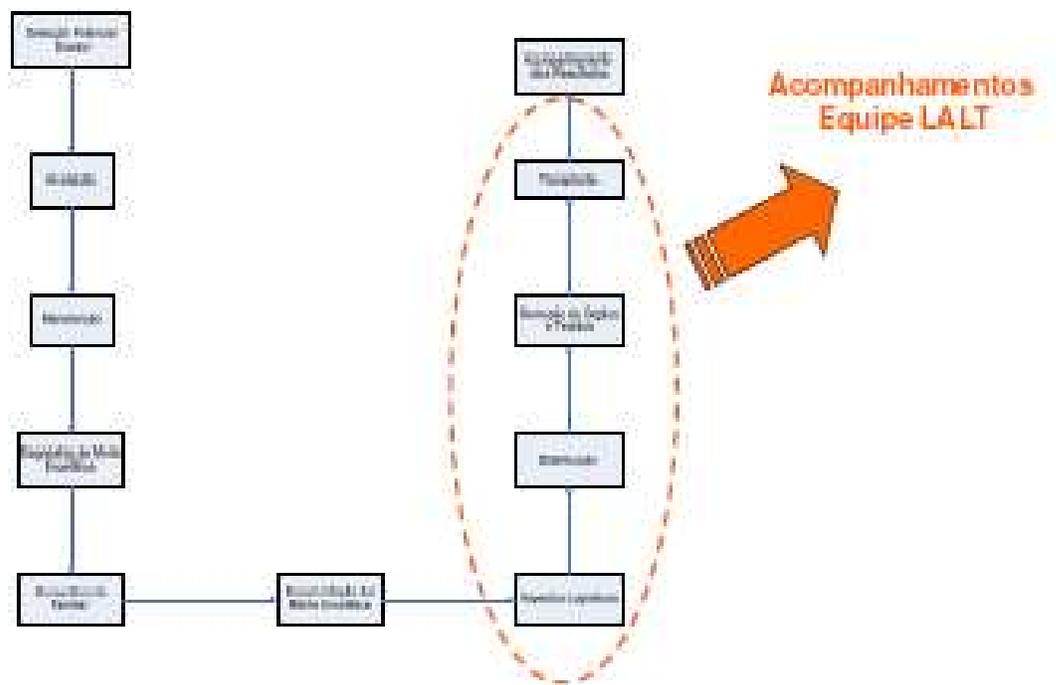


Figura 1: Fluxo do processo de doação de órgãos (OPO-UNICAMP)

Ressaltamos que o conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do(s) auto(res) e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

A equipe LALT atuou mantendo contato com a OPO nos momentos em que eram detectadas potenciais oportunidades de captação/doação, atualizando-se em relação ao status do processo de alocação do órgão, com o objetivo de garantir que estivesse pronta para acompanhar a equipe médica.

Foram feitos acompanhamentos dos processos de captação, perfusão do órgão, transporte e implantação. Durante cada acompanhamento foi possível detectar oportunidades de melhorias e entrevistar os profissionais envolvidos. No que diz respeito ao à embalagem do órgão, serão apresentados os resultados das entrevistas e observações feitas durante a análise.

OPORTUNIDADES DE MELHORIAS / SOLUÇÕES IDENTIFICADAS

Victorio (2008) identificou, após analisado o processo de acondicionamento e o transporte do órgão, três ações para sua melhoria: uso de caixa isotérmica padronizada, uso de lacre de segurança e uso de equipamento de monitoramento de temperatura.

Listamos abaixo todos os itens que envolvem direta ou indiretamente as embalagens primárias e terciárias.

Embalagens:

Com relação às embalagens primárias e secundárias, atualmente é utilizada a embalagem de polietileno da marca Health Quality. A embalagem é transparente e estéril, apresenta Tamanho único e é usada para acondicionamento de qualquer órgão, como fígado ou rim. Porém observou-se durante acompanhamento de captação de rins que, sendo um órgão de pequeno volume, a embalagem teve que ser adaptada: foi cortada de modo que se ajustasse ao tamanho do rim.

Ressaltamos que o conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do(s) auto(res) e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

Além disso, em outra ocasião de captação de rins, através de entrevista ao médico, este sinalizou necessidade de uma embalagem menor e mais maleável, porém sem afetar a qualidade da mesma. Devido a necessidade de adequação ao tamanho do órgão captado, com o objetivo de eliminar a necessidade de cortar os sacos plásticos, propomos o desenvolvimento de embalagens de diversos tamanhos e gramaturas, desenhadas sob as especificações de cada órgão.

Vale ressaltar também o alerta dos médicos transplantadores relativamente à qualidade dessas embalagens, pois têm sido fornecidos sacos plásticos de diversos tipos de maleabilidade e de perviabilidade discutíveis, apresentando vazamento de líquidos da embalagem primária para a secundária. Adicionalmente, está em andamento pesquisa a fornecedores alternativos a Health Quality.

Padronização da identificação da caixa

Deve-se garantir que a caixa esteja identificada com etiqueta externa contendo a informação completa e padronizada (identificação do doador, tipo sanguíneo, órgão captado, etc.). Toda etiqueta de processos anteriores devem ser removidas.

Os documentos que devem acompanhar o órgão transplantado devem ser acomodados em um compartimento acoplado à caixa e que seja à prova d'água, especialmente desenhado para tal finalidade.

Segurança da caixa de órgão O lacre de segurança proporciona a inviolabilidade da carga até o seu destino final, garantindo ao destinatário a segurança do produto da forma como foi acondicionada pelo remetente (Victorio, 2008).

Ressaltamos que o conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do(s) auto(res) e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

Victorio (2008) também propõe a aplicação de lacre do tipo “trank”, que são lacres que conferem facilidade na aplicação e que indicam tentativas de violação.



Figura 2: Modelo de lacre de segurança.

Através de pesquisa de benchmarking identificamos uma solução de lacre empregada nos EUA, que consiste em utilizar caixa fechada com código de abertura, o que confere maior segurança, pois permite sua abertura apenas por pessoal autorizado.

Além disso, a caixa utilizada oferece perfusão desde a captação até o momento da implantação.

Ressaltamos que o conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do(s) auto(res) e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.



Figura 3: Exemplo de caixa empregada nos EUA.

Controle de Temperatura

Com relação ao controle de temperatura, foi observado que as caixas possuem uma abertura por onde passa o fio que liga o termômetro aos sensores. Porém, abertura pode expor o interior da caixa a contaminações. Victorio (2008) identificou como solução de monitoramento de temperatura, uma tecnologia baseada em *tags* RFID - etiquetas de identificação por rádio frequência. Desta forma, através de pesquisas de mercado, identificamos a solução da empresa *Sealed Air*, que é o *Turbo Tag*, um cartão RFID que registra a variação da temperatura ao longo do processo de transporte. A leitura pode ser feita por um leitor portátil, impressora portátil ou por um módulo que se conecta a um computador através de cabo USB. O cartão RFID possui bateria e pode durar até 12 meses, é reutilizável e à prova d'água. A ideia é envolvê-lo com embalagem estéril transparente e inseri-lo dentro da caixa de acondicionamento do órgão.

Ressaltamos que o conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do(s) auto(res) e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.



Figura 4. Turbo Tag: cartão RFID para monitoramento de temperatura e leitor portátil.

Transporte da caixa de órgão

Durante um dos acompanhamentos de captação, notamos que as caixas com os instrumentos dos médicos mais a caixa usada para transportar o órgão, por estarem acomodadas com folga dentro do porta-malas do carro, sofreram agitações excessivas durante o percurso.

Também constatamos problemas de uso de veículo de transporte, sem a devida higienização, antes de acomodar os instrumentos cirúrgicos e as caixas para os órgãos.

Ressaltamos que o conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do(s) auto(res) e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.



Figura 5. Foto das caixas acomodadas com folga no porta-malas do automóvel.

Ainda relativamente aos veículos, o fato de não possuírem um sistema de sinalização tipo sinalizador rotativo, acabam por ficar sujeitos aos problemas de trânsito, o que atrasa o transporte e compromete a qualidade do órgão.

Desta maneira, identificamos a necessidade de desenvolver compartimento específico para a alocação das caixas de materiais, instrumentos e órgão dentro do carro, evitando que sofram agitações em casos de freadas bruscas, ou mesmo acidentes leves.



Figura 6. Figura ilustrativa: exemplo de adequação do veículo para comportar a caixa com órgão.

Ressaltamos que o conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do(s) auto(res) e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

Apêndice F – Artigo ANPET 2010

AGOSTINHO, C. F.; MONTEIRO, V. L.; LIMA JR, O. F. *Análise do Processo de Transporte, Manuseio e Identificação da Caixa para Acondicionamento de Órgãos para Transplante.* Anais do Congresso da ANPET , 2010.

ANÁLISE DO PROCESSO DE TRANSPORTE, MANUSEIO E IDENTIFICAÇÃO DA CAIXA PARA ACONDICIONAMENTO DE ÓRGÃOS PARA TRANSPLANTE

Camilla Felício Agostinho

Vera Lucia Monteiro

Prof. Dr. Orlando Fontes Lima Jr.

LALT – Laboratório de Aprendizagem e Logística e Transporte

DGT – Departamento de Geotecnia e Transportes

FEC – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

RESUMO

De acordo com o SNT o Brasil possui um dos maiores programas públicos de transplante de órgãos e tecidos do mundo. Apesar deste importante avanço, a estrutura de processos administrativos e operacionais ainda é deficiente e causa grande impacto na viabilidade e ocorrência do transplante. O gerenciamento eficiente da alocação e transporte dos órgãos é extremamente importante e resulta na qualidade do órgão doado, respeitando o limite do tempo de isquemia. É neste contexto que este trabalho visa analisar formas de melhorar o processo logístico atual do transplante de órgãos do Brasil. Mais especificamente, o objetivo deste estudo é mapear e analisar o procedimento atual de manuseio e transporte de órgãos sólidos (coração, pulmão, rim, fígado e pâncreas) da sua retirada até a chegada no local onde será transplantado, identificar possíveis oportunidades de melhoria e propor procedimentos para sistematizar as melhores práticas.

ABSTRACT

According to SNT, Brazil has one of the most successful organ transplantation public systems. Despite this important advance, the structure of administrative and operational processes is still inefficient and causes a great impact on the viability and occurrence of the transplant. An efficient management of the allocation and transportation of organs is extremely important and results on the quality of the donated organ, respecting the ischemic time range. Is within this context that this study focus on analyzing ways to improve the current logistic process of organ transplantation in Brazil. More specifically, the objective of this study is to map and analyze the current handling and land transport procedures of solid organs (heart, lung, kidney, liver and pancreas) from its removal until its arrival at the location where it will be transplanted, to identify possible improvement opportunities and to propose best procedures.

1. INTRODUÇÃO

Emergências apresentam demanda excepcional nas competências relacionadas à logística e organização. Esse desafio é sentido com maior intensidade no setor da saúde, onde deficiências no fluxo de suprimentos podem causar sérias conseqüências. O problema não só se resume à busca de equipamentos e suprimentos de emergência. Especial atenção deve ser dada ao gerenciamento dos suprimentos já em mãos ou em fase de planejamento. Equipes humanitárias podem não estar familiarizadas com procedimentos padrões de controle de estoque. Alternativamente, esses procedimentos podem ser negligenciados sob a pressão da emergência (PAHO, 2001).

O texto acima foi retirado do manual de logística humanitária e gerenciamentos emergenciais da Organização Pan-Americana de Saúde, porém pode ser facilmente aplicado à logística de órgãos

para transplante, já que ambos os setores dividem dois importantes aspectos comuns: o caráter emergencial e a responsabilidade em relação à vida e saúde humanas.

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% seriam atendidos. Para ele, o maior complicador não é a falta de doadores, e sim a estrutura deficiente de captação e distribuição de órgãos (Bergamo, 2005). Desta forma, sabe-se que a melhoria no processo logístico causará impactos positivos no cenário brasileiro de transplante de órgãos, beneficiando os milhares de brasileiros que se encontram na fila de espera por um órgão. De acordo com o Registro Brasileiro de Transplantes, publicado no 1º trimestre de 2009 pela ABTO - Associação Brasileira de Transplante de Órgãos, houve um aumento de 11% na taxa de doadores específicos no país em relação ao ano passado, atingindo pela primeira vez 8 doadores por milhão de população. Este resultado, aliado à melhoria no processo logístico, são dois fatores capazes de aumentar o número de transplantes no país.

Com relação ao manuseio e transporte de órgãos, 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 com o objetivo de estabelecer as condições sanitárias para o transporte de órgãos para transplante. Com isso observa-se que a carência de normas e regulamentações a respeito da logística de transplantes de órgãos ainda é corrente, porém tem ganhado atenção.

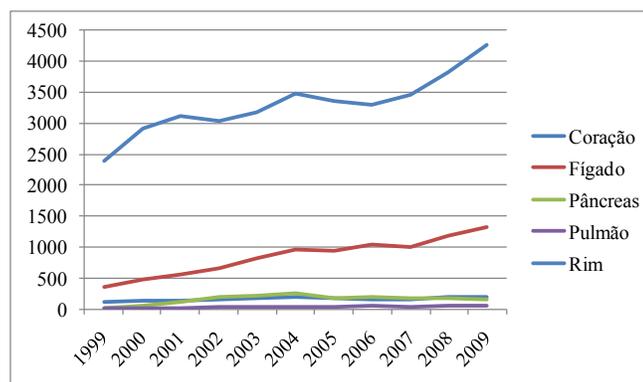
Victorio (2008) identifica, analisando o processo de captação e distribuição de órgãos através da Organização de Procura de Órgãos (OPO) do Hospital das Clínicas de Campinas, oportunidades de melhoria em três áreas: no acondicionamento dos órgãos, no transporte das equipes e na previsão de demanda.

Diferentes fontes apontam para a questão da deficiência na estrutura atual de captação e distribuição de órgãos. 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 que ocorre é a de um potencial doador ser 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 deve ser respeitado.

Quando existe a necessidade de transporte do órgão, a criticidade do transplante aumenta, pois este fica mais vulnerável a fatores como: tempo de isquemia, higiene, manuseio adequado, embalagens adequadas, profissionais capacitados, organização, acuracidade de dados, fluxo de informações eficiente, trânsito, veículos adequados, etc. É nesse contexto que este estudo é estruturado, ou seja, este artigo tem por objetivo revisar as práticas atuais do gerenciamento logístico no transplante de órgãos. A idéia é propor melhorias em parte das atividades da logística do transplante de órgãos, especialmente no que envolve o transporte e o manuseio de órgãos sólidos, da sua retirada até chegada ao local onde será transplantado.

2. O TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS NO BRASIL

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).



ÓRGÃOS	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Coração	109	121	131	150	175	202	180	148	159	200	200
Fígado	363	485	564	671	816	959	949	1037	1006	1176	1322
Pâncreas	8	46	119	193	217	251	180	187	162	172	158
Pulmão	17	25	23	34	42	46	45	49	46	53	59
Rim	2394	2912	3117	3042	3185	3486	3359	3288	3455	3808	4259

Figura 1: Evolução da quantidade de transplantes realizadas, por tipo de órgão (ABTO, 2009)

O aumento no número de transplantes indica que os profissionais estão mais bem capacitados, hospitais mais bem equipados, e a população mais bem informada a respeito da doação de órgãos e tecidos (Garcia et al., 2009).

De acordo com Vilaça (2006), em relatório do Tribunal de Contas da União, no Brasil todos os transplantes são financiados pelo SUS. Além disso, tem ocorrido iniciativas no sentido de proporcionar remuneração adequada pelos procedimentos médicos relacionados aos transplantes. Ambos os fatores contribuíram para o crescimento da atividade. Como resultado, o Brasil passou a deter o maior sistema público de transplantes do mundo. Em números absolutos, apenas os Estados Unidos realizam mais transplantes que o Brasil.

A viabilidade de um transplante depende de variáveis complexas e diversas. Segundo o relatório desenvolvido pela OPO do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de São Paulo (2004) o processo se inicia com a identificação e manutenção de potenciais doadores. A partir daí, uma série de atividades se processam, de acordo com a sequência abaixo:

- a) Comunicação por parte dos médicos às famílias sobre a suspeita da morte encefálica.
- b) Realização dos exames comprobatórios do diagnóstico de morte encefálica.
- c) Notificação à Central de Captação e Distribuição de Órgãos (CNCDO) que, por sua vez, repassa a notificação à Organização da Procura de Órgãos (OPO).
- d) 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.
- e) No caso de recusa, o processo é encerrado.
- f) Quando a família autoriza a doação, a OPO informa a viabilidade do doador a CNCDO, que realiza a distribuição dos órgãos, indicando a equipe transplantadora responsável pela retirada e implante do mesmo.

O conhecimento do processo doação-transplante e a execução adequada de todas as suas etapas possibilitam a obtenção de órgãos e tecidos com segurança e qualidade, a fim de serem disponibilizados para a realização dos transplantes (OPO-HCFMUSP, 2004).

3. A LOGÍSTICA NO TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS

Ratz (2006) apud Victorio (2008) afirma que, 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 e as distâncias entre os doadores e os receptores. Além das variáveis que compõem o fluxo de transplante de órgãos, existe outro fator importante no processo, o tempo de isquemia, que consiste no intervalo que começa quando o órgão é resfriado por solução própria, depois da cirurgia de captação e termina quando o órgão é transplantado no receptor designado. Segue na tabela 1 abaixo, o tempo de isquemia por órgão.

Tabela 1: Tempo de isquemia por órgão (ABTO, 2009)

Órgão	Tempo de isquemia fria
Coração	4 horas
Pulmão	4 - 6 horas
Fígado	12 horas
Pâncreas	Até 20 horas
Rim	Até 24 horas

De acordo com Fuzzati (2005) o processo de transplante de órgãos é composto por duas fases principais, que são o *procurement* e a cirurgia. Segundo Genç (2008), a primeira fase, que consiste no nosso foco de estudo, envolve a procura, alocação e transporte do órgão ao mais apropriado receptor. A fase da cirurgia vem depois e está quase exclusivamente ligada à medicina: operações cirúrgicas, tratamentos de anti-rejeição e terapias subseqüentes. A fase de *procurement* está mais ligada ao gerenciamento logístico e também envolve combinar o doador do órgão ao receptor ideal. Isto implica em planejamento de rotas de transporte para levar o órgão até o receptor (Genç, 2006).

Hoje em dia, alguns órgãos são recusados mesmo estando em bom estado, pois os esquemas de busca inexistem ou são complicados (Dinkhuysen, 2002). Ou seja, nestes casos o aspecto logístico é determinante no sucesso do transplante. Marinho e Cardoso (2007) mencionam que apesar do reconhecimento da enorme magnitude das atividades públicas de transplantes no Brasil, o SNT convive com sérios problemas operacionais, como é descrito no relatório de 2006 do Tribunal de Contas da União. Os autores citam que nesse documento são detalhados problemas de natureza gerencial, da qualidade e da atualização tecnológica dos procedimentos médicos, e da garantia de prestação de tratamento tempestivo e equitativo ao público alvo do SNT.

Tendo em vista que a qualidade e o sucesso do transplante estão ligados ao tempo em que o órgão fica em trânsito, fica evidente que, nos casos onde o doador e receptor não se encontram no mesmo local, o transporte desempenha um importante papel.

Lima (2004) afirma que, sob o prisma da qualidade dos serviços de transporte, pode-se identificar alguns aspectos que afetam diretamente seu desempenho, dentre eles o tipo de transporte utilizado, o tipo de objeto movimentado (passageiro ou carga) e o tipo de mercado onde o serviço é prestado.

Aydin *et al.* (2008) apud Genç (2008) afirma que o transporte de órgãos a longas distâncias depende de longos tempos de isquemia. Além disso, Brochmann *et al.* (2006) apud Genç (2008) alerta sobre o fato de que órgãos que são captados e implantados no mesmo hospital sofreram injúrias em 14% dos casos, enquanto que órgãos que foram captados e transportados para diferentes hospitais para a cirurgia de implante sofreram injúrias em 29% dos casos, o que indica que a captação e o transplante, quando ocorridos no mesmo hospital, diminuem as possibilidades de danos aos quais os órgãos podem ser expostos. Este fato aponta para a necessidade de focar na qualidade do transporte, quando este se torna indispensável.

Monteiro *et al.* (2009) explica que analisando o transplante de órgãos pela ótica da *lean logistics* é possível identificar o que é valor em cada etapa de forma a buscar a minimização de

desperdícios e eliminação de ineficiências, sendo possível chegar ao resultado final de melhorar o processo logístico com um todo.

4. METODOLOGIA UTILIZADA

Como estratégia de pesquisa utilizou-se o modelo proposto por Yin (2005) sobre estudo de casos. De acordo com o autor o estudo de caso é uma investigação empírica que analisa um fenômeno dentro de seu contexto da vida real. É um método adequado para tratar o tema da pesquisa – logística no processo de transporte e manuseio de órgãos para transplante – porque se trata de um fenômeno contemporâneo que deve ser investigado em seu contexto real.

O estudo foi iniciado com o levantamento bibliográfico, objetivando desenvolver a base teórica para as etapas práticas posteriores. Yin (2005) menciona que a investigação de estudo de caso enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados e, como resultado, baseia-se em várias fontes de evidências. Neste estudo, as evidências utilizadas foram: pesquisa bibliográfica, documentação, registros em arquivos, entrevistas e observações diretas. A partir daí foi possível criar o protocolo de coleta de dados que foi usado como guia nos acompanhamentos de casos. Esse protocolo teve o objetivo de aumentar a confiabilidade da pesquisa de estudo de caso e orientar a realização da coleta de dados. Em cada acompanhamento e em cada entrevista feita foram analisados aspectos como: veículo, processos, documentações, caixa do órgão, tempo demandado por processo, etc. Em seguida, os casos foram analisados individualmente e depois comparados entre si, com o intuito de verificar as principais similaridades, bem como identificar os aspectos particulares de cada caso, já que alguns acontecimentos são específicos e aleatórios. Finalmente foi possível concluir o estudo e sugerir melhorias. O fluxograma da figura 2 ilustra as principais etapas seguidas, que foram descritas acima.

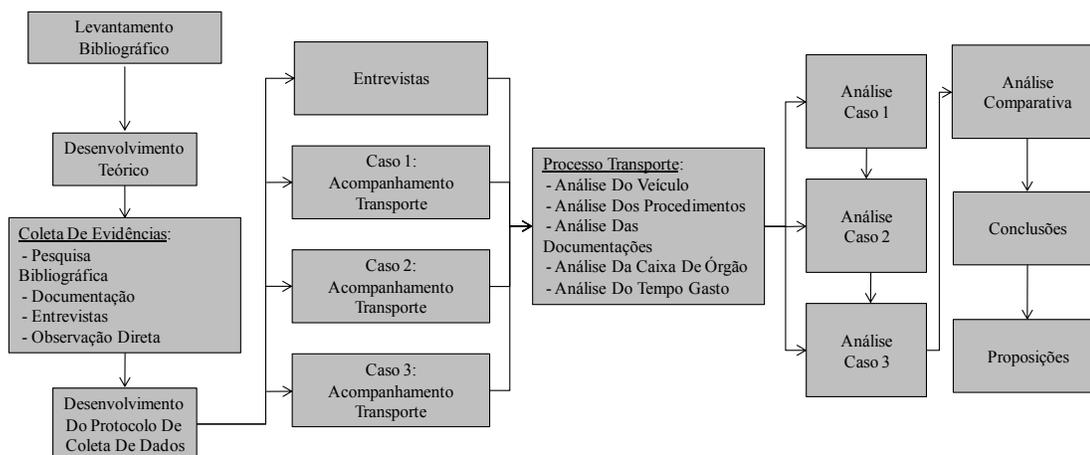


Figura 2: Fluxograma das etapas de estudo de casos (Yin, 2005)

O trabalho de acompanhamento foi possível através de um constante contato com a OPO, nos momentos em que eram detectadas oportunidades de captação/doação. O pesquisador se atualizava em relação ao status do processo de alocação do órgão, com o objetivo de garantir o acompanhamento da equipe médica. Foram feitos acompanhamentos dos processos de captação, perfusão do órgão, transporte e transplante. Durante cada acompanhamento foi possível detectar oportunidades de melhorias e entrevistar os profissionais envolvidos. No que diz respeito ao transporte e manuseio, será apresentado os resultados das entrevistas e observações identificadas durante a análise.

5. OS ESTUDOS DE CASOS

Durante os acompanhamentos dos processos cirúrgicos realizados no Hospital das Clínicas da Unicamp, foi possível entrevistar os motoristas da empresa responsável pelo transporte rodoviário de órgãos para transplante no Estado de São Paulo. Durante essas entrevistas foram identificados alguns pontos de atenção, que ajudaram na contextualização do processo de transplantes de órgãos:

- a) Só existe uma transportadora que atende SP.
- b) Não existe uma regra/norma para acomodar a caixa dentro do veículo: normalmente acomodam no banco de trás, sem cinto, ou no banco da frente, usando o cinto de segurança, quando possível. Também já acomodaram caixas pequenas entre os dois bancos da frente.
- c) Não usam sirenes e nenhuma identificação no veículo indicando que são transportadores de órgãos.
- d) O veículo está sujeito a ser multado e, neste caso, as multas são recorridas.
- e) Os motoristas nunca receberam nenhum treinamento específico sobre como acondicionar a caixa com o órgão.

Durante os acompanhamentos do processo de transporte foram identificados fatores relacionados ao manuseio e transporte da caixa que merecem atenção.

No Caso 1, correspondente a captação de rins e córnea em cidade distante uma hora do hospital onde seria realizado o transplante, o veículo era um taxi de empresa subcontratada. O veículo possuía GPS, porém nos perdemos antes de chegar ao hospital, causando atraso de 5 minutos. Todas as caixas, materiais e equipamentos foram transportados no porta-malas do veículo. Estava chovendo na cidade onde o órgão foi captado. O veículo parou em local coberto, tipo “marquise” para o descarregamento dos materiais. Usou-se uma maca, que estava molhada, para acomodar tudo. A “marquise” era estreita e foi difícil cuidar para que as caixas e equipamentos não molhassem.

No processo de captação de rins foi usada como embalagem primária e secundária um saco de polietileno de marca específica. A embalagem é transparente e estéril, porém observou-se que, como o rim é um órgão de pequeno volume, a embalagem teve que ser cortada.

No momento da captação dos olhos, para transplante de córnea, o médico oftalmologista identificou que um deles já era transplantado e o outro possuía glaucoma, ou seja, as córneas do doador não poderiam ser aproveitadas.

No Caso 2, uma captação de fígado em uma cidade três horas distante de Campinas, o transporte foi realizado por uma Sprinter de propriedade de uma empresa subcontratada. Neste caso, o motorista havia acabado de chegar de uma fazenda. O porta-malas onde foram acomodadas as caixas da equipe médica estava antes ocupado com roupas, e estava sujo de terra. Na mesma ocasião o motorista dirigiu de forma perigosa no trajeto de ida até o hospital onde foi realizada a captação. Freava bruscamente e mudava de pista constantemente. Ele alegou estar sonolento. Neste caso não havia sido disponibilizado pela CNCDO o documento que deve ser levado durante o transporte (atestado da Central de Transplantes que comprova a necessidade da captação), ou seja, todo o transporte foi realizado sem nenhum documento que atestasse a autorização para o transporte do órgão. No caminho de volta ao Hospital das Clínicas da Unicamp, houve a necessidade de parar para abastecer o veículo e aproveitou-se a parada para tomar café-da-manhã, durante 30 minutos. Enquanto isso, a caixa com o órgão permaneceu no veículo, dentro do estacionamento do local.

Ainda em relação a este caso, observou-se que as caixas do órgão possuem termômetro acoplado. Porém, em entrevista com os médicos, estes mencionaram que não coletam a temperatura, ou seja, atualmente não existe um controle da temperatura durante o transporte do órgão. Além disso, observou-se que o fio que liga o termômetro ao display de temperatura passa por um orifício feito na caixa, podendo expor seu interior à contaminações.

No acompanhamento de uma captação de rins e córnea, numa cidade a cerca de uma hora de Campinas (Caso 3), mais uma vez o veículo utilizado foi um taxi de empresa subcontratada. Logo após deixar o hospital rumo à captação, a equipe médica se deu conta de que faltava uma das caixas com os materiais necessários para realização da cirurgia (dentre eles, o saco plástico para acondicionamento do órgão). Foi necessário voltar, gerando atraso de 10 minutos.

Durante o percurso o motorista dirigiu em alta velocidade, sendo que foi necessário a equipe médica sinalizar várias vezes para que reduzisse a velocidade.

As caixas com os instrumentos dos médicos, mais a caixa com o órgão, por estarem acomodadas soltas dentro do porta-malas do veículo, sofreram vários deslocamentos e agitações durante todo o percurso. Com relação à questão embalagens, através de entrevista com o médico, este

sinalizou a necessidade de uma embalagem primária menor e mais maleável, porém sem afetar a qualidade da mesma. Também se observou que o formulário de acompanhamento do órgão, apesar de estar fixado na caixa, não estava protegido de forma a evitar que se molhasse ou se desprendesse, podendo ter suas informações perdidas.

A Tabela 2, abaixo, resume os elementos críticos identificados durante o desenvolvimento dos três estudos de caso e as recomendações propostas.

Tabela 2: Matriz de análise – Identificação de melhorias versus medidas recomendadas

	Identificação das melhorias	Acompanhamentos do processo				Complexidade Implantação	Medidas recomendadas
		Entrevistas	Transporte Caso 1	Transporte Caso 2	Transporte Caso 3		
1	Transporte é terceirizado.	x				Média	Normatizar aspectos que credenciem terceiros a realizar o transporte de equipes médicas e órgãos para transplante.
2	Carência de regra/norma para acomodar a caixa dentro do veículo.	x				Média	Regulamentar procedimentos relacionados à maneira de alocar a caixa dentro do veículo, com o objetivo de padronizar e proporcionar transporte seguro do órgão a ser transplantado.
3	Ausência de sirenes e identificação no veículo.	x				Alta	Uso de sirene ou placas de identificação como auxílio a situações de trânsito.
4	Veículo sujeito a multas, que devem ser recorridas.	x				Média	Criar normatização que isente o veículo de transplante de órgãos de multas. O que evita preocupações por parte dos motoristas, que devem ser focados em apenas prover transporte seguro e eficiente.
5	Falta de treinamento específico aos motoristas sobre como manusear/condicionar a caixa.	x				Média	Promover treinamentos aos motoristas com o objetivo de informá-los sobre o manuseio e outros itens relacionados às necessidades e especificidades da "carga" transportada (órgão para transplante).
6	Nos perdemos no caminho ao hospital → perda de 5 minutos.		x			Média	Uso de GPS nos veículos de transporte para auxílio na localização dos hospitais e melhores trajetos, principalmente no momento de retorno, para eliminar desperdício de tempo dentro do período de isquemia.
7	Todas as caixas, materiais e equipamentos foram transportados no porta-malas do carro.		x			Alta	Desenvolver compartimento específico para a alocação das caixas de materiais, instrumentos e órgão dentro do veículo, evitando que sofram agitações em casos de freadas bruscas, ou mesmo acidentes leves.
8	A embalagens primárias e secundárias tiveram que ser cortadas.		x			Baixa	Usar embalagens primárias e secundárias adequadas ao tamanho do órgão captado para eliminar a necessidade de cortar os sacos plásticos. É importante que as embalagens possuam a gramatura ideal para cada tipo de órgão.
9	As córneas do doador não eram saudáveis para serem transplantadas.		x			Baixa	Garantir que os órgãos a serem captados são perfeitamente aproveitáveis para transplante, a fim de evitar o deslocamento desnecessário das equipes, o que gera custos e talvez a dificuldade de alocar a mesma equipe em outra captação.
10	O porta-malas onde foram acomodadas as caixas da equipe médica estava antes ocupado com roupas e sujo de terra.			x		Baixa	Desenvolver <i>check-list</i> para monitoramento da higiene do veículo. O monitoramento poderia ser feito pelo enfermeiro da OPO, antes da partida da equipe médica.
11	Motorista dirigiu perigosamente no trajeto de ida até o hospital onde foi realizada a captação e alegou estar sonolento.			x		Baixa	Desenvolver uma legislação que garanta que os motoristas descansem um período mínimo antes do trabalho de transporte da equipe/órgão, principalmente quando se trata de trajetos de longas distâncias.
12	Não foi disponibilizado pela CNCDO o documento que deve ser levado durante o transporte.			x		Baixa	Proibir o trânsito da equipe médica e o órgão sem o documento formal da CNCDO, para evitar situações nas quais poderiam perder tempo ao serem parados por policiais rodoviários.
13	Apesar das caixas do órgão possuírem termômetro acoplado, os médicos mencionaram que não coletam a temperatura durante o transporte.			x		Alta	Solução que consiste em um cartão RFID que registra a variação da temperatura ao longo do processo de transporte. A leitura pode ser feita por um leitor portátil, impressora portátil ou por um módulo que se conecta a um computador através de cabo USB. O cartão RFID possui bateria que pode durar até 12 meses, é reutilizável e à prova d'água. A ideia é envolvê-lo com embalagem estéril transparente e inseri-lo dentro da caixa de condicionamento do órgão.
14	O fio que liga o termômetro ao display de temperatura passa por um orifício feito na caixa, expondo seu interior à contaminações.			x		Alta	
15	No trajeto de retorno houve parada de 30 min para abastecer o carro e refeição.			x		Baixa	Criar normas que restrinjam as paradas durante o trajeto, de forma a promover o menor tempo de isquemia possível.
16	A equipe médica se deu conta que faltava uma das caixas com os materiais necessários para realização da cirurgia.				x	Baixa	Dupla conferência dos materiais necessários à captação: o material é separado e conferido pelos responsáveis do almoxarifado. Criar segunda conferência através de <i>check-list</i> dos materiais e instrumentos que devem ser levados à captação, para evitar que falte algo no momento da cirurgia. O médico responsável pela captação deverá usar o <i>check-list</i> para conferir o material.
17	O motorista dirigiu acima da velocidade permitida.				x	Baixa	A questão do tempo é diretamente associada ao tempo de isquemia do órgão, portanto a equipe médica deve avaliar e concentrar a decisão da velocidade durante o percurso.
18	As caixas com os instrumentos dos médicos mais a caixa usada para transportar o órgãos sofreram deslocamentos e agitações excessivas durante o percurso.				x	Alta	Desenvolver compartimento específico para a alocação das caixas de materiais, instrumentos e órgão dentro do veículo, evitando que sofram agitações em casos de freadas bruscas, ou mesmo acidentes leves.
19	O médico sinalizou necessidade de uma embalagem primária menor e mais maleável, porém sem afetar a qualidade da mesma.				x	Baixa	Usar embalagens primárias e secundárias adequadas ao tamanho do órgão captado para eliminar a necessidade de cortar os sacos plásticos. Também é importante que as embalagens possuam a gramatura ideal para cada tipo de órgão.
20	O formulário de acompanhamento do órgão foi fixado na caixa do órgão, porém não estava protegido sob embalagem impermeável e resistente.				x	Baixa	Deve-se garantir que a caixa esteja identificada com etiqueta externa contendo a informação completa e padronizada (identificação do doador, tipo sanguíneo, órgão captado, etc.). Toda etiqueta de processos anteriores devem ser removidas. Os documentos que devem acompanhar o órgão transplantado devem ser acomodados em um compartimento acoplado à caixa e que seja à prova d'água, especialmente desenhado para tal finalidade.

A coluna “Complexidade da Implantação” classifica em níveis “Alto”, “Médio” e “Baixo” cada medida proposta, em termos de custos ou mesmo de mudanças de processos mais “cristalizados”.

É possível notar que a maioria das propostas foram classificadas como complexidade baixa. Isso indica que com pequenas mudanças é possível aumentar o nível do serviço e proporcionar mais segurança e qualidade ao processo logístico de transplantes.

Além disso, entende-se que realizar *benchmarking*, como forma de buscar idéias e soluções aplicadas em outros países, é uma forma de melhorar o processo atual. Desta forma, se identificou uma solução de segurança empregada nos EUA, que consiste em utilizar caixa fechada com código, permitindo sua abertura apenas por pessoal autorizado. Adicionalmente, a caixa utilizada oferece perfusão desde a captação até o momento do transplante. Como oportunidade de estudos futuros identifica-se a possibilidade de melhorias nos fluxos administrativos e de informação, que hoje são deficientes e causam grandes atrasos ao longo do processo de transplante.

6. ANÁLISE COMPARATIVA DOS CASOS E PROPOSIÇÕES

Através da análise comparativa dos casos de transporte de órgãos foi possível verificar que existem aspectos comuns entre eles. A tabela 3 abaixo lista os principais aspectos observados, permitindo identificar as semelhanças e diferenças entre eles.

Tabela 3: Análise Comparativa entre os casos

Aspectos Principais	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Veículo de empresas subcontratadas.	x	x	x
Taxi (veículo utilitário).	x		x
Sprinter.		x	
Motorista dirigiu de forma perigosa.		x	x
Nos perdemos no caminho ao hospital → perda de 5 minutos.	x		
Todas as caixas, materiais e equipamentos foram transportados no porta-malas do veículo.	x	x	x
O porta-malas onde foram acomodadas as caixas da equipe médica estava antes ocupado com roupas e sujo de terra.		x	
As caixas com os instrumentos dos médicos mais a caixa usada para transportar o órgãos sofreram deslocamentos e agitações excessivas durante o percurso.			x
Não foi disponibilizado pela CNCDO o documento que deve ser levado durante o transporte.		x	
No trajeto de retorno houve parada de 30 min para abastecer o carro e refeição.		x	
A equipe médica se deu conta que faltava uma das caixas com os materiais necessários para realização da cirurgia.			x
Embalagens primárias e secundárias tiveram que ser cortadas para se adequar ao tamanho dos órgãos.	x		x
As córneas do doador não eram saudáveis para serem transplantadas.	x		
Têrmometro acoplado na caixa.	x	x	x
Não-captção dos dados do termômetro.	x	x	x
O formulário de acompanhamento do órgão foi fixado na caixa do órgão, porém não estava protegido sob embalagem impermeável e resistente.	x		x

Através de entrevistas com os profissionais envolvidos no processo de transplantes de órgãos e também do acompanhamento das etapas foi possível identificar melhorias no processo de transporte.

Em relação a *Organização ou Procedimentos* sugere-se:

- a) Dupla conferência dos materiais necessários à captação: o material é separado e conferido pelos responsáveis do almoxarifado. A idéia é criar uma segunda conferência através de um *check-list* dos materiais e instrumentos que devem ser levados à captação, para evitar que falte algo no momento da cirurgia. Espera-se que o médico responsável pela captação use o *check-list* para conferir o material, de forma a garantir que tudo foi separado corretamente.
- b) Desenvolver *check-list* para monitoramento da higiene do veículo. O monitoramento poderia ser feito pelo enfermeiro da OPO, antes da partida da equipe médica.
- c) Promover treinamentos aos motoristas com o objetivo de capacitá-los para o correto manuseio e outros pontos importantes a respeito das especificidades da "carga" transportada (órgão para transplante).

Para as *Embalagens* deve-se usar embalagens primárias e secundárias adequadas ao tamanho do órgão captado para eliminar a necessidade de cortar os sacos plásticos. Além disso, é importante que as embalagens possuam a gramatura ideal para cada tipo de órgão.

Em relação a *Padronização e Identificação da Caixa* deve-se garantir que esteja identificada com etiqueta externa contendo a informação completa e padronizada (identificação do doador, tipo sanguíneo, órgão captado, etc.). Toda etiqueta de processos anteriores devem ser removidas. Os documentos que devem acompanhar o órgão transplantado devem ser acomodados em um compartimento acoplado à caixa e que seja à prova d'água, especialmente desenhado para tal finalidade.

Para o *Controle de Temperatura* a solução proposta consiste em um cartão de RFID que registre a variação da temperatura ao longo do processo de transporte. A leitura pode ser feita por um leitor portátil, impressora portátil ou por um módulo que se conecta a um computador através de cabo USB. O cartão RFID possui bateria que pode durar até 12 meses, é reutilizável e à prova d'água. A idéia é envolvê-lo em embalagem estéril transparente e inseri-lo dentro da caixa de acondicionamento do órgão.

Em termos de *Fluxo de Informações* deve-se garantir que os órgãos a serem captados são perfeitamente aproveitáveis para transplante, a fim de evitar o deslocamento desnecessário das equipes, o que gera custos e talvez a dificuldade de alocar a mesma equipe em outra captação.

Especificamente para o *Transporte* da caixa do órgão sugere-se:

- a) Uso de sirene ou placas de identificação como auxílio a situações de trânsito.
- b) Uso de GPS nos veículos de transporte: para auxílio na localização dos hospitais e melhores trajetos, principalmente no momento de retorno (para eliminar perdas de tempo dentro do tempo de isquemia).
- c) Desenvolver compartimento específico para a alocação das caixas de materiais, instrumentos e órgão dentro do veículo, evitando que sofram agitações em casos de freadas bruscas, ou mesmo acidentes leves.

Finalmente são necessários vários ajustes em relação a *Legislação* envolvida, destacando-se:

- a) Desenvolver uma legislação que garanta que os motoristas descansam um período mínimo antes do trabalho de transporte da equipe/órgão, principalmente quando se trata de trajetos de longos.
- b) Proibir o trânsito da equipe médica e o órgão sem o documento formal da CNCDO, para evitar situações nas quais poderiam perder tempo ao serem parados por policiais rodoviários.

- c) Criar normatização que isente o veículo de transplante de órgãos de multas. O que evita preocupações por parte dos motoristas, que devem estar focados apenas em prover transporte seguro e eficiente.
- d) Regulamentar procedimento relacionado à maneira de dispor a caixa dentro do veículo, com o objetivo de padronizar e proporcionar transporte seguro do órgão a ser transplantado.
- e) Criar normas que restrinjam as paradas durante o trajeto, de forma a promover o menor tempo de isquemia possível.
- f) A questão do tempo é diretamente associada ao tempo de isquemia do órgão, portanto a equipe médica deve avaliar e deter o poder de decisão quanto a velocidade a ser desenvolvida, durante o percurso.
- g) Listar aspectos que credenciem terceiros a realizar o transporte de equipes médicas e órgãos para transplante.

7. CONCLUSÃO

Através deste estudo foi possível verificar que existem partes do processo de captação e transplante que podem ser melhoradas sem, no entanto, requerer mudanças bruscas de procedimentos ou grandes investimentos.

Criar *check-lists* e padronizações, buscar novos fornecedores de embalagens, estudar novos métodos de controles de temperatura e mesmo propor mudanças à legislação atual são fatores simples e de baixo custo, mas que podem trazer significativo aumento de qualidade aos processos. Também, para aumentar a eficiência do transporte, se propõe o uso de identificação no veículo, como sirenes ou mesmo placas de identificação, de forma a facilitar a passagem do veículo em situações de trânsito, sem colocar em risco a equipe médica, seus equipamentos e mesmo o órgão. Além disso, a identificação poderia eliminar a possibilidade de multas, que hoje são motivo de preocupação dos motoristas. Genç (2008) propõe até mesmo o uso dos meios de comunicações emergenciais de trânsito, para informar os motoristas sobre a aproximação dos veículos transportadores de órgãos. Outro ponto bastante específico no que diz respeito ao transporte do órgão, é a adequação do veículo: este deve atender às condições mínimas de higiene e possuir compartimento para comportar o material da equipe médica mais a caixa do órgão, de forma que não haja deslocamentos dos mesmos, durante o trajeto.

O que se observa é que há forte vontade por parte dos profissionais da saúde e mesmo do governo em melhorar os processos, porém percebeu-se que faltam análises sob a ótica de profissionais da logística.

As análises e proposições de melhorias aqui apresentadas fazem parte da ótica da Logística, ou seja, esse trabalho tem o objetivo de melhorar os processos logísticos na área da saúde. Qualquer mudança que interfira em procedimentos médicos ou outros da área da saúde devem ser validados por profissionais qualificados para este fim.

Agradecimentos

Agradecemos à equipe da Organização da Procura de Órgãos do Hospital das Clínicas da Universidade Estadual de Campinas, pela disposição em colaborar com o estudo desde o princípio. Agradecemos também a todas as equipes médicas e de enfermagem envolvidas pela atenção, prontidão e receptividade nas entrevistas e acompanhamentos. Graças ao envolvimento das pessoas ligadas à área da saúde o estudo se tornou possível.

Em especial agradecemos ao Prof. Dr. Helder José Lessa Zambelli, a Dr^a. Ilka de Fátima F. S. Boin, a Enf^a. Eliete Bombarda Bachega e a Administradora de Empresas Cibele Victorio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABTO – Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos (2009) *REGISTRO BRASILEIRO DE TRANSPLANTES – JANEIRO/DEZEMBRO 2009*, Ano XV, n. 4, p. 7.
- ABTO – Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos (2009) *Diretrizes Básicas para Captação e Retirada de Múltiplos Órgãos e Tecido da Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos*. ABTO, São Paulo.
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária *Dispõe sobre o transporte no território nacional de órgãos humanos em hipotermia para fins de transplantes*. Resolução nº66, de 23 de dezembro de 2009. D.O.U. - Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, Nº 245, p.84 – seção 1.
- Bachega, E. B. e Athayde, M. V. O. (2009) *Processo de Doação e Transplante de Órgãos e Tecidos*. OPO-UNICAMP, Campinas.
- Bergamo, G. (2005) *Perda e Angústia*. Revista Veja, São Paulo, Editora Abril, Edição 1916.
- Dinkhuysen, J. (2009) *Por que o número de transplantes cardíacos não tem crescido no Brasil?* Disponível em: <http://www.abto.org.br/abtov02/portugues/profissionais/biblioteca/porque.aspx> Acesso em: 10 August 2009.
- Eisenhardt, K. M. (1989) Building theories from case study research. *Academy of Management Review – Stanford University*, California, v.14 , n. 4, p. 532 – 550.
- Fuzzati, R. (2005) *Organ Transplantation Management*. Technical Report – Swiss Federal Institute of Technology Lausanne, Switzerland.
- Garcia, V.D.; Pestana, J. M. e Santiago-Delpin, E. (2009) *Latin America Transplantation Report 2009*. The Transplantation Society of Latin America and the Caribbean. São Paulo.
- Genç, R. (2008) The Logistics Management and Coordination in Procurement Phase of Organ Transplantation. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine, Istanbul*, v.216 , n. 4, p. 287 – 296.
- Lima Jr, O. F. (2004) *Desempenho em Serviços de Transportes: Conceitos, Métodos e Práticas*. Tese de Livre Docência, UNICAMP, São Paulo.
- Marinho, A. e Cardoso, S. S. (2007) *Avaliação da Eficiência Técnica e da Eficiência de Escala do Sistema Nacional de Transplantes*. IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Rio de Janeiro.
- Monteiro, V. L.; Branski, R. M. e Lima Jr., O. F. (2009) *Aplicação das Técnicas de "Lean Logistics" aos Processos da Logística de Transplante de Órgãos*. In: XXIII – Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, Vitória, 2009. **Anais...** Disponível em: < www.anpet.org.br >. Acesso em: 26 junho 2010.
- OPO-HCFMUSP – Organização da Procura de Órgãos do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (2004) *Processo de Doação de Órgãos e Tecidos para Transplante*. Rio de Janeiro.
- PAHO - PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION (2001) *Humanitarian Supply Management and Logistics in the Health Sector*. Department of Emergency and Humanitarian Action Sustainable Development and Healthy Environments. Washington, D.C., EUA.
- Ratz, W. (2006) *Indicadores de desempenho na logística do sistema nacional de transplantes: um estudo de caso*. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

SNT – SISTEMA NACIONAL DE TRANSPLANTES (2010) *Legislação sobre Sistema Nacional de Transplantes*. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id_area=1004>. Acesso em: 16 de maio de 2010.

VICTORIO, C. A. S. *A Logística no Transplante de Órgãos: Um Estudo de Caso na Organização de Procura de Órgãos/Campinas*. Projeto de Conclusão de Curso (Especialização em Logística) - Faculdade de Engenharia Civil e Arquitetura, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

Vilaça, M. V. (2006) *Relatório de Avaliação de Programa – Programa Doação, Captação e Transplante de Órgãos e Tecidos*. Tribunal de Contas da União, Brasília, DF.

Yin, R. K. (2005) *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos* (3ª. ed.). Bookman, Porto Alegre.

Camil

la Felício Agostinho (camillaagostinho@yahoo.com.br)

Vera Lúcia Monteiro (monteiro_vera@uol.com.br)

Prof. Dr. Orlando Fontes Lima Jr. (oflimaj@fec.unicamp.br)

LALT – Laboratório de Aprendizado em Logística e Transporte

Faculdade de Engenharia Civil – Departamento de Geotecnia e Transportes

R. Albert Einstein, 951, Sala 08, Caixa Postal 6021

Cidade Universitária Zeferino Vaz, CEP 13083-852, Barão Geraldo, Campinas, SP, Brasil

APÊNDICE G – Artigo JBT – Jornal Brasileiro de Transplantes

MONTEIRO, V. L.; ZAMBELLI, H. J. L.; BOIN, I. F. S. F.; LIMA JR, O. F. *Técnicas do Lean Thinking Aplicadas aos Processos Logísticos de um Transplante de Fígado.* JBT – Jornal Brasileiro de Transplantes, v. 12, n. 4, p. 1197-1202. São Paulo, 2010.

TÉCNICAS DO *LEAN THINKING* APLICADAS AOS PROCESSOS LOGÍSTICOS DE UM TRANSPLANTE DE FÍGADO

Lean Thinking Techniques Applied to the Logistics Processes of a Liver Transplantation

Vera Lucia Monteiro^{1,2}, Helder José Lessa Zambelli³, Ilka de Fátima Santana Ferreira Boin³,
Orlando Fontes Lima Junior²

Instituições:

¹ Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos (FATEC), São Paulo – Brasil.

² Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes (LALT), Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Departamento de Geotecnia e Transportes, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), São Paulo - Brasil.

³ Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), São Paulo - Brasil.

Correspondência:

Vera Lucia Monteiro

Rua Albert Einstein, 951, Sala 08, Caixa Postal 6021

Cidade Universitária Zeferino Vaz - CEP 13083-852 - Barão Geraldo – Campinas/SP

Telefax: (19) 3521–2346

E-mail: monteiro_vera@uol.com.br

RESUMO

Objetivos: Os objetivos dessa pesquisa foram mapear um transplante de fígado, fazer análises críticas nos aspectos logísticos envolvidos, sob a ótica da filosofia *Lean* e sugerir melhorias que levem à minimização de desperdícios e demais ineficiências. **Métodos:** A pesquisa foi realizada junto à Organização de Procura de Órgãos do Hospital das Clínicas da Universidade Estadual de Campinas. Foram acompanhados processos desde a captação do órgão até o transplante no receptor. Após o mapeamento dos casos isolados, foram feitas análises críticas e um redesenho de processo foi proposto, visando reduzir o seu *lead time*. **Resultados:** Um mapa hipotético de valor futuro foi elaborado, representando os processos com menos desperdícios. Finalmente, foram comparados os *lead times* inicial e final e algumas considerações foram feitas. **Conclusão:** Espera-se com esse estudo validar a aplicabilidade das técnicas do *lean thinking* como capazes de produzir melhorias nos processos da logística de transplantes, assim como vem acontecendo em outras atividades da área da saúde.

Descritores: Logística, Métodos, Transplante de Fígado, Avaliação em Saúde.

ABSTRACT

Purpose: These research objectives were to map a liver transplantation process, to make critical analysis in involved logistics issues, always from perspective of Lean philosophy, and suggest improvements that lead to minimization of waste and other inefficiencies. **Methods:** The research was developed in partnership with Organ Procurement Organization at Hospital das Clínicas in State University from Campinas. The procedures have been followed since organ procurement until the recipient transplantation. After mapping the isolated cases, critical analyses were made and a process redesign was proposed to reduce its lead time. **Results:** This redesign was represented by a hypothetical current state value stream mapping. Finally, we compared the initial lead time with the final lead time, and some conclusions have been taken. **Conclusions:** It is hoped this study validate the applicability of lean thinking techniques as capable of producing improvements in logistics processes of transplantation proceedings, as it is happening in other healthcare activities.

Keywords: Logistic, Methods, Liver Transplantation, Health Evaluation.

INTRODUÇÃO

Demonstrar a aplicabilidade das técnicas do *lean thinking* no processo de transplante de órgãos, com vistas à eliminação de desperdícios e redução de tempos de ciclo, foi o alvo desse trabalho.

Neste estudo foram analisados os processos logísticos envolvidos nas fases de um transplante de fígado, sob a ótica da filosofia *Lean*. Essas análises buscaram identificar o que é valor em cada etapa e propor melhorias no processo.

O Sistema Nacional de Transplantes (SNT) tem manifestado publicamente seu compromisso de melhoria contínua, não somente no que diz respeito às técnicas médicas, mas também no que se relaciona ao aperfeiçoamento dos processos logísticos.¹

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 1.

Tabela 1. Causas da não-efetivação dos transplantes depois do diagnóstico de morte encefálica.

	2002		2003		2004	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
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 Cardiorrespiratória	653	15%	779	16%	844	17%
Doações Não Efetivadas – Sorologia	188	4%	171	4%	298	6%
Doadores Efetivos de Órgãos	959	22%	1.198	25%	1.417	28%

Fonte: Adaptado de Sistema Nacional de Transplantes (SNT), 2005.

Finalmente, longe de tratar de aspectos técnicos da área médica, o estudo ressaltou a complementaridade das diversas áreas do conhecimento, quando se busca a melhoria dos resultados em um processo.

LEAN THINKING E A LOGÍSTICA

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.²

O termo *lean thinking* refere-se ao “antídoto para o desperdício”.³ O desperdício refere-se a qualquer atividade humana que não acrescenta valor. 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.

Como a repercussão econômica mais visível da adoção do conceito *lean* sempre foi a diminuição dos estoques, através de entregas mais frequentes e redução dos lotes de compra e/ou de fabricação, surgiu no campo da logística o conceito do “ressuprimento enxuto”, ou

“logística enxuta”. 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 os integrantes da cadeia de suprimentos.²

A Logística *Lean* atua sobre os excessos de estoques, movimentações desnecessárias, tempos não-planejados de ociosidade e de troca de turnos, que também são todos, sintomas de desperdícios.⁴ Algumas das ferramentas típicas utilizadas na implementação da filosofia *lean* na área as saúde são apresentadas no quadro 1.

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

Ferramentas do Lean Healthcare	
5 S	Sistema Arquivo de Papel
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	Desperdício
Técnicas de Medição	Balanceamento de Carga de Trabalho

Mapeamento do Fluxo de Valor

As corporações industriais e as organizações em geral têm despendido consideráveis esforços e recursos no sentido de promover a melhoria contínua dos seus processos e assim garantir sua competitividade e uma posição mais sólida no mercado. 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* como uma ferramenta de identificação das atividades específicas que ocorrem ao longo do fluxo de valor referente a um processo.

O objetivo principal da ferramenta de Mapeamento do fluxo de valor 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.⁵

No Lean Healthcare Pocket Guide XL, **valor** é a percepção do paciente (cliente) 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.⁶

Lean na área da saúde e os transplantes de órgãos

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.⁷

Os conceitos ligados à filosofia *Lean* possuem forte potencial para representar um papel importante na melhoria de desempenho das atividades na área de saúde.

A *Lean Logistics* identifica os pontos geradores de desperdício e ajuda a cumprir os objetivos primordiais da logística 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.⁸

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* (EUA). Todos 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.

Do ponto de vista logístico o transplante envolve o processo de acondicionamento, armazenagem e transporte, levando em consideração o tempo de isquemia (tempo em que o órgão se mantém viável para transplante, a partir da interrupção da circulação sanguínea) de cada órgão e as distâncias entre os doadores e os receptores. 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.⁹

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 de transplante e, portanto, são independentes e ao mesmo tempo interligados, de forma que o desempenho de cada um influencia o resultado final do todo.¹⁰

Esses processos são: captação do órgão doado, acondicionamento, transporte, preparação e transplante no receptor, além da troca de informação entre as equipes.

O Propósito do *Lean* é eliminar de um processo todos os desperdícios ou atividades que não agregam valor para o cliente. Os desperdícios na área da saúde estão distribuídos em oito categorias, conforme cita o *Lean Healthcare Pocket Guide XL*:⁶

- a. Serviços desnecessários ou superprodução
- b. Erros ou Defeitos
- c. Atrasos ou Esperas
- d. Movimentações Desnecessárias

- e. Excesso de processamento
- f. Excesso de Estoque
- g. Transporte em excesso
- h. Criatividade não utilizada

Estes desperdícios foram procurados nos processos mapeados, com o objetivo de serem minimizados através da implementação das melhorias sugeridas.

SITUAÇÃO DOS TRANSPLANTES NO BRASIL

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.¹¹

De acordo com o SNT, o Brasil vem apresentando um crescimento no setor de transplantes. Este crescimento é consequência 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 2. Evolução anual dos transplantes (em número absoluto).

Ano / Órgão	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 (%)		10,14	3,57	8,30	11,63	- 4,48	- 0,59	2,91	11,66
Aumento (%) de 2000 a 2008 = 50,47									

O Sistema Nacional de Transplante (SNT) 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.

Este estudo teve por premissa básica a afirmação de 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 dentro do mais curto período de tempo.¹²

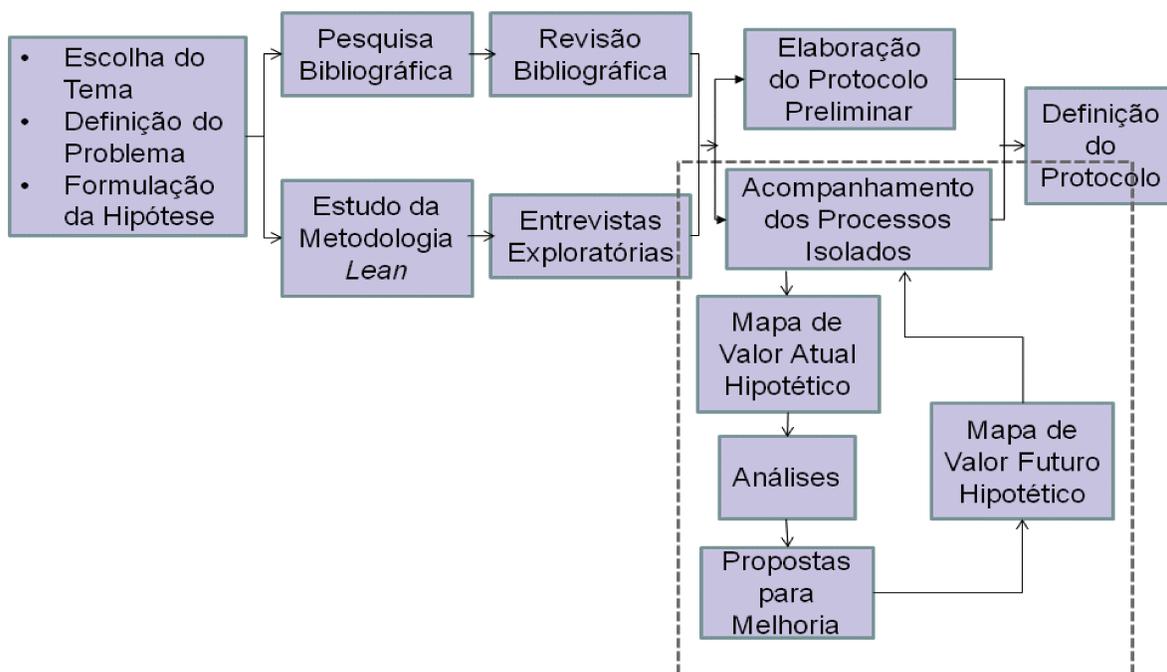
Com esta pesquisa espera-se comprovar que, mesmo em ambientes não controlados, como é o caso do processo de transplantes de órgãos, as técnicas do *lean thinking* são capazes de produzir melhorias como a minimização dos desperdícios, agilização dos processos logísticos e, por consequência, a redução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

MÉTODOS

As principais atividades se basearam nas coletas de dados (primários e secundários). Os dados primários foram obtidos por meio da observação direta, pelo acompanhamento do caso escolhido (processos da captação ao transplante do órgão) e de entrevistas com os profissionais da saúde envolvidos. Os dados secundários foram obtidos em publicações especializadas dos setores de *lean* e da saúde e, em *sites* que abordam o tema transplantes, especialmente o *site* da ABTO.

Conforme a figura 1 demonstra, após os processos isolados (captação, acondicionamento, transporte, preparação e transplante) terem sido acompanhados, foi elaborado um mapa de fluxo de valor atual hipotético. Então, análises críticas foram feitas e, em seguida, foi sugerida a aplicação de ferramentas típicas do *lean*, visando reduzir alguns dos desperdícios identificados.

Figura 1. Fluxograma do Estudo de Caso.



Após isso, foi proposto um redesenho de processo, representado por um mapa de valor futuro hipotético, o qual deverá ser aplicado a outro caso para comprovação dos ganhos apontados.

A idéia da filosofia *lean* é repetir essas etapas várias vezes, sempre procurando detectar e eliminar novos desperdícios, num processo de obtenção de melhoria contínua (*Kaizen*).

RESULTADOS

Conforme já foi citado anteriormente, foram acompanhados os processos de captação, acondicionamento, transporte, preparação e transplante de fígado. A seguir estão as análises críticas feitas a cada processo observado e a descrição dos desperdícios observados.

Processo de Captação

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 a falta de alguns materiais de apoio ao ambiente cirúrgico. Esse fato ocasionou excessos de movimentações, inclusive atrapalhando os deslocamentos dos profissionais médicos dentro do centro cirúrgico. Esses fatos todos denotam falta ou falha no treinamento do pessoal de apoio médico.

Processo de Acondicionamento

Durante o processo de embalagem foi detectado desconhecimento ou descumprimento de procedimentos. Trabalhos desnecessários foram executados por não haver embalagens adequadas aos diferentes tamanhos de órgãos e por não haver uma forma de fechamento da embalagem que agilize esse processo.

Processo de Transporte

A etapa de transporte é realizada hoje com um veículo comum, de uma empresa contratada para a realização desse processo. Por isso, o transporte está sujeito à 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**.

Processo de Preparação

Houve demora em avisar o médico que o órgão já estava disponível para preparação, apontando problemas com a 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.

Processo de Transplante

No processo de transplante do órgão observou-se excesso de movimentação dentro do centro cirúrgico, 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 a entrega de soro morno ao médico gerou muita perda de material e ainda mais atrasos, pela necessidade de retrabalhos constantes durante esse processo.

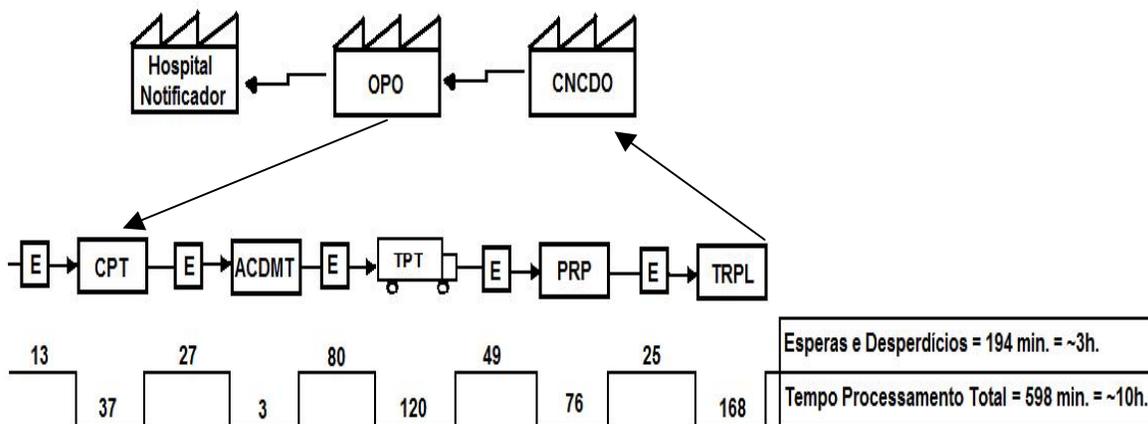
Processo de Troca de Informação entre Equipes

Conforme relatado em entrevistas feitas com a equipe da Organização de Procura de Órgãos (OPO) do Hospital das Clínicas (HC) da UNICAMP, muito tempo é desperdiçado com retrabalhos e esperas na troca de informação entre o hospital notificador do potencial doador e as 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, que contenha todas as informações necessárias ao início do processo de doação, evitando a necessidade de contatos frequentes 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. Diante das descrições dos processos de transplante de órgãos, aliado à metodologia do mapeamento do fluxo de valor, a figura 2 representa a situação atual de todo o processo e os fluxos de informações e de material.

Figura 2. 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.

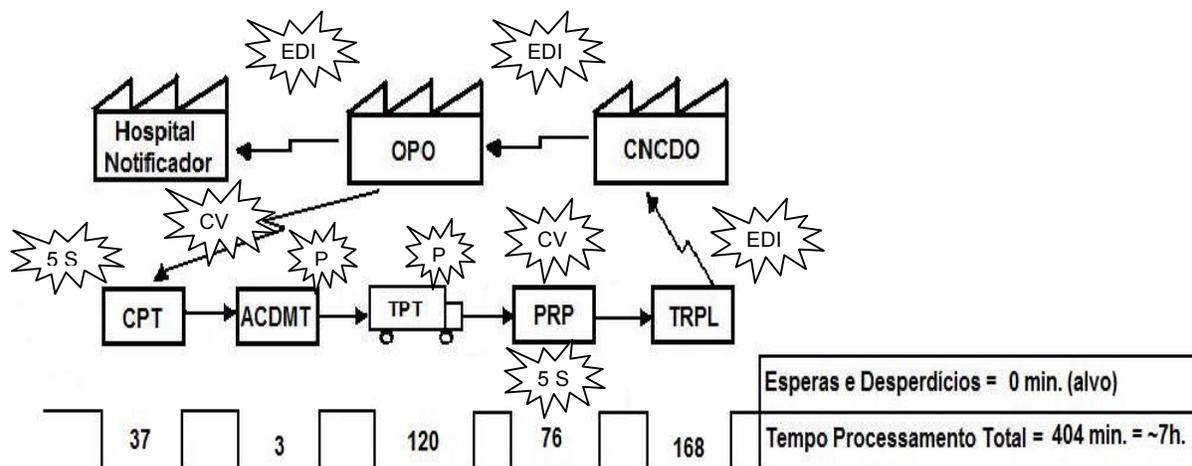
DISCUSSÃO

As propostas de melhorias listadas abaixo, seguidas das respectivas ferramentas *Lean* mais adequadas na provisão de melhorias, foram baseadas na análise do Mapa de Valor Atual (figura 2), desenhado através da observação direta dos processos isolados acima descritos:

- a. Revisar protocolo de preparação do centro cirúrgico - 5S;
- b. Preparar um check-list para ser utilizado antes das cirurgias - 5S;
- c. Estabelecer rotina de envio de informação ao cirurgião responsável pelo transplante, quando o órgão for entregue ao hospital, se a captação for feita por equipe diferente da equipe transplantadora - Controle Visual (CV);
- d. Padronizar embalagens primárias e secundárias, de acordo com o tamanho de cada órgão e as especificações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) - Padronização (P);
- e. Desenvolver uma forma de fechamento da embalagem primária e secundária, de forma a agilizar esse processo - Padronização (P);
- f. Padronizar embalagem terciária (caixa isotérmica de material rígido e resistente) conforme especificações da ANVISA, com termômetro acoplado e lacre que impeça a sua abertura fora do hospital, garantindo a manutenção da temperatura pelo tempo necessário ao processo de transporte - Padronização (P);
- g. Criar um 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 no transporte – Padronização (P);
- h. Estabelecer instrução normativa definindo que o veículo de transporte de órgãos humanos para fins de transplante deverá ser de tipo especial, 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 (P);
- i. Desenvolver um container térmico para soro fisiológico estéril com capacidade suficiente para atender ao procedimento de aquecimento do órgão e dessa forma melhorar e agilizar a sistemática atual de abastecimento - Fluxo Contínuo (FC);
- j. Implantar um sistema de troca eletrônica de dados e documentos (EDI – *Electronic Data Interchange*) via web, de forma a garantir agilidade, segurança, acuracidade e economia às trocas de informação entre as equipes envolvidas – Just in Time (JIT) /EDI;

A implementação das sugestões acima visa eliminar do processo os desperdícios detectados. Um redesenho de processo, com menos desperdícios, é representado através de seu mapa de valor futuro, conforme demonstrado na figura 3.

Figura 3. 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.

CONCLUSÃO

Baseado nos casos isolados acompanhados e nas entrevistas realizadas, conclui-se que, mediante 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.

Esse ganho em ciclo deverá ser comprovado através do acompanhamento de outros processos, onde o mapa de valor atual deverá ser o mapa de valor futuro proposto neste estudo.

A Metodologia *Lean* orienta a continuar mapeando os processos, detectando e eliminando outros desperdícios, de forma a implementar uma cultura de melhoria contínua entre os grupos e suas respectivas atividades (*Kaizen*).

As sugestões apresentadas neste estudo referem-se exclusivamente às atividades da Logística. Outros estudos poderão comprovar a eficácia do método, em se tratando das técnicas e procedimentos médicos.

REFERÊNCIAS

1. Sistema Nacional de Transplantes [homepage na Internet]. São Paulo; [acesso em 2009 Jun 16] Disponível em: <http://www.dtr2001.saude.gov.br/transplantes>
2. Figueiredo K. A Logística Enxuta. Centro de Estudos em Logística – COPPEAD/UFRJ 2006. [acesso em 2009 May 15] Disponível em: <http://www.centrodelogistica.com.br>
3. Womack JP., Jones DT. Lean thinking. Simon & Schuster: UK; 2003.
4. Takeuchi NE. Lean Institute [homepage na Internet]. Logística *Lean* para a Eliminação do Warehouse. 2007 [acesso em 2009 May 30] Disponível em: <http://www.lean.org.br>
5. Rother M, Shook J. Aprendendo a Enxergar – Mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo: Lean Institute; 2003.

6. Redfield D, Holmes S. Lean Healthcare Pocket Guide XL - Tools for the Elimination of Waste in Hospitals, Clinics and Other Healthcare Facilities. USA: ELHI; 2004.
7. Dickson EW, Singh S, Cheung DS, Wyatt CC, Nugent AS. Application of Lean Manufacturing Techniques in the Emergency Department. *The Journal of Emergency Medicine*. 2009;37:177–82.
8. Silberstein ACL. Princípios Enxutos em Serviços de Saúde no Brasil [dissertação de Mestrado]. Rio de Janeiro: Instituto COPPEAD de Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2006.
9. Ratz W. Indicadores de Desempenho na Logística do Sistema Nacional de Transplantes: Um estudo de caso [dissertação de Mestrado]. São Paulo: Universidade Federal de São Carlos; 2006.
10. Meredith DD et al. Design and Planning of Engineering Systems. New Jersey: Prentice Hall; 1985.
11. Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos (ABTO) [homepage na Internet]. São Paulo. [acesso em 2009 Oct 22]. Disponível em: <http://www.abto.org.br>
12. Fuzzati R. Organ Transplantation Management. Swiss Federal Institute of Technology Lausanne (EPFL). Technical Report. 2005; N°: IC/2005/022.

Apêndice H – Artigo LT – Liver Transplantation Journal

MONTEIRO, V. L.; ZAMBELLI, H. J. L.; BOIN, I. F. S. F.; LIMA JR, O. F. *Lean Thinking Techniques to Reduce Time in Liver Transplantation Logistics Processes*. Artigo resubmetido ao *Liver Transplantation Journal* (aguardando resposta).

LEAN THINKING TECHNIQUES TO REDUCE TIME IN LIVER TRANSPLANTATION LOGISTICS PROCESSES

Vera Lucia Monteiro,^{1,2} Helder José Lessa Zambelli,³ Ilka de Fátima Santana Ferreira Boin³ and Orlando Fontes Lima Junior²

¹ School of Technology (FATEC) from São José dos Campos, ² Learning Laboratory of Logistics and Transports (LALT), School of Civil Engineering, Architecture and Urban Design, State University of Campinas (UNICAMP),

³ Faculty of Medical Sciences, Department of Surgery, State University of Campinas (UNICAMP)

Keywords

Lead Time, Process Redesign, Value Stream Mapping

Running Title

Lean Techniques applied to a Liver Transplantation

Correspondence:

- Vera Lucia Monteiro, Av. Albert Einstein, 951 - sala 8 – Cid. Universitária “Zeferino Vaz”

CEP 13083-852 – Campinas – São Paulo – Brasil

Tel/Fax.: +55 19 3521 2346

e-mail: monteiro_vera@uol.com.br

Helder J. L. Zambelli: e-mail: hzambelli@uol.com.br

Ilka de Fátima S. F. Boin: e-mail: ilkaboin@gmail.com

Orlando F. Lima Jr.: e-mail: oflimaj@fec.unicamp.br

Abbreviations:

LT - Liver Transplantation

VSM - Value Stream Mapping

ABTO - Brazilian Association of Organ Transplantation

OPO - Organ Procurement Organization

ABSTRACT

The Lean Thinking Techniques have been widely applied in industries for decades, however they have also been effective in healthcare enhancing the performance of several activities. This paper aims to examine the applicability of these techniques in the logistics processes of a liver transplant (LT), trying to reduce its cycle time because time is the main and the most important constraint for transplant operations.

The research was developed in partnership with Organ Procurement Organization at the Clinic Hospital at State University of Campinas. The procedures involved mainly the application of a lean tool called Value Stream Mapping (VSM). All logistics processes of a first liver transplant were followed, from organ removal to implantation into the recipient. After mapping these processes, critical analyses were made to look for waste in each stage. By applying the appropriate lean tool to the situation observed it was possible to propose a process redesign, and then this redesigned process was applied in a second LT. After the second mapping, the cycle times were compared in order to detect reductions in waste and consequently, on its total lead time. The result was a decrease of 83 minutes (almost 43%) in the wasting time observed in the first mapping transplant. This research demonstrated that lean thinking techniques are capable of adding important improvements also to the logistics processes of transplantation proceedings, following the tendency of other healthcare-related activities.

In Brazil, the waiting list for transplants has grown in recent years and according to the Brazilian Association of Organ Transplantation (ABTO) many causes for the non-realization of organ transplantation, after the confirmation of brain death, is due to logistical issues.¹

This paper focuses the logistics activities involved in transplant processes which correspond to supply of materials, packaging, transportation, flow of goods and related information among all stakeholders.

Womack & Jones refer to lean thinking as the "antidote to waste". According to them, waste is any human activity that does not add value. The concept of waste should be expanded to include not only human activities, but also any other type of activity that contributes to the increase of cost and time and does not contribute to the customer satisfaction.²

The Value stream mapping (VSM) is a tool introduced by Mike Rother and John Shook in 1999 which helps to identify specific activities that occur throughout the value stream on a process. It plays a crucial role in the construction of the current processes and the perspective of future scenarios with less waste for the organizations. The main VSM objective is to evaluate and classify each activity of a process as being or not value-adding and show which points can be changed in order to optimize the process.³

According to Redfield and Holmes in the Lean Healthcare Pocket Guide XL, ***value-added activities*** are those that satisfy customers by directly fulfilling their needs. Some of the tools typically used for the implementation of the lean philosophy are presented in Table 1.⁴

The lean philosophy, once applied only to the production area, can nowadays be clearly extended to all sectors and organizations, even those that strictly provide services such as the healthcare system. The application of its concepts results in higher velocity, sensitivity to the wishes of the customers and more competitive potential.⁵

A good management of logistics activities in organ transplants is important to raise the quality of procedures and to increase the efficiency of the process as a whole. There is an intersection between the areas of logistics management and organ transplants which, if well managed and effectively planned, will result in process efficiency.⁶

In organ transplantation, six key logistics processes can be identified for value stream analysis and mapping. They are: organ removal, packaging, transportation, back-table bench preparation, transplantation into the appointed recipient and also the information flow between all medical teams. The wastes were carefully searched into the mapped processes, in order to minimize them by implementing suggested improvements.

Some studies have shown the effect of cold-ischemia time on clinical outcomes-patient and graft survival, because there is a functional relationship between cold-ischemia time and primary nonfunction (death or retransplant due to liver failure within 14 days of initial transplant unrelated to acute rejection).⁷ This fact has an important impact in the patients' quality of life, and health-related quality of life is one key measure of medical interventions such as LT.⁸

This paper has taken as its basic premise the statement that for organ transplantation, time is the utmost constraint. From the moment the organ donation process starts, it should be carried within the shortest period of time from the procurement to the transplantation surgery.⁹

This research expected to demonstrate that even for non-controlled environments such as the process of organ transplantation, the techniques of lean thinking would be capable of producing improvements such as reducing waste, streamlining logistics processes and consequently minimizing its total cycle time.

EXPERIMENTAL PROCEDURES

The main activities of this study were based on data collection especially through direct observation by monitoring and mapping the liver transplantation (LT) process chosen in the surgical center and by interviewing the teams from Organ Procurement Organization. Other information was obtained from healthcare publications and lean sectors, as well as Brazilian Agencies specialized in transplantation proceedings, especially ABTO.

The researcher mapped the logistics activities in order to look for waste during the following processes: removal of the donated organ, organ packaging, organ transportation, back-table bench preparation, organ implantation and the information flow among hospital and medical teams and staff, that is looking for non-value added activities such as: the provision of goods, instruments and/or equipment that were not previously available in the surgical center, excessive movement inside the surgical center, lack of medical staff to start the procedures and interruptions during the organ transportation process.

The researcher was careful not to interfere with the medical staff and was equipped with a chronometer to measure the time elapsed (initial time and end time) in the following activities: supply of the medical team with material, instruments and others; packing procedures and organ transportation to the hospital, when necessary. During these observations, the researcher also measured the time and described the waits or delays due to inefficiencies in the communication process among the hospital, medical staff and OPO.

As the VSM tool proposes, after processes have been followed and monitored for the first time, a current state VSM was drawn (Figure 1). Then, critical analyses were made and applications of typical appropriate lean tools were suggested in order to reduce some of the identified waste.

A process redesign was then proposed represented by a hypothetical future state VSM, as shown in Figure 2. The hypothetical future state VSM represented a transplant process with less waste and became a target to be reached.

Unfortunately, due to the constraints linked to time and financial resources, only some suggestions could be implemented but it was enough to verify some expected gains when monitoring a second case after improvements in the mapped processes.

The Lean Thinking methodology enforces continuous process mappings detecting and removing other wastes in order to establish a culture of continuous improvement among the groups and their activities (Kaizen Events).

RESULTS

The reviews listed below were based on the first direct observations, related to each mentioned processes, and originated the current state VSM represented by figure 1:

- ✓ Organ removal process: during the observation of this process it was detected that some items were not available when necessary, wasting 13 minutes of medical time.
- ✓ Packaging process: during the observation of this process it was detected that much time was wasted due to inappropriate package size and to the lack of a proper locking system - 27 minutes were wasted in this step.
- ✓ Transportation process: this process is liable to related traffic problems on the selected route. Actions to guarantee the reduction of the wasted time during the organ transportation to its destiny are recommended. In the first mapping, there was a delay of 80 minutes due to traffic problems.

- ✓ Back-table bench preparation: communication problems were detected in this process resulting in a delay of 45 minutes to start the medical procedures. It was also detect a failure in the list of necessary items to perform the procedure, causing a further delay of 4 minutes.
- ✓ Organ implantation: excess of people movement in the surgical center, material out of specification and lack of materials were some of the causes of 25 minutes delays and wasted time detected in this process.
- ✓ Communication process: as reported in the interviews with OPO team and observed *in loco*, too much time is wasted with reworks and delays in the exchange of information between the hospital that notifies about a potential donor and the OPO team. The main cause is a deficiency in the current communication system, which basically relies on telephone and fax machines. There was also a lack of a standard report containing all the necessary information to initiate the donation process, which would avoid the need of frequent further contacts for data supplementation.

The improvements listed below suggest the use of one or more tools commonly used in lean philosophy implementation. These tools are in parentheses, right after the suggestions. They were all based on the current state VSM (Figure 1) and aim to reduce the total lead time of the LT:

- 1- Review the protocol for preparation of surgical rooms and training staff = (5S)
- 2- Formulate a check-list for surgical center preparation = (5S)

- 3- Establish a routine to inform the responsible physician for the transplantation proceeding once the organ arrives at the hospital, whenever the organ removal team is different from the organ implantation team = (Continuous Flow - FC)
- 4- Standardize packaging, according to the organ size and sanitary agency specification = (Standardization - S)
- 5- Develop a new plastic bag in order to accelerate the packing process = (Standardization - S)
- 6- Create a standard report to go along with the documents during the process of organ transportation informing occurrences of non-compliance that bring risks to the integrity of the transported organ or to the people involved in the transportation = (Standardization - S)
- 7- Establish a regulation for vehicles that perform organ transport in order to fully equip them to prevent damages to the organs, due to mechanical shock and/or sliding along the way and also to ensure a faster transport = (Standardization - S)
- 8- Implement an electronic data interchange (EDI) system for documents via web in order to guarantee agility, accuracy and economy to the information exchange among teams = (EDI)

The next step was to draw the map which represented the target to be reached, a new process without waste or non-added value activities, if all the above suggestions were successfully implemented, and it was called hypothetical future state VSM (figure 2).

Not all suggestions could be implemented. Items 7 (vehicles) and 8 (information exchange system) could not be modified at the time and this processes are still the same.

However, after the implementation of the others six improvements suggested above, it was possible to confirm gains in the cycle time. This was verified by monitoring another complete LT process.

The second mapped LT process was performed in the same way of the first one and presented gains in the steps in which interventions were made.

The reviews below refer to the direct observations related to each of the mentioned processes, monitored in the second LT, after improvements:

- ✓ Organ removal process: during this process, no lack of items was detected, as observed in the first time. Therefore, the time saved relative to the first mapping, was 13 minutes.
- ✓ Packaging process: a new 3M plastic bag (primary) with proper locking system and the use of plastic seal for the other packages (secondary and tertiary) made this process much faster and the time saved was 25 minutes, when compared to the first mapping.
- ✓ Back-table bench preparation and organ implantation: the creation of a new report to follow the organ in order to indicate its arrival time at the hospital and the recommendation for the same medical team, responsible for the organ implantation, to also be responsible for its removal, saved 45 minutes of this processes, when compared to the first mapping.

Through these implemented improvements, it was possible to obtain a gain of 83 minutes in the total cycle time relative to the time observed in the first LT process mapped.

DISCUSSION

Although it was not possible to implement all the suggested improvements, for the purpose of verifying the applicability of lean techniques in the logistics processes in a LT, aiming to reduce its cycle time, the results presented here were sufficient and brought up important contributions to the system in many ways.

Minor interventions such as the change of package, protocol reviews for the preparation of the surgical room and the creation of some new procedures were enough to show a reduction of almost 43% (83 minutes) in the wasting time. For a process with significant time constraints which can result in gains of survival for the patients, any saved minute is relevant and very important. Obviously, the other improvements suggested here would bring more savings in the times monitored if they were to be implemented. Further LT processes mapping may prove this.

It is also important to emphasize that the process of organ transportation, even when necessary, is not a value added activity and it was detected that it is the most critical logistics process for wasting time. It would be better if this step did not exist as it is in Spain where the organ removal occurs preferably in the same hospital in which it will be implanted.¹⁰

Although healthcare has a culture of efficiency rather than effectiveness, the lean thinking techniques have successfully been applied in many of its processes.^{11, 12, 13} However, there does not seem to be in the literature any case of its application in transplantation procedures. This research found that these techniques have the potential to also bring gains also to those activities.

It is important to mention that the VSM tool was very efficient because it allowed a process visualization as a whole, highlighting important relationships between the functions with their impact on processes and was very significant for identifying the non-value added activities, offsetting the short perception of waste that health professionals hold.

Some authors emphasize an important point: the lean thinking philosophy should be seen as a direction not as a state to be reached after some time.¹⁴ Therefore, lean thinking implementations require continuity in changes, and also here, the VSM can help and should be part of the process change.

The suggestions in this paper refer exclusively to the logistics activities. Further studies could attest the effectiveness of the lean thinking philosophy in LT medical procedures.

REFERENCES

1. ABTO - Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos [home Page na Internet]. Available in: < <http://www.abto.org.br>>. Accessed in: 22/10/2009.
2. Womack JP, Jones DT. Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation, Simon & Schuster, UK, 2003.
3. Rother M, Shook J. Aprendendo a Enxergar: Mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício, Lean Institute, São Paulo, 1999.
4. Redfield D, Holmes S. The Lean Healthcare Pocket Guide XL: Tools for the Elimination of Waste in Hospitals, Clinics and Other Healthcare Facilities, ELHI, USA, 2004.
5. Dickson EW, Singh S, Cheung DS, Wyatt CC, Nugent AS. Application of Lean Manufacturing Techniques in the Emergency Department, The Journal of Emergency Medicine, 2009; 37: 177–182.
6. Genç, R. The Logistics Management and Coordination in Procurement Phase of Organ Transplantation. The Tohoku Journal of Experimental Medicine, 2008; 216: 287 – 296.
7. Stahl JE, Kreke JE, Malek FAA, 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 2008 Jun 25;3(6):e2468.
8. Aberg F, Rissanen AM, Sintonen H, Roine RP, Hockerstedt K, Isoniemi H. Health-related Quality of Life and Employment Status of Liver Transplant Patients. Liver Transpl 2009; 15: 64 – 72.
9. Fuzzati R. Organ Transplantation Management, Swiss Federal Institute of Technology Lausanne (EPFL). Technical Report, N° IC/2005/022.
10. Nunes EEF, Branski RM, Lima Jr OF. Análise dos Processos Logísticos nos Transplantes de Órgãos . RIC – Anais do congresso ANPET, 2010.
11. IHI – Institute for Healthcare Improvement. Going Lean in Health Care. Innovation Series. Cambridge, 2005
12. King DL, Ben-Tovim D, Bassham J. Redesigning emergency department patient flows: Application of Lean Thinking to Health Care. Australasian Society for Emergency Medicine, 2006; 18:391-397.
13. Spear SJ. Fixing Health Care from the Inside, Today. Harv Bus Rev, 2005; 83:78-91.

14. Karlsson C, Ahlstrom P. Assessing changes towards lean production. *International Journal of Operations & Production Management*, 1996; 16:24-41.

TABLES

TABLE 1: Tools used in the implementation of the lean philosophy

LEAN HEALTHCARE TOOLS			
5 S	Interruptions and Random Arrivals	Paper File System	Standard Work
Continuous Flow	Just in time	Physical Layout	Takt Time
Cycle Time	Kaizen Events	Predictable Output	Value Stream Mapping
Error Proofing	Kanban for supplies	Problem Solving	Visual Controls
Goals and Outcomes	Leveling	Pull Systems	Waste
Goal Card	Measurement Techniques	Six Sigma	Work Load Balancing

Source: Lean Healthcare Pocket Guide XL³

FIGURES

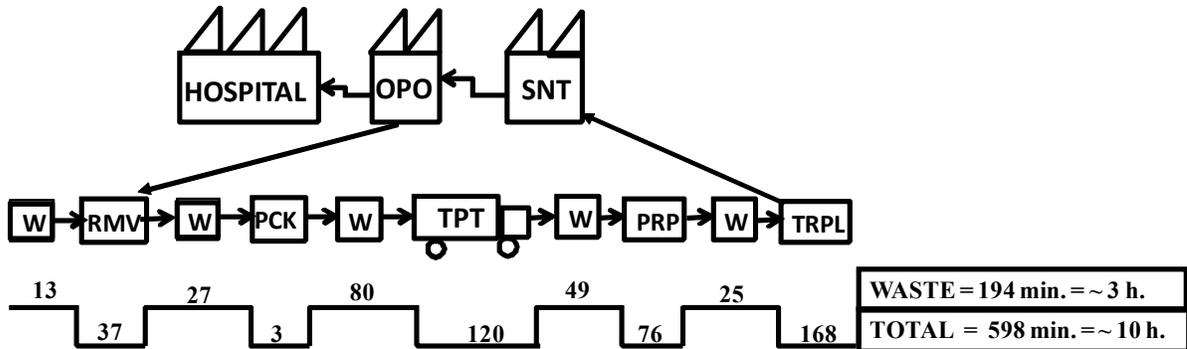


Figure 1 –Current State Value Stream Mapping

The Current State VSM was generated after the first monitored transplant process

Value-added time = 404 min. = ~7 h. (Time spent on value added activities in the process)

Total = 598 min. = ~10 h (Total transplant process Lead -Time).

Waste = 194 min. = ~3 h (Time spent on non-value added activities in the process)

OPO: Organ Procurement Organization. SNT: Brazilian National Transplant System.

W: Waste. RMV: Removal. PCK: Packaging. TPT: Transportation. PRP: Back-table bench Preparation.

TRPL: Transplantation (or implantation).

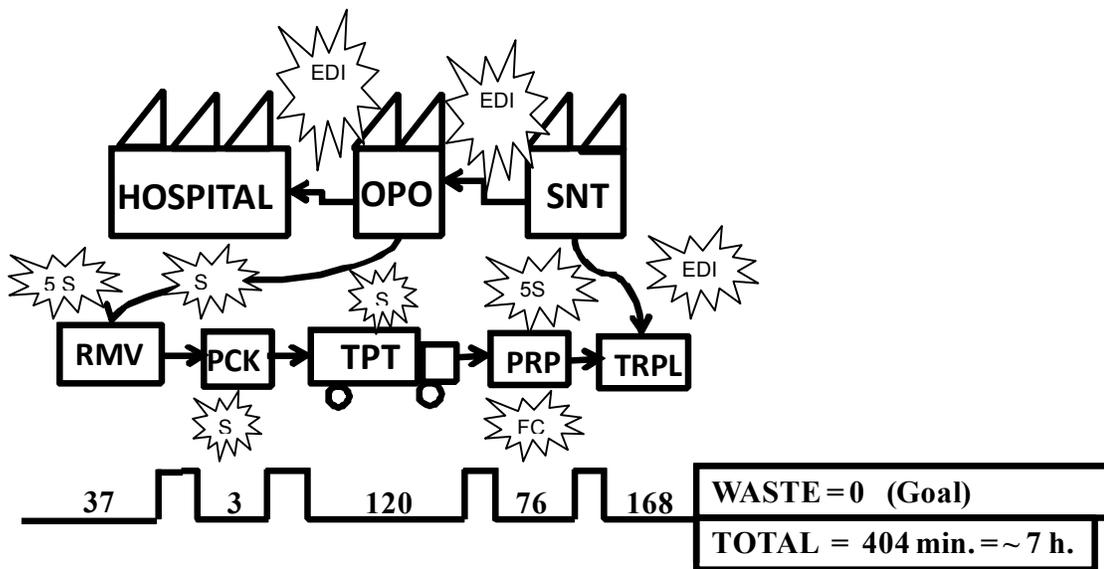


Figure 2 – Hypothetical Future State Value Stream Mapping

The Hypothetical Future State VSM represents a transplant process with less waste and it is a target to be reached.

Value-added time = 404 min. = ~7 h. (Time spent on value added activities to the process) = Total Lead -Time.

OPO: Organ Procurement Organization. SNT: Brazilian National Transplant System.

W: Waste. RMV: Removal. PCK: Packaging. TPT: Transportation. PRP: Preparation.

TRPL: Transplantation.

EDI: Electronic Data Interchange. S: Standardization. CF: Continuous Flow. 5 S: Five S's (Japanese methodology for workplace organization) = Lean tools used for elimination of observed waste.

Anexo A - Exemplos de Símbolos usados no Mapeamento do Fluxo de Valor

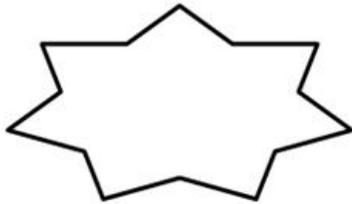
Exemplos de símbolos do VSM



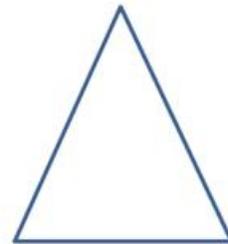
Caixa de Processo



Empresa ou Fonte Externa



Melhoria necessária



Estoque ou Espera



Fluxo de informação manual



Fluxo de informação eletrônica

Fonte: ROTHER e SHOOK, 2003.