

## Redução de Desperdícios no Serviço de Lavanderia: Contribuições do *Lean Healthcare* em um Hospital Brasileiro

### Reduction of Waste in the Laundry Service: Contributions of Lean Healthcare in a Brazilian Hospital

---

Ricardo de Carvalho Turati\* - [ricardo.turati@ufms.br](mailto:ricardo.turati@ufms.br)

Tainara Oliveira\* - [tainarasoliveira@hotmail.com](mailto:tainarasoliveira@hotmail.com)

\*Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - (UFMS); Três Lagoas, MS

---

#### Article History:

Submitted: 2020 - 05 - 20

Revised: 2020 - 07 - 20

Accepted: 2020 - 07 - 27

---

**Resumo:** A melhoria dos processos de trabalho na área da saúde é considerada uma das principais preocupações das instituições de saúde. Considerando essa realidade, uma variedade de práticas para a melhoria de processos é utilizada para solucionar as ineficiências nos serviços de saúde. Uma estratégia de produção que tem ganhado destaque nos processos da área de saúde tem sido reportada como *Lean healthcare*. Para a aplicação da estratégia *lean healthcare*, utilizou-se como método de pesquisa o estudo de caso em um serviço de lavanderia em um hospital brasileiro. O diagnóstico do processo produtivo da lavanderia indicou oportunidades de melhoria na roteirização interna dos enxovais, e ainda, na organização das roupas limpas em estoque. As propostas geradas apresentaram uma diminuição na aleatoriedade dos fluxos de produção, o que indicou a possibilidade de se eliminar aproximadamente 7 horas de transporte desnecessário por mês e a redução em 20 quilômetros no deslocamento de produtos e pessoas dentro da lavanderia, também por mês. Quanto a sistematização do estoque de produtos acabados, a proposta apresentou uma estruturação em forma de supermercado de produtos acabados, indicando uma forma mais otimizada de formar os lotes de transferência e na redução do tempo de despacho de enxovais para as unidades de internação.

**Palavras-chave:** *Lean healthcare*; lavanderia hospitalar; melhoria de processos.

**Abstract:** The improvement of work processes in the health area is considered one of the main concerns of health institutions. Considering this reality, a variety of practices for improving processes are used to solve inefficiencies in health services. A production strategy that has gained prominence in healthcare processes has been reported as *Lean healthcare*. For the application of the *lean healthcare* strategy, the case study in a laundry service in a Brazilian hospital was used as a research method. The diagnosis of the laundry production process indicated opportunities for improvement in the internal routing of layettes, and it continues, in the organization of clean clothes in stock. The proposals generated showed a decrease in the randomness of production flows, which indicated the possibility of eliminating approximately 7 hours of unnecessary transportation per month and a reduction of 20 kilometers in the displacement of products and people inside the laundry, also per month. As for the systematization of the stock of finished products, the proposal presented a structuring in the form of a supermarket for finished products, indicating a more optimized way of forming the transfer batches and reducing the time for the dispatch of layettes to inpatient units.

Keywords: *Lean healthcare*; hospital laundry; processes improvement

## 1. Introdução

Grande parte das organizações brasileiras de saúde apresenta baixa qualidade de atendimento, mal gerenciamento de recursos disponíveis e custos crescentes, havendo vários pontos de ineficiência (Araújo, 2005). De acordo com Graban (2013), 13% dos custos de um hospital são oriundos de ações ineficientes da gestão e destaca que há estudos que apontam estimativas que chegam a 20%.

Entretanto, as organizações de saúde precisam oferecer um alto nível de cuidado aos pacientes alinhado à redução de custos e a promoção de um ambiente de trabalho agradável aos colaboradores (Trilling *et al.*, 2010). Diante de tal situação, uma série de metodologias que visa propor melhorias nos processos foi indicada para solucionar os pontos de ineficiência nos serviços prestados (Kim *et al.*, 2006). Mesmo havendo resistência neste setor, aos poucos a melhoria de processos é inserida nos hospitais (Guo e Hariharan, 2012).

Com isso, um número considerável de hospitais vem utilizando conceitos e técnicas aplicados em indústrias de manufatura, tais como o *lean manufacturing* (Dickson *et al.*, 2009). A estratégia *lean* originou-se da indústria manufatureira, em que a *Toyota Motor Corporation* foi pioneira, sendo esta considerada a líder na utilização de métodos de melhoria de processos (Kim *et al.*, 2006). Tal estratégia apresenta resultados positivos em ambientes hospitalares, onde permite que as áreas de saúde aumentem a qualidade, segurança e satisfação dos pacientes, além de reduzirem os custos e tempos de espera (Costa, 2015).

Desta forma, o *lean healthcare*, ou simplesmente *lean*, é definido como uma estratégia que busca melhorar os processos de modo a proporcionar experiências positivas aos pacientes e colaboradores durante o tratamento, aperfeiçoando a forma que os hospitais são gerenciados (Baker; Taylor, 2009). Em outras palavras, tem como princípio identificar as atividades que agregam valor e as que não agregam valor aos processos, para, assim, eliminar as atividades que não agregam valor, isto é, os desperdícios (Womack e Jones, 2004).

O *Lean* pode ser aplicado também nas lavanderias hospitalares, desde a lavagem de roupas sujas até a entrega de peças prontas. Segundo Müller (2015), esses ambientes apresentam aspectos que compõe os ciclos de produção, como o processamento e movimentação de lotes de roupas entre as etapas, a interface homem e máquina, o *layout* e o fluxo contínuo do processo. Devido a isso, acabam sendo submetidos aos problemas e situações presentes em setores manufatureiros.

Para Silva (2009) várias empresas possuem *layouts* inapropriados, o que gera perdas significativas como a movimentação desnecessária de funcionários e produtos, aumento de estoque e do *lead time* do processo produtivo. Em resumo, o *layout* é responsável por uma grande parcela de desperdícios identificados pelo *lean manufacturing*, em que, para a eliminação de perdas, são necessárias modificações no modo de arranjar os recursos produtivos (Paço, 2006).

O fluxo de materiais deve ser contínuo, considerando que longas rotas de processos contribuem para a ocorrência de atrasos e geração de estoques (Slack; Chambers e Johnston 2009). Neste contexto, Carvalho e Steiner (2012) acrescentam que o excesso de estoque ou o armazenamento incorreto pode acarretar em muitos prejuízos às empresas, já que os estoques escondem algumas ineficiências e perdas. Assim, o *layout* deve permitir que produtos e peças se movimentem de forma suave durante o processo produtivo (Silva, 2009).

Diante disto é possível destacar que a forma e a estrutura utilizada no estoque de produtos acabados podem interferir no desempenho operacional e na qualidade percebida pelo paciente hospitalar. Uma vez que a demora na entrega dos enxovais ou ainda, em cenários mais desfavoráveis, a falta dele, pode acarretar prejuízos irreparáveis à qualidade do serviço prestado pelo estabelecimento de saúde.

Considerando essa realidade e a possibilidade de fornecer elevados resultados operacionais para as atividades de suporte hospitalar, o objetivo deste artigo consiste na aplicação dos conceitos e técnicas do *lean healthcare* em uma lavanderia hospitalar, de modo a identificar as oportunidades de melhoria no processo de roteirização interna dos produtos e na forma de estruturação final dos estoques de enxovais.

## 2. Referencial teórico

Um processo é formado por um conjunto de atividades interligadas que transformam insumos para se chegar nos resultados almejados e sustentar os objetivos da organização (Johansson, 1995). De acordo com Albertin e Pontes (2016), o mapeamento de processos auxilia conhecê-los minimamente, mostrando as ações presentes dentro da organização e permitindo a identificação de oportunidades de melhoria.

Entretanto, é necessário conhecer o processo como um todo para que seja possível entender com profundidade cada atividade e, assim, implantar as melhorias identificadas. Tal

estudo engloba a análise de toda cadeia de valor, abrangendo cada ação que compõe o processo produtivo (Barnes, 1977).

Para Leal (2003), o mapeamento permite usar conceitos e técnicas *lean* dentro da cadeia produtiva. Em outras palavras, por meio dele é possível analisar a situação atual da cadeia de atividades e criar uma situação futura com base nas oportunidades de melhoria apontadas. Logo, com a situação futura traçada, as decisões acerca da implantação das melhorias devem ser tomadas tendo embasamento em metodologias que gerem resultados benéficos para a empresa (Ernest e Young, 1997).

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009), o *layout* determina a forma que os recursos transformados fluem pela operação, onde qualquer mudança pode influenciar os custos e eficácia dos processos. Corrêa e Corrêa (2012) destaca que o objetivo principal das decisões sobre o *layout* é auxiliar a estratégia competitiva da operação, podendo afetar a efetividade das operações. Um bom projeto de arranjo físico pode eliminar atividades que não agregam valor e/ou evidenciar as atividades que agregam valor:

### 2. 1 Lean Manufacturing

Na década de 60, com o fim da Segunda Guerra Mundial, o engenheiro Taiichi Ohno e sua equipe criaram o Sistema Toyota de Produção no Japão, também conhecido como *lean manufacturing*, devido a exigência de maior flexibilidade tendo baixos custos para atender as demandas dos clientes, e o aumento do número de concorrentes (Ohno, 1997). De acordo com Womack e Jones (2004), o *lean manufacturing* é uma abordagem que procura melhorar o modo de organizar e gerenciar as operações de produção, cadeia de fornecedores e os relacionamentos entre as empresas e os clientes.

Liker (2005) ressalta que este sistema de manufatura foca no aumento da eficiência produtiva por meio da eliminação de desperdícios, gerando, assim, valor aos processos, uma maior satisfação dos clientes e ganhos relevantes para os acionistas. Tais desperdícios estão divididos em sete classes como mostrado a seguir:

- ✓ Superprodução: As perdas oriundas da superprodução ocorrem em duas ocasiões. Caso a empresa produz produtos sem demanda ou em quantidade a mais do necessário, e quando não se produz os produtos no momento adequado (Shingo, 1996).

- ✓ Tempo de espera: As perdas por tempo de espera estão relacionadas aos intervalos de tempo que não se utiliza a capacidade total de mão de obra e máquina da empresa (Antunes, 2008).
- ✓ Movimentação: As perdas por movimentação estão associadas aos movimentos desnecessários realizados pelos colaboradores ou máquinas durante a execução das tarefas ou funções (Albertin e Pontes, 2016).
- ✓ Superprocessamento: As perdas geradas pelo superprocessamento são originadas pela utilização inadequada de recursos durante as operações e engloba as etapas do processamento que não agregam valor aos produtos (Antunes, 2008).
- ✓ Retrabalho: As perdas por retrabalho estão ligadas às não conformidades do processo, em que produtos fabricados não atendem as especificações da engenharia (Albertin e Pontes, 2016).
- ✓ Estoque: As perdas por estoque se dão pelo número elevado de matérias-primas, materiais em processo e produtos acabados (Slack; Chambers e Johnston, 2009).
- ✓ Transporte: As perdas por transporte resultam da movimentação excessiva ou inadequada de materiais e produtos durante o processo produtivo, dado que tal atividade não agrega valor (Womack e Jones, 2004).

### 3.1 Princípios do Lean Manufacturing

Conforme Womack e Jones (2004), para que os objetivos do *lean manufacturing* sejam atingidos, são necessárias mudanças comportamentais de todas as partes pertencentes à cadeia de valor, as quais tenham consciência da importância das mudanças e transparência nos processos. Os autores ainda ressaltam que para a adoção, implantação e desenvolvimento dos conceitos *lean* as empresas devem ser norteadas por meio de cinco princípios. Uma breve descrição de cada princípio está apresentada abaixo:

- ✓ Princípio do valor: A empresa busca definir o que é valor de acordo com a perspectiva do cliente para especificar o que, realmente, é desejado no produto e atender as expectativas do cliente.
- ✓ Princípio do fluxo de valor: A empresa tem que visualizar a cadeia de valor como um todo, envolvendo todas as operações e atividades de forma contínua. A análise do

fluxo de valor pode identificar três classificações de atividades: as que agregam valor, as necessárias que não agregam valor e as desnecessárias que não agregam valor.

- ✓ Princípio do fluxo contínuo: A empresa visa produzir lotes unitários e criar fluxos sem interrupções, em que os produtos passem para a seguinte operação de forma contínua, não havendo esperas de tempo ou estoques.
- ✓ Princípio do sistema puxado: A empresa só inicia a produção de um produto quando o cliente do processo posterior o solicita. Como o sistema enxuto tem que garantir a produção de qualquer produto, o cliente compra o que ele quer, no momento que deseja, identificando, assim, o valor no produto.
- ✓ Princípio da perfeição: Com o valor para o cliente definido, a cadeia de valor identificada, em que as atividades que agregam valor fluam de forma contínua, e a possibilidade do cliente puxar o valor da empresa, é possível observar que a empresa pode cada vez mais atender efetivamente às necessidades reais dos clientes.

Uma série de práticas e ferramentas *lean* são usadas para a redução ou eliminação de desperdícios. Para a criação de uma cultura de melhoria contínua, é necessário que estas práticas e ferramentas *lean* sejam agrupadas de modo que se construa um sistema (Justa e Barreiros, 2009). Algumas destas ferramentas estão descritas a seguir:

Diagrama de Pareto: Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009), a proposta do Diagrama de Pareto é classificar os problemas e causas de acordo com o impacto gerado para a empresa e a regularidade de ocorrência, possibilitando priorizar as ações de melhorias em áreas que proporcionem maior ganho. Além disso, Batalha (2008) relata que Juran, um dos gurus da qualidade, interpretou a teoria de Pareto como “regra 80-20”, em que 20% das causas mais importantes causam 80% dos defeitos e 80% das causas menos importantes ocasionam 20% dos defeitos.

Diagrama Espaguete: Conforme Barnes (1977), o Diagrama Espaguete ou mapofluxo, permite visualizar os excessos de movimentos que não agregam valor ao processo produtivo e estudar o *layout* a fim de melhorar a eficiência dos fluxos, com base em observações das distâncias percorridas para a execução de atividades. Nos gráficos, os fluxos são representados por linhas coloridas que percorrem os trajetos dos produtos ou colaboradores dentro do processo produtivo.

### 3.2 Lean Healthcare

O *lean healthcare* é uma abordagem baseada em conceitos, práticas e ferramentas que visa melhorar o gerenciamento das organizações de saúde. Em outras palavras, é o *lean manufacturing* aplicado à saúde (Grabau, 2013).

As empresas de manufatura e organizações de saúde compartilham o mesmo desafio de disponibilizar produtos e serviços de alta qualidade por meio de recursos limitados, enquanto gerenciam operações complexas e asseguram a segurança e satisfação dos colaboradores e clientes. Com isso, existe a necessidade da utilização de práticas e ferramentas *lean* para a garantia de sistemas que proporcionam níveis altos de eficiência, confiabilidade, qualidade e satisfação (Kim *et al.*, 2006).

Segundo Simões (2009), as organizações de saúde são estruturadas através de departamentos, também conhecidos como silos, que, geralmente, apenas o próprio paciente detém conhecimento do fluxo do paciente como um todo. Nestes ambientes, o paciente passa horas no hospital para se ter somente alguns minutos de atividades que, realmente, agregam valor. Ao aplicar os conceitos *lean*, a sistemática dos silos é desconstruída de modo que as mudanças aconteçam por meio das áreas funcionais. O Poksinska (2010) também destaca que a maioria do trabalho executado nos hospitais não agrega valor aos processos, sendo que, dificilmente, é descrito a forma adequada que os processos devam fluir.

De acordo com Buzzi e Plytiuk (2011), a aplicação dos princípios do *lean* no ambiente hospitalar é devido à vários motivos, tais como:

- a) Alto nível de insatisfação dos pacientes;
- b) Longas esperas e/ou atividades repetidas nos processos;
- c) Atendimento de baixa qualidade com recursos escassos;
- d) Ambientes de trabalho estressantes em virtude das jornadas de trabalho cansativas e cobranças para o atingimento do nível de qualidade requerido;
- e) Uso incorreto de equipamentos e fluxos de informação ineficientes.

Buzzi e Plytiuk (2011) ainda afirmam que a utilização desta metodologia na área de saúde é benéfica em muitos aspectos, como apresentados abaixo:

- a) Garantia de segurança para os colaboradores e pacientes;

- b) Agilidade na execução das atividades que agregam valor e que atendam às necessidades dos pacientes;
- c) Redução do tempo de espera e/ou atraso;
- d) Atendimento de qualidade para todos os pacientes;
- e) Prevenção de perdas eficiente.

Nos anos 90 alguns hospitais iniciaram a aplicação dos conceitos *lean* com a motivação de encontrar soluções para os problemas do sistema de saúde similares aos problemas presentes nas indústrias (Kim *et al.*, 2006). O Quadro 1 abaixo apresenta a descrição de algumas aplicações do *lean healthcare*, em que é possível observar, a partir dos resultados, a similaridade entre a indústria e área da saúde:

Quadro 1 - Descrição de aplicações do *lean healthcare*

Área/Hospital	Ferramentas	Resultados	Autores
Bolton Hospitals (Reino Unido)	5S, Kaizen, mapa de fluxo de valor, trabalho padronizado, sistemas puxados e fluxo contínuo	- Redução de 38% do tempo para o início do tratamento de fratura de quadril; - Redução de 33% do <i>lead time</i> do paciente; - Redução de 36% da taxa de mortalidade.	Fillingham (2007)
Hospital da Universidade de Michigan (EUA)	Mapa de fluxo de valor	- Redução de tempo de <i>setup</i> ; - Padronização de atividades; - Ganho de 36% no tempo de posicionamento de cateter.	Kim <i>et al.</i> (2006)
Central de Materiais e Esterilização de um hospital (Brasil)	Mapa de fluxo de valor	- Redução de 21% do <i>lead time</i> de produção; - Redução de 36% do tempo de ciclo no processo; - Redução de 40% do tempo de atividades que agregam valor.	Zanchet, Saurin e Missel (2007)

### 3. Método da pesquisa

#### 3.1 Caracterização da pesquisa

Uma pesquisa pode ser considerada como um processo sistemático e lógico que objetiva gerar respostas aos problemas propostos. Em outras palavras, a pesquisa é realizada



quando não há informação necessária para responder um determinado problema, ou quando a informação disponível está em desordem, impossibilitando ser associada ao problema de forma correta. (Gil, 2016).

De acordo com Gil (2016), a identificação dos tipos de pesquisa é feita mediante as razões que levam a realização da pesquisa, podendo ser classificados em dois grupos, sendo estes: razões de ordem intelectual e razões de ordem prática. O autor ainda destaca que as razões de ordem intelectual acontecem devido ao desejo de compreender pela própria satisfação e as razões de ordem prática, ocorrem consoante ao desejo de compreender com o propósito de executar algo de modo mais eficiente ou eficaz. Desta forma, o presente trabalho está contido nas últimas razões, dado que se busca melhorar eficácia e eficiência do processamento de roupas da lavanderia hospitalar, a partir da aplicação dos conceitos *lean*.

O propósito da pesquisa é exploratório, visto que os eventos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, procurando apontar seus aspectos fundamentais. Nesse caso, é preciso “desencadear um processo de investigação que identifique a natureza do fenômeno e aponte as características essenciais das variáveis que se quer estudar” (Koche, 1997, p. 126).

Ademais, a natureza do objetivo da pesquisa é aplicada, a qual visa criar conhecimentos, para a aplicação prática, direcionados à solução de determinados problemas (Gerhardt e Silveira, 2009). Em relação a abordagem, para este trabalho utilizou-se a qualitativa. Para Miguel *et al.* (2012), a pesquisa qualitativa busca conseguir informações a respeito da perspectiva dos indivíduos e a interpretação do ambiente em que a pesquisa ocorre, isto é, há a necessidade do pesquisador visitar a organização base de estudo.

O método de pesquisa usado foi o estudo de caso e como técnica de pesquisa, usou-se a documentação direta através de observações diretas e intensivas, nas modalidades sistemática (planejada e estruturada), não participante (limitada à observação dos fatos), individual (realizada por apenas um pesquisador) e na vida real (fatos observados “em campo”, ou ambiente natural).

### 3.2 Estudo de caso

Neste trabalho, adotou-se o estudo de caso como método de pesquisa. Para Gil (2016), este método consiste na análise profunda de um objeto, procurando compreender, minuciosamente, sobre ele. Yin (2001) destaca que é um método bastante usado para a solução

de questões do tipo “como” e “porquê”, em que o pesquisador não detém muito controle sobre os eventos ocorridos.

A utilização do estudo de caso como método de pesquisa é vantajosa pois há permissão ao pesquisador observar os processos à medida que eles ocorrem nas empresas, além de ser mais receptivo a informações não previstas pelo pesquisador, sendo que a natureza mais aberta da coleta de dados permite a análise contextual dos processos e as relações entre eles (Dias, 2000).

Com isso, pode-se afirmar que este método de pesquisa é adequado, considerando que o estudo deste trabalho se trata da análise de um evento inserido em seu contexto, ou seja, a aplicação de conceitos e técnicas do *lean healthcare* em uma lavanderia hospitalar, sendo que há grande variedade de fatores e relacionamento entre eles.

### 3.3 Protocolo de pesquisa

O estudo de caso foi realizado por meio de 8 fases que estão descritas abaixo:

#### *Fase 1: Escolha do local a ser analisado*

A lavanderia de um hospital sul-mato-grossense foi selecionada, uma vez que ele se enquadra nos critérios necessários para a realização do estudo proposto.

#### *Fase 2: Revisão bibliográfica*

Nessa etapa, foram consultados livros, artigos e sites, com o objetivo de fundamentar os conhecimentos sobre mapeamento de processos, layout, *lean manufacturing* e *lean healthcare*. A priorização da revisão bibliográfica foi dada para os artigos científicos mais recentes, com período de publicação de até no máximo 5 anos e o uso das palavras chaves: *lean production*, *lean healthcare*, lavanderia hospitalar.

#### *Fase 3: Contato com o local estudado*

O contato com a responsável pela lavanderia hospitalar deu-se inicialmente por meio de uma visita realizada em agosto de 2019. Em seguida, foram realizadas mais visitas pelo autor do trabalho, onde o propósito destas visitas foi exposto a supervisora da área de lavanderia. Foram discutidas e acordadas, também, as condições necessárias para a sua realização, bem como o acesso irrestrito ao ambiente estudado. As três visitas ocorreram na sequência, no mês de setembro de 2019.

*Fase 4: Coleta de dados*

A coleta de dados foi realizada por meio de visitas à lavanderia acompanhadas pela responsável por supervisionar as atividades do setor. Vale ressaltar que não houve um padrão para a realização das entrevistas durante as visitas. Foi solicitado aos colaboradores apenas que falassem sobre o processamento de roupas e sobre suas respectivas funções. A primeira visita foi necessária para que se pudesse conhecer e entender com detalhes o processo, e as visitas seguintes foram realizadas com o intuito de coletar os dados necessários para as análises. Foram realizadas, portanto, ao todo, 4 visitas à lavanderia hospitalar. Os dados coletados foram: medidas do espaço físico da área limpa, quantidade de roupas processadas, medidas dos estoques, deslocamentos das roupas e os tempos correspondentes.

*Fase 5: Elaboraões de representações gráficas do processo*

A partir dos dados coletados foram feitas as representações gráficas pertinentes ao processo, como fluxograma, gráfico e representações gráficas do layout da área limpa.

*Fase 6: Análise dos dados coletados*

Foram analisados os dados coletados e suas representações gráficas, a fim de determinar as ações de melhoria baseadas no *lean healthcare* que eram necessárias ao processo.

*Fase 7: Elaboração de propostas de aplicações dos conceitos e ferramentas*

As propostas de aplicação das ações de melhoria necessárias ao processo foram elaboradas e descritas detalhadamente. Então, apresentou-se cada ação e os ganhos obtidos com as mudanças. Além disso, novas representações de layout foram propostas.

*Fase 8: Comparação entre a situação atual e a situação futura*

Por fim, uma comparação entre as características analisadas no diagnóstico da situação atual e na proposta de situação futura foi feita após a aplicação dos conceitos e ferramentas, demonstrando quais serão os ganhos potenciais decorrentes das aplicações dos conceitos *lean healthcare*. Assim, para cada um dos diagnósticos de problemas identificados no processo produtivo, uma respectiva proposta de melhoria foi elaborada, a fim de primeiro: identificar a aplicação dos conceitos discutidos deste artigo, e em segundo: proporcionar um escopo de propostas que podem ser aplicadas nos processos da lavanderia.

A seguir estão descritas uma apresentação do hospital, da lavanderia e, na sequência, as contribuições obtidas nesta pesquisa.

#### 4. Resultado e discussão

##### 4.1 Caracterização da lavanderia hospitalar

A lavanderia hospitalar ou Serviço de Processamento de Roupas é considerado um setor de apoio que realiza a coleta, pesagem, separação, processamento, confecção, reparo e distribuição de roupas em perfeitas condições de higiene e conservação para todos setores do hospital que fazem uso das peças (ANVISA, 2007). O fluxograma das roupas dentro do hospital é mostrado na Figura 1.

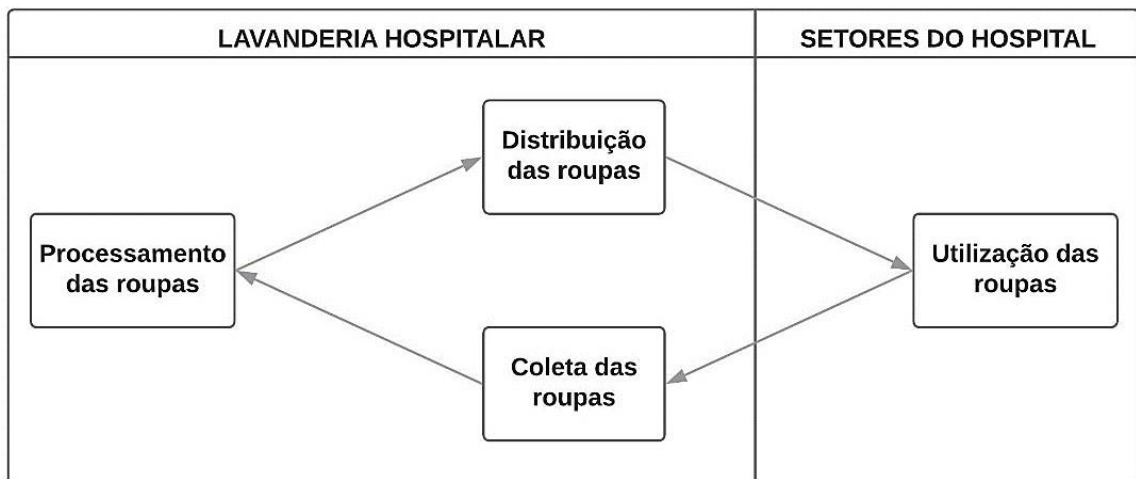


Figura 1 - Fluxograma das roupas dentro do hospital

O Manual de Lavanderia Hospitalar (1986, p. 3) enfatiza a importância do funcionamento eficaz da lavanderia no complexo hospitalar, que tem entre suas responsabilidades os seguintes aspectos:

- ✓ Controle das infecções;
- ✓ Recuperação, conforto e segurança do paciente;
- ✓ Facilidade, segurança e conforto da equipe de trabalho;
- ✓ Racionalização de tempo e material;

- ✓ Redução dos custos operacionais.

A lavanderia utilizada como base para este estudo pertence a um hospital brasileiro, responsável pelo atendimento de dez municípios do Estado de Mato Grosso do Sul. A lavanderia possui 3 áreas distintas e emprega 32 pessoas que são divididas em 2 turnos. Na área suja há 4 colaboradores responsáveis pela coleta, pesagem, depilação, segregação e abastecimento das máquinas de lavar. Na área limpa há 24 colaboradores, sendo uma pessoa responsável pela supervisão dos processos; duas pessoas são responsáveis pela retirada das máquinas de lavar, centrifugação e secagem; 12 pessoas responsáveis pela dobradura e calandragem; 5 pessoas responsáveis pela dobradura e selagem dos pacotes; duas pessoas responsáveis pelos pacotes da Central de Materiais e Esterilização (CME); e duas pessoas responsáveis pela entrega de enxoval. Por fim, na área de costura há 4 colaboradores, onde duas pessoas são responsáveis pela reforma e conserto de enxoval, e as outras duas são responsáveis pela confecção de enxoval novo. A divisão das atividades é feita por meio de uma escala, onde se dividem os dias da semana.

Dentre as roupas que são lavadas têm-se as roupas dos pacientes, cobertores, lençóis e fronhas. Essas roupas são oriundas de 29 setores presentes no hospital. Em março de 2019, 46.810 kg de roupas foram lavadas e em abril de 2019 teve-se um total de 42.860 kg de roupas lavadas. O aproveitamento do processamento das roupas ficou entre 98% e 99%, considerando que o retorno de roupas em março foi de 1,5% e em abril foi de 2%. Esse retorno inclui as roupas que ainda apresentam algum tipo de sujidade.

Para a aplicação das ferramentas do *lean healthcare* escolheu-se a área limpa da lavanderia do hospital regional de Três Lagoas/MS, uma vez que ele apresenta oportunidades para implantação dos conceitos *lean*. A seguir são apresentados o detalhamento do processamento de roupas:

**Centrifugação das roupas:** Na *Centrifugação* as roupas são colocadas dentro das torcedeiras para que o excesso de água seja eliminado. Nesta operação são utilizadas 3 máquinas torcedeiras, sendo que o tempo de ciclo varia de acordo com o tipo de tecido que elas centrifugam. Há dois tipos de tecidos:

- Tecido leve: Roupas confeccionadas com tecidos finos que não absorvem muita água, como o tecido sintético;

- Tecido pesado: Roupas confeccionadas com tecidos que absorvem muita água, como o algodão.

Onde o tecido leve necessita de um intervalo de tempo menor na torcedeira, e o tecido pesado necessita de um intervalo de tempo maior para a remoção da água;

**Transporte para a secagem:** As roupas são retiradas das torcedeiras e transportadas para a operação *Secagem* com o auxílio de carrinho de mão;

**Secagem das roupas:** Na *Secagem* as roupas são colocadas dentro das secadoras para a retirada da umidade residual deixada pela operação *Centrifugação*. Esta operação é realizada por 3 máquinas secadoras e, assim como ocorre com as torcedeiras, o tempo de ciclo varia de acordo com o tipo de tecido que elas fazem a secagem;

**Transporte para a pré-dobra:** As roupas são retiradas das secadoras e transportadas para as bancadas da pré-dobra com o auxílio de carrinho de mão;

**Pré-dobra:** Nesta operação é realizado a pré-dobra, separação e acondicionamento das roupas. Para isso, são utilizadas 3 bancadas com área de 11,8 m<sup>2</sup>, 10,9 m<sup>2</sup> e 5,9 m<sup>2</sup>, nas quais as roupas são separadas entre modelos. As roupas que ainda apresentam sujidade são separadas para serem novamente lavadas, e as roupas que possuem algum tipo de rasgo, quando possível, são recuperadas.

**Transporte para a calandra:** Cerca de 80% das roupas pré-dobradas, tais como lençóis, toalhas e todas peças privativas, são transportadas para a operação *Calandragem* manualmente;

**Calandragem das roupas:** As roupas são passadas pela calandra;

**Transporte para a Dobra:** As roupas pré-dobradas e calandradas são transportadas para a operação *Dobra* manualmente;

**Dobra:** Todas as roupas são dobradas, separadas e empilhadas por setores sobre bancadas. Apenas as roupas privativas são embaladas por meio da embaladora. Já as roupas de centro cirúrgico são dobradas, embaladas e acondicionadas na Central de Materiais e Esterilização (CME). Para esta operação são usadas duas bancadas, sendo que a bancada com área de 6,9 m<sup>2</sup> é destinada para as roupas privativas, devido a embaladora estar localizada próxima da mesma, e a bancada com área de 16,7 m<sup>2</sup> é designada para o restante das roupas;

**Transporte para os setores do hospital:** As roupas são entregues nos setores do hospital por meio de carrinho de mão. Todas entregas possuem horários fixados e a quantidade de peças entregues é pré-estabelecida de acordo com os dados históricos das demandas, porém, quando necessário, os setores ligam na lavanderia solicitando mais peças.

#### 4.2 Fluxos entre as operações da área limpa da lavanderia hospitalar

Para demonstrar as rotas percorridas pelas roupas dentro da área limpa, desde a operação *Centrifugação* até a entrega das peças nos setores do hospital, cada máquina e bancada recebeu uma determinada denominação como mostra o Quadro 2 a seguir:

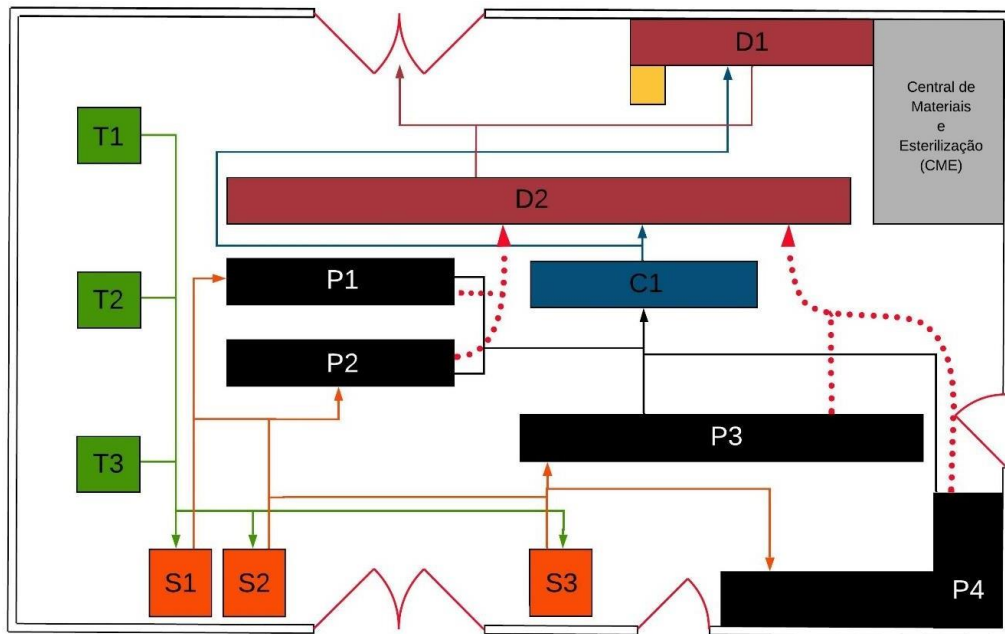
Quadro 2 - Denominação das máquinas e bancadas

Operação	Máquina	Numeração	Denominação
<i>Centrifugação</i>	Torcedeira	1	T1
		2	T2
		3	T3
<i>Secagem</i>	Secadora	1	S1
		2	S2
		3	S3
<i>Calandragem</i>	Calandra	1	C1

Operação	Bancada	Numeração	Denominação
<i>Pré-dobra</i>	Bancada da Pré-dobra	1	P1
		2	P2
		3	P3
		4	P4
<i>Dobra</i>	Bancada da Dobra	1	D1
		2	D2

Usando tais denominações, a representação das máquinas e bancadas com os fluxos é apresentada pela Figura 2.

Nas Figuras 3, 4, 5, 6, 7 e 8 é possível verificar especificadamente cada rota percorrida pelas peças entre as operações. Já os Quadros 3, 4, 5, 6, 7 e 8 apresentam a distância percorrida e o tempo médio de deslocamento das peças em tais rotas. Vale ressaltar que para a definição da distância percorrida usou-se uma trena e para o cálculo do tempo médio de deslocamento, foram coletadas 25 amostras em cada caminho



**LEGENDA**

**Máquinas:**

- Torcedeira - T1, T2 e T3
- Secadora - S1, S2 e S3
- Calandra - C1
- Embaladora

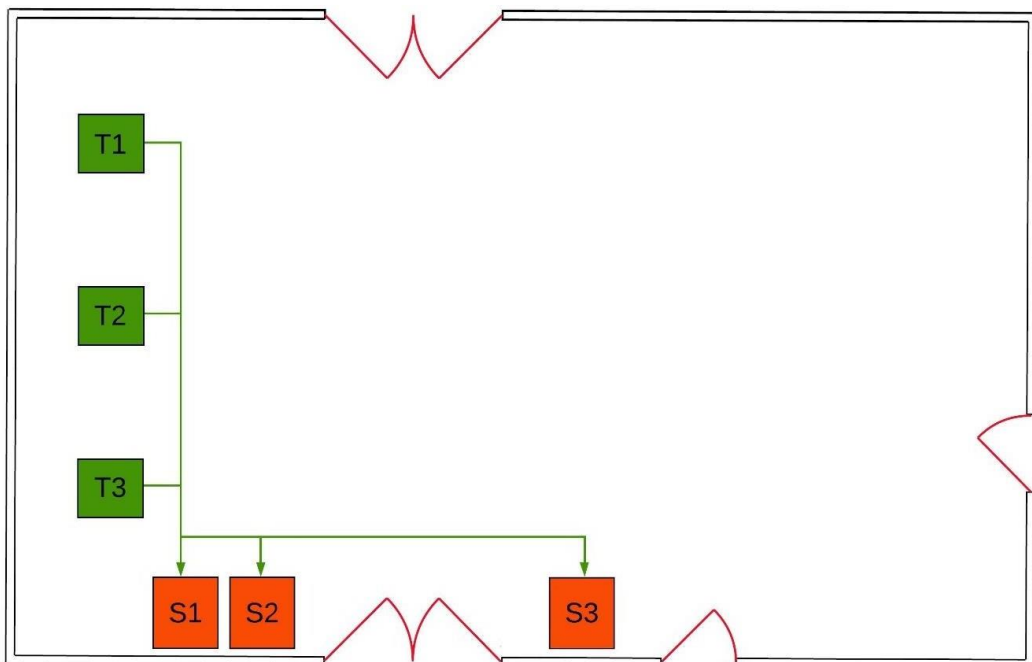
**Fluxos:**

- Fluxo entre as Torcedeiras e as Secadoras
- Fluxo entre as Secadoras e as Bancadas da Pré-dobra
- Fluxo entre as Bancadas da Pré-dobra e as Bancadas da Dobra
- Fluxo entre as Bancadas da Pré-dobra e a Calandra
- Fluxo entre a Calandra e as Bancadas da Dobra
- Fluxo entre as Bancadas da Dobra e a Saída para Distribuição

**Bancadas:**

- Pré-dobra - P1, P2, P3 e P4
- Dobra - D1 e D2

Figura 2 - Fluxos entre as operações



**LEGENDA**

- Torcedeira - T1, T2 e T3
- Secadora - S1, S2 e S3
- Fluxo entre as Torcedeiras e as Secadoras

Figura 3 - Fluxo entre as Torcedeiras e as Secadoras



Quadro 3 - Distância percorrida e o tempo médio de deslocamento das peças entre as Torcedeiras e as Secadoras

<u>DE:</u> Torcedeira	<u>PARA:</u> Secadora	Distância (m)	Tempo médio (s)
T1	S1	11,9	17,6
	S2	12,6	18,4
	S3	21,0	23,2
T2	S1	7,7	14,9
	S2	8,4	15,6
	S3	16,8	20,8
T3	S1	2,1	6,4
	S2	4,2	9,3
	S3	11,2	17,1

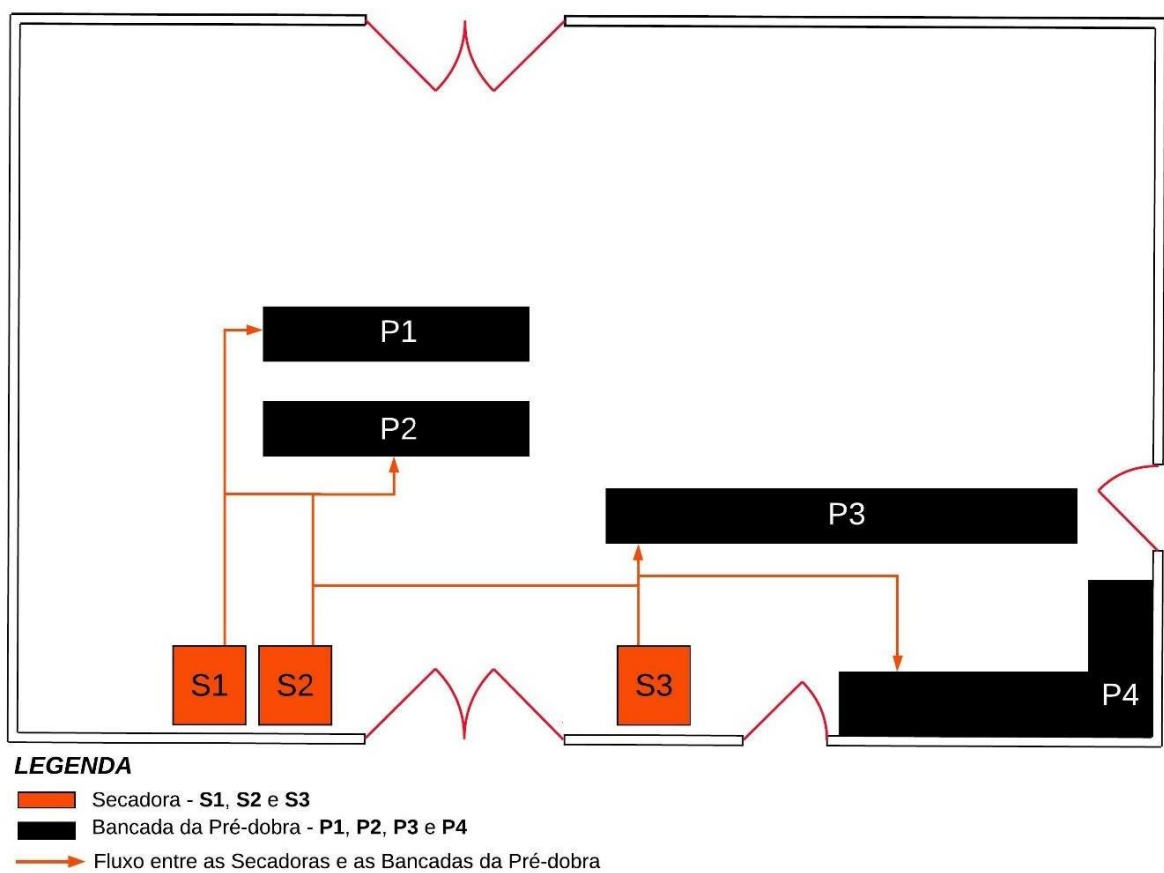


Figura 4 - Fluxo entre as Secadoras e as Bancadas da Pré-dobra

Quadro 4 - Distância percorrida e o tempo médio de deslocamento das peças entre as Secadoras e as Bancadas da Pré-dobra

<b>DE: Secadora</b>	<b>PARA: Bancada da Pré-dobra</b>	<b>Distância (m)</b>	<b>Tempo médio (s)</b>
S1	P1	6,0	13,5
	P2	11,0	16,7
	P3	13,0	18,7
	P4	19,0	21,9
S2	P1	5,0	12,6
	P2	10,0	16,2
	P3	12,0	17,7
	P4	18,0	21,7
S3	P1	15,0	19,8
	P2	20,0	22,1
	P3	3,0	7,0
	P4	5,0	11,9

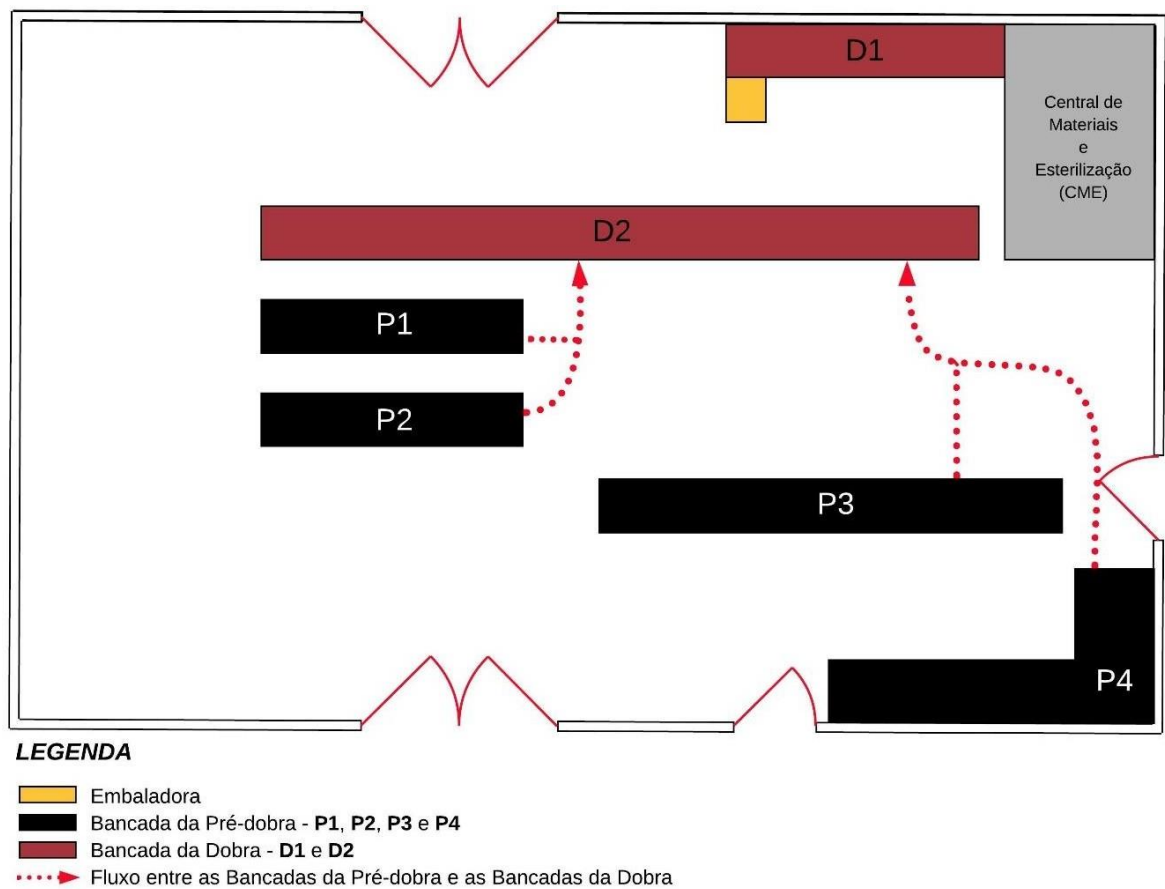


Figura 5 - Fluxo entre as Bancadas da Pré-dobra e as Bancadas da Dobra

Quadro 5 - Distância percorrida e o tempo médio de deslocamento das peças entre as Bancadas da Pré-dobra e as Bancadas da Dobra

<b>DE:</b> Bancada da Pré-dobra	<b>PARA:</b> Bancada da Dobra	<b>Distância (m)</b>	<b>Tempo médio (s)</b>
P1	D1	-	-
	D2	4,2	8,2
P2	D1	-	-
	D2	7,7	14,1
P3	D1	-	-
	D2	8,4	14,9
P4	D1	-	-
	D2	13,0	18,6

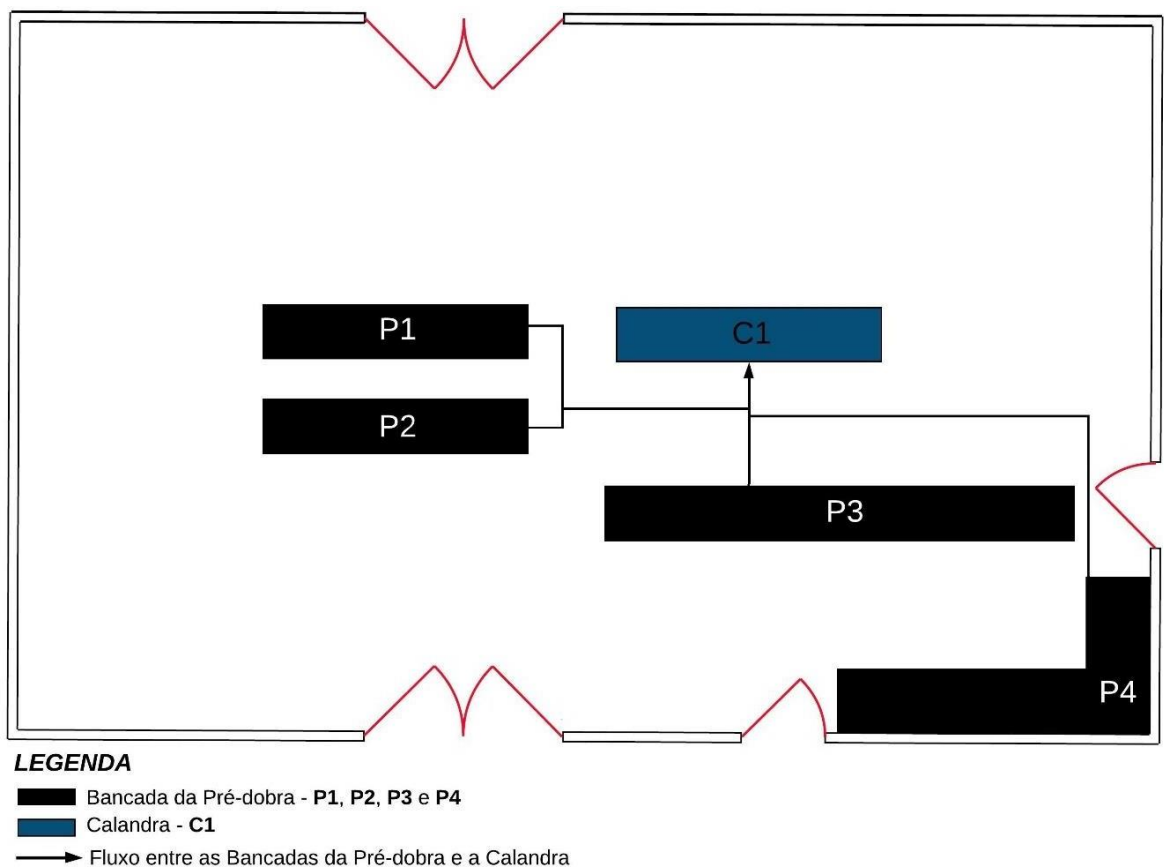
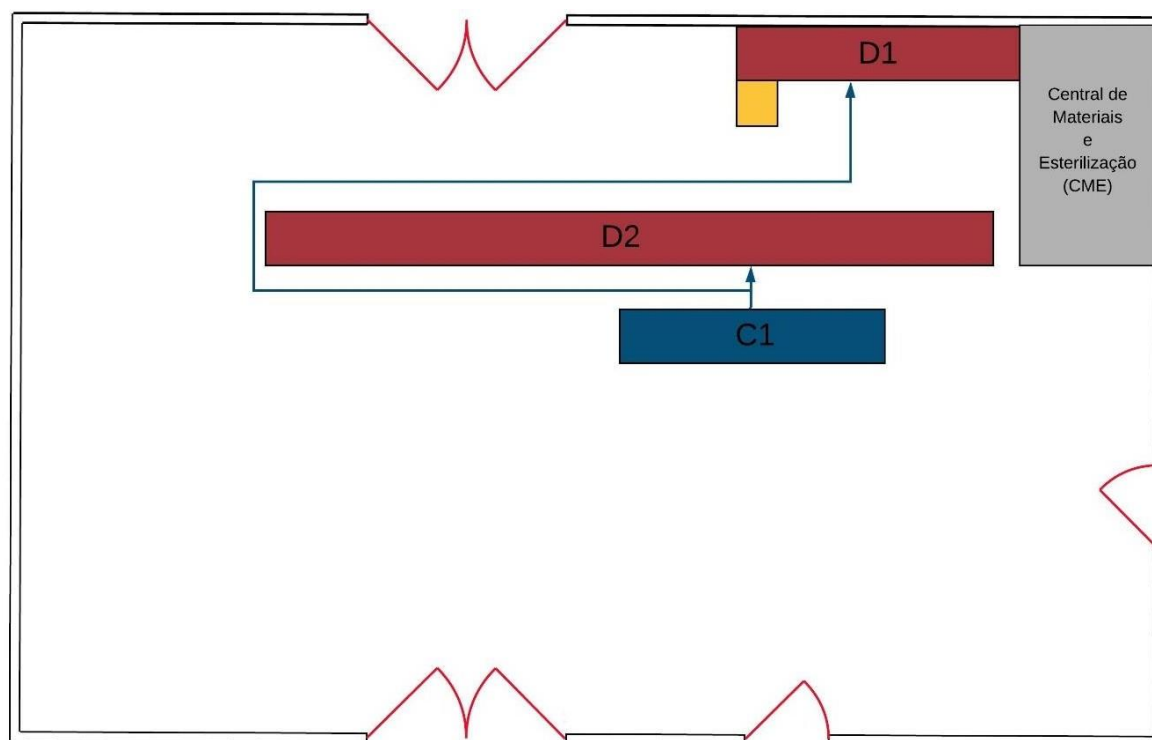


Figura 6 - Fluxo entre as Bancadas da Pré-dobra e a Calandra

Quadro 6 - Distância percorrida e o tempo médio de deslocamento das peças entre as Bancadas da Pré-dobra e a Calandra

<b>DE:</b> Bancada da Pré-dobra	<b>PARA:</b> Calandra	<b>Distância (m)</b>	<b>Tempo médio (s)</b>
P1	C1	4,2	7,9
P2		5,6	13,2
P3		1,8	4,9
P4		11,0	16,4

**LEGENDA**

- Calandra - C1
- Embaladora
- Bancada da Dobra - D1 e D2
- Fluxo entre a Calandra e as Bancadas da Dobra

Figura 7 - Fluxo entre a Calandra e as Bancadas da Dobra

Quadro 7 - Distância percorrida e o tempo médio de deslocamento das peças entre a Calandra e as Bancadas da Dobra

<b>DE:</b> Calandra	<b>PARA:</b> Bancada da Dobra	<b>Distância (m)</b>	<b>Tempo médio (s)</b>
C1	D1	2,1	5,7
	D2	21,0	22,9

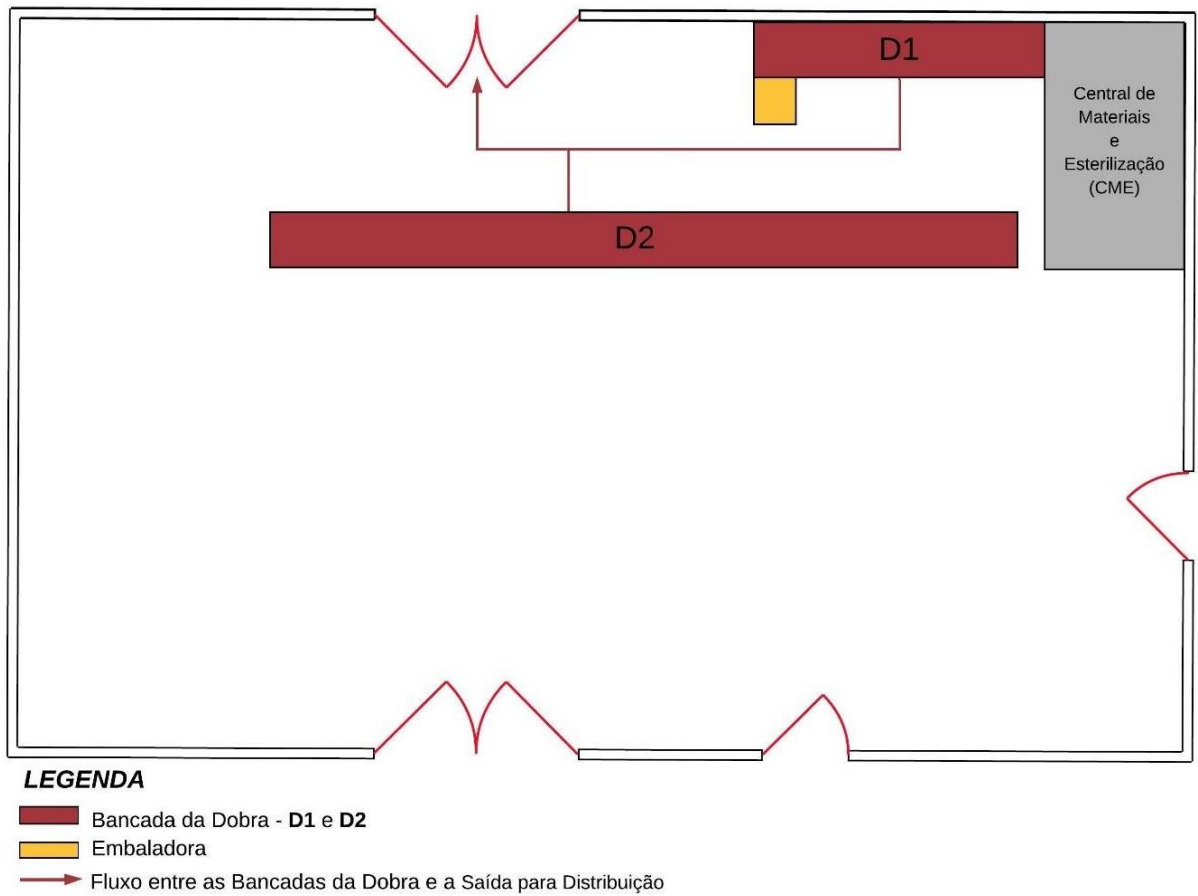


Figura 8 - Fluxo entre as Bancadas da Dobra e a Saída para Distribuição das Roupas

Quadro 8 - Distância percorrida e o tempo médio de deslocamento das peças entre as Bancadas da Dobra e a Saída para Distribuição das Roupas

<b><u>DE:</u> Bancada da Dobra</b>	<b><u>PARA</u></b>	<b>Distância (m)</b>	<b>Tempo médio (s)</b>
D1	Saída para Distribuição	11,9	17,4
D2		14	19,3

O Quadro 9 demonstra a distância total percorrida e o tempo médio total de deslocamento das peças dentro da área limpa.

Quadro 9 - Distância total percorrida e tempo médio total de deslocamento das peças

<b><u>DE:</u></b>	<b><u>PARA:</u></b>	<b>Distância total (m)</b>	<b>Tempo médio total (s)</b>
Torcedeira	Secadora	95,9	143,3
Secadora	Bancada da Pré-dobra	137,0	199,8
Bancada da Pré-dobra	Bancada da Dobra	33,3	55,8
Bancada da Pré-dobra	Calandra	22,6	42,4
Calandra	Bancada da Dobra	23,1	28,6
Bancada da Dobra	Saída para Distribuição	25,9	36,7
<b>TOTAL</b>		<b>337,8</b>	<b>506,6</b>

#### 4.3 Análise e diagnóstico da situação atual

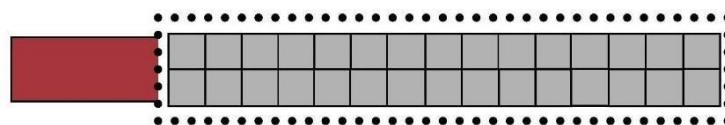
Observa-se que, durante o processo, frequentemente os deslocamentos das roupas entre as operações possuem distâncias maiores. Isso ocorre, pois, no momento em que há mais de uma máquina ou bancada disponível para a execução da operação subsequente, a escolha é feita de forma aleatória, onde muitas vezes é optado por percorrer uma distância maior ao invés de uma menor. Tal ação acaba por interferir no *lead time* do processo.

Levando em consideração o número de máquinas e bancadas presente em cada operação, o Quadro 10 mostra a quantidade de possibilidades de rotas. Nele, é possível notar que as rotas realizadas entre as operações *Centrifugação* e *Secagem* e as operações *Secagem* e *Pré-dobra*, apresentam as maiores quantidades se comparadas com as outras operações. Vale ressaltar que mesmo a operação *Dobra* tendo duas bancadas, no deslocamento entre as operações *Pré-dobra* e *Dobra* é utilizada apenas uma bancada, sendo a outra destinada somente às roupas privativas, após a *Calandragem*, em razão da presença da embaladora.

Outra questão importante refere-se à separação e o armazenamento das peças prontas para uso. Elas são separadas de acordo com o respectivo setor de destino e organizadas uma ao lado da outra, nas bancadas, como representado na Figura 9. No entanto, todas as áreas não possuem demarcações adequadas e em algumas, não há etiqueta de identificação com o nome do setor correspondente. Isso causa grandes problemas no momento de envio de peças prontas, pois muitas vezes há dificuldades em encontrar tais peças ou a sua quantidade não é o suficiente para atender a demanda. É possível afirmar que esse sistema dificulta e gera grandes esperas, devido ao seu tamanho, principalmente devido à grande quantidade de setores existentes no hospital.

Descrição do deslocamento entre as operações	Quantidade de máquina ou bancada na operação (un.)		Quantidade de rotas por máquina ou bancada (un.)	Quantidade total de rotas entre as operações (un.)
<i>Centrifugação para Secagem</i>	<i>Centrifugação</i>	<i>Secagem</i>	3	9
	3	3		
<i>Secagem para Pré-dobra</i>	<i>Secagem</i>	<i>Pré-dobra</i>	4	12
	3	4		
<i>Pré-dobra para Dobra</i>	<i>Pré-dobra</i>	<i>Dobra</i>	1	4
	4	1		
<i>Pré-dobra para Calandra</i>	<i>Pré-dobra</i>	<i>Calandra</i>	1	4
	4	1		
<i>Calandra para Dobra</i>	<i>Calandra</i>	<i>Dobra</i>	2	2
	1	2		
<i>Dobra para Saída para Distribuição</i>	<i>Dobra</i>	Saída para distribuição	1	2
	2	1		

Quadro 10 - Quantidade de possibilidades de rotas



### LEGENDA

- Bancada da Dobra
- Área de estocagem de peças de cada setor
- Estoque de produtos acabados

Figura 9 - Disposição das peças por setores

Outro ponto é que, mesmo tendo um cronograma de entregas onde as peças não ficam por um longo intervalo de tempo nos estoques, há momentos em que uma grande quantidade de peças fica pronta e o estoque não possui espaço necessário disponível para o armazenamento de todas em seus devidos lugares. Dessa forma, é feita a estocagem de peças em áreas provisórias, gerando desorganização no estoque e dificultando a localização de tais peças, quando solicitadas. Ademais, o estoque é foco de outro problema, o atendimento às demandas.

Frequentemente, a quantidade de peças destinada para cada setor no estoque não supre a demanda dos respectivos setores, por conta da ausência de peças no momento que são solicitadas. Em virtude disso, peças que estão dispostas na área de estocagem de outros setores são encaminhadas para os setores solicitantes, fazendo com que o colaborador se desloque mais e o tempo de envio das roupas se estenda. O Quadro 11 traz um resumo do diagnóstico da situação atual da área limpa da lavanderia hospitalar. Para representar os diagnósticos no quadro, utilizou-se o código “D”.

Quadro 11 - Diagnóstico da situação atual

Diagnósticos	Situação atual
D1	Grande aleatoriedade das rotas percorridas entre as operações: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Centrifugação e Secagem;</i></li> <li>• <i>Secagem e Pré-dobra.</i></li> </ul>
D2	Separação do conjunto de peças por setores de forma deficiente.



Logo, considerando os pontos diagnosticados, são apresentadas as propostas de melhoria a partir de conceitos e técnicas *lean* visando proporcionar ao processamento de roupas maior desempenho operacional e fluidez no processo de produção. Assim, para cada um dos diagnósticos identificados será elaborada uma melhoria correspondente para o processo da lavanderia, sendo designado como “P”. Portanto, para o diagnóstico (D1), será proposta a (P1), e a para o diagnóstico (D2), será proposta a (P2), respectivamente.

#### 4.4 Proposta de melhoria e situação futura

##### (P1) Distâncias percorridas e tempos médios de deslocamento estimados

Considerando a grande aleatoriedade presente nas rotas percorridas entre as operações *Centrifugação* e *Secagem* e as operações *Secagem* e *Pré-dobra*, propõe-se a padronização das rotas, ou seja, devem ser realizadas somente as rotas que apresentam menores distâncias percorridas e, conseqüentemente, menores tempos médios de deslocamento. O Quadro 12 mostra tais rotas e o Quadro 13 indica as rotas eliminadas.

Quadro 12 - Rotas padronizadas

Deslocamento entre as operações	<u>DE:</u> Torcedeira	<u>PARA:</u> Secadora	Distância (m)	Tempo (s)
<i>Centrifugação e Secagem</i>	T1	S1	11,9	17,6
		S2	12,6	18,4
	T2	S1	7,7	14,9
		S2	8,4	15,6
	T3	S1	2,1	6,4
		S2	4,2	9,3
		S3	11,2	17,1

Deslocamento entre as operações	<u>DE:</u> Secadora	<u>PARA:</u> Bancada da Pré-dobra	Distância (m)	Tempo (s)
<i>Secagem e Pré-dobra</i>	S1	P1	6,0	13,5
		P2	11,0	16,7
	S2	P1	5,0	12,6
		P2	10,0	16,2

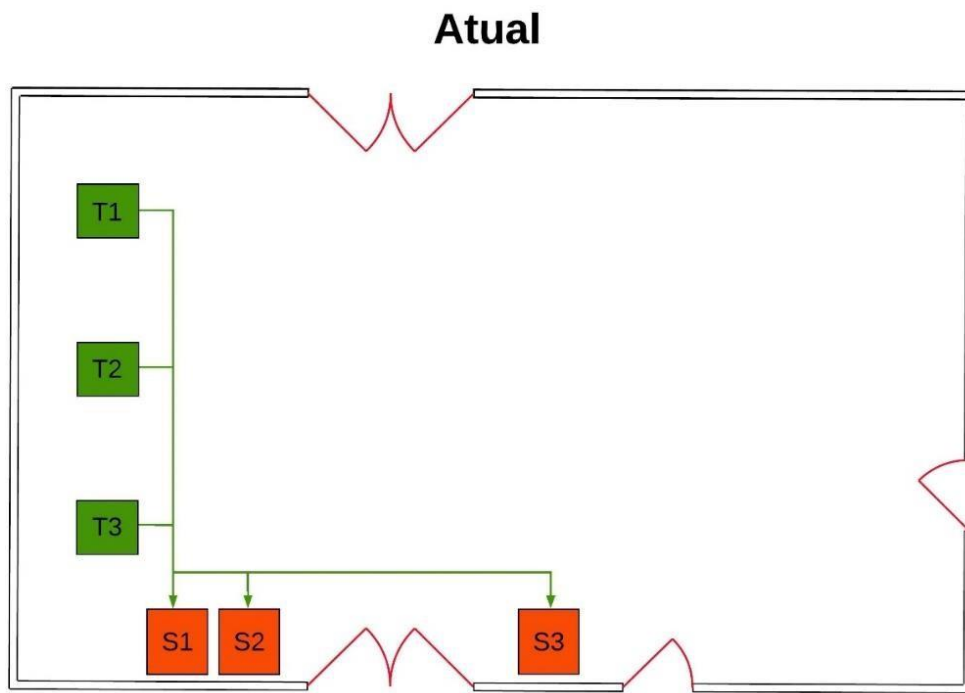
	S3	P3	3,0	7,0
		P4	5,0	11,9

Quadro 13 - Rotas eliminadas

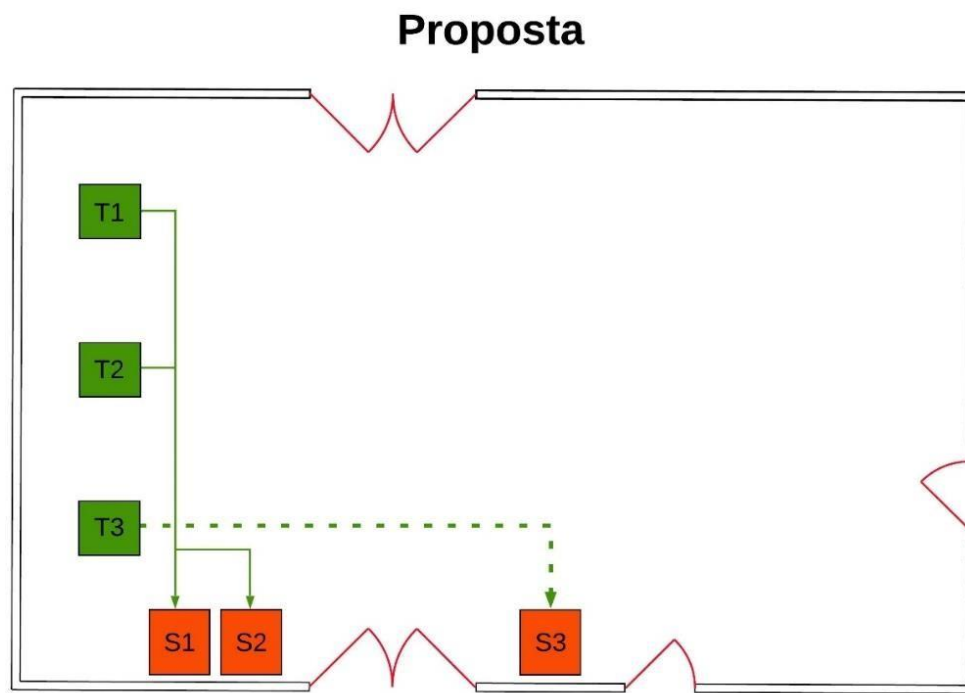
Deslocamento entre as operações	<b>DE:</b> Torcedeira	<b>PARA:</b> Secadora	Distância (m)	Tempo (s)
<i>Centrifugação e Secagem</i>	T1	S3	21,0	23,2
	T2	S3	16,8	20,8

Deslocamento entre as operações	<b>DE:</b> Secadora	<b>PARA:</b> Bancada da Pré-dobra	Distância (m)	Tempo (s)
<i>Secagem e Pré-dobra</i>	S1	P3	13,0	18,7
		P4	19,0	21,9
	S2	P3	12,0	17,7
		P4	18,0	21,7
	S3	P1	15,0	19,8
		P2	20,0	22,1

A Figura 9 apresenta a situação atual *versus* a situação futura das rotas percorridas pelas peças entre as operações *Centrifugação e Secagem*. Já a Figura 10 mostra a situação atual *versus* a situação futura das rotas realizadas entre as operações *Secagem e Pré-dobra*, e a Figura 11 mostra a situação atual *versus* a situação futura de todos deslocamentos presentes na área limpa da lavanderia hospitalar.



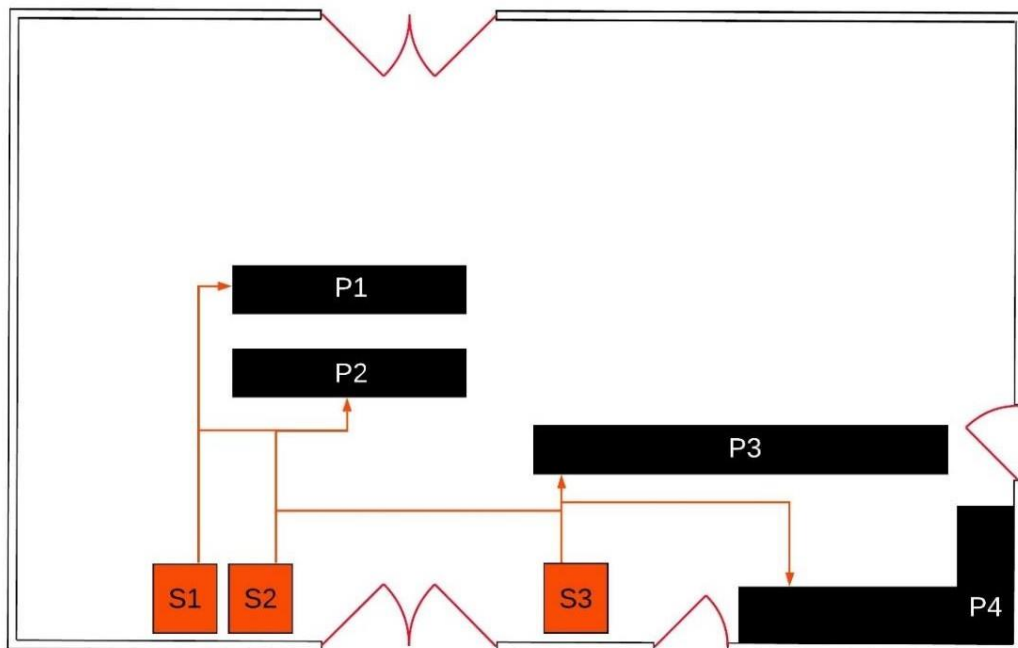
**LEGENDA**  
■ Torcedeira - T1, T2 e T3  
■ Secadora - S1, S2 e S3  
→ Fluxo entre as Torcedeiras e as Secadoras



**LEGENDA**  
■ Torcedeira - T1, T2 e T3  
■ Secadora - S1, S2 e S3  
→ Fluxo entre as Torcedeiras e as Secadoras

Figura 10 - Fluxo entre as Torcedeiras e as Secadoras (Atual versus Proposta)

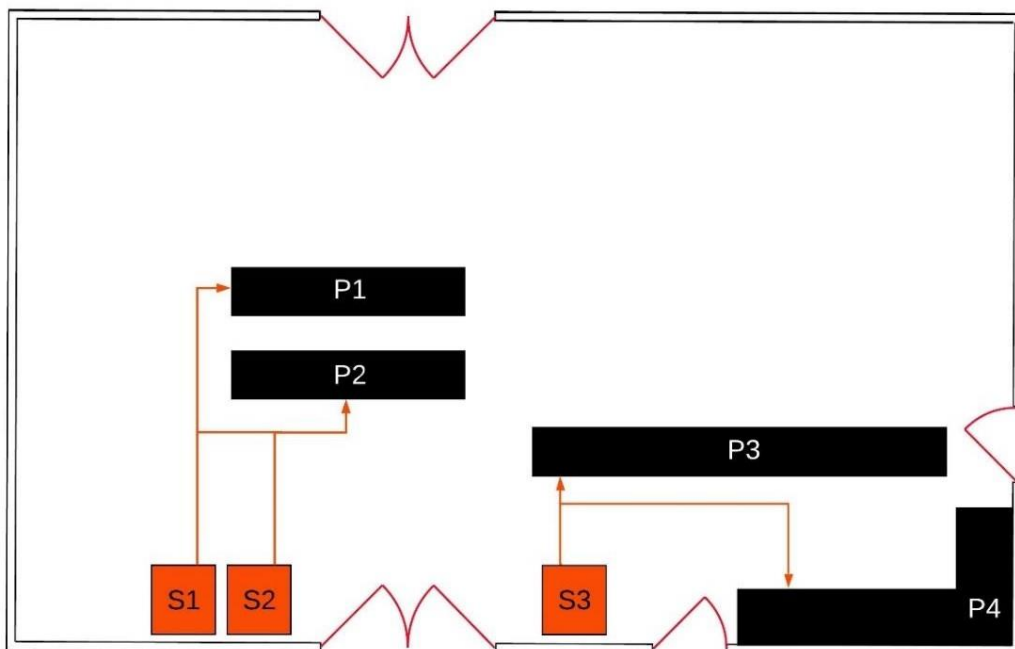
### Atual



**LEGENDA**

- Secadora - S1, S2 e S3
- Bancada da Pré-dobra - P1, P2, P3 e P4
- Fluxo entre as Secadoras e as Bancadas da Pré-dobra

### Proposta



**LEGENDA**

- Secadora - S1, S2 e S3
- Bancada da Pré-dobra - P1, P2, P3 e P4
- Fluxo entre as Secadoras e as Bancadas da Pré-dobra

Figura 11 - Fluxo entre as Secadoras e as Bancadas da Pré-dobra (Atual versus Proposta)

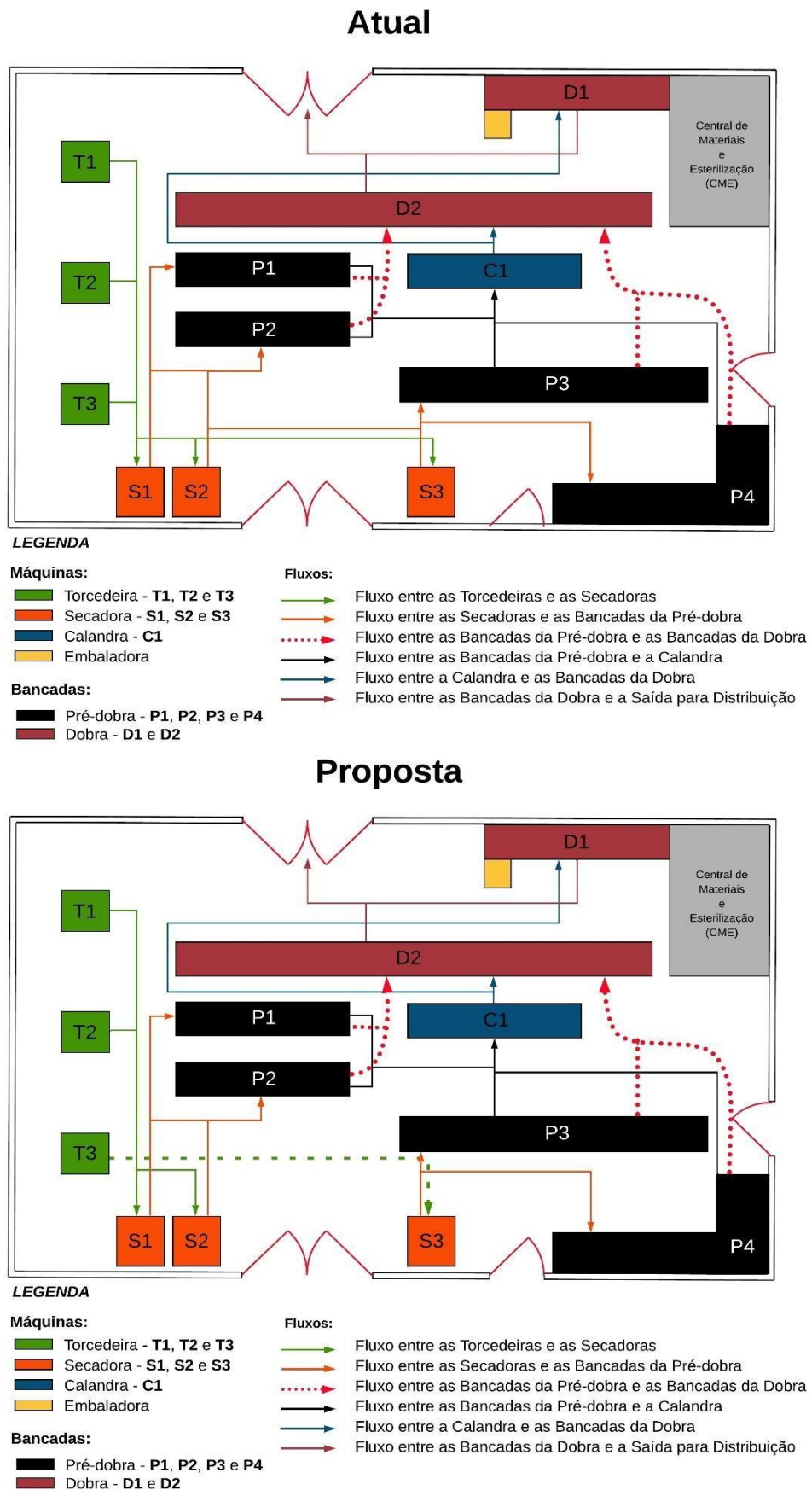


Figura 12 - Fluxos entre todas deslocamentos na lavanderia (Atual versus Proposta)

Tal proposta irá promover uma redução na distância total percorrida e no tempo médio total de deslocamento das peças, como demonstrado nos Quadros 14 e 15:

Quadro 14 - Redução do tempo médio total de deslocamento das peças

<b>Deslocamento entre as operações</b>	<b>Distância Total Atual (m)</b>	<b>Distância Total Proposta (m)</b>	<b>Redução (m)</b>	<b>Redução Aproximada (%)</b>
<i>Centrifugação para Secagem</i>	95,9	58,1	37,8	39,4
<i>Secagem para Pré-dobra</i>	137,0	40,0	97,0	70,8
<i>Pré-dobra para Dobra</i>	33,3	33,3	-	-
<i>Pré-dobra para Calandragem</i>	22,6	22,6	-	-
<i>Calandragem para Dobra</i>	23,1	23,1	-	-
<i>Dobra para Saída para Distribuição</i>	25,9	25,9	-	-
<b>TOTAL</b>	337,8	203,0	134,8	39,9

Quadro 15 - Redução da distância total percorrida pelas peças

<b>Deslocamento entre as operações</b>	<b>Tempo Total Atual (s)</b>	<b>Tempo Total Proposto (s)</b>	<b>Redução (s)</b>	<b>Redução Aproximada (%)</b>
<i>Centrifugação para Secagem</i>	143,3	99,3	44,0	30,7
<i>Secagem para Pré-dobra</i>	199,8	77,9	121,9	61,0
<i>Pré-dobra para Dobra</i>	55,8	55,8	-	-
<i>Pré-dobra para Calandragem</i>	42,4	42,4	-	-
<i>Calandragem para Dobra</i>	28,6	28,6	-	-
<i>Dobra para Saída para Distribuição</i>	36,7	36,7	-	-

<b>TOTAL</b>	506,6	340,7	165,9	32,7
--------------	-------	-------	-------	------

Com as rotas padronizadas é notável que todo processo irá se beneficiar, uma vez que os caminhos percorridos pelas peças entre as operações *Centrifugação* e *Secagem* e as operações *Secagem* e *Pré-dobra* serão bem definidos e menores, o que contribui para o aumento da produtividade e leva à redução do *lead time* do processo. Outros aspectos interessantes poderiam ser destacados, como a melhoria na segurança dos colaboradores, uma vez que, com a redução da movimentação de materiais, a probabilidade de acidentes pode ser reduzida. E ainda, as vantagens ergonômicas relacionadas a saúde dos colaboradores, pois certamente com a redução das distâncias é possível afirmar que a carga de trabalho a que os colaboradores estariam submetidos seriam reduzidas.

Nos documentos de controle de lavagem, é apresentada uma média de 150 ciclos de lavagem por mês (abril/2019). Ou seja, para cada ciclo de lavagem, os funcionários devem se deslocar pelas rotas apresentadas anteriormente. Neste contexto, é possível identificar a redução dos desperdícios decorrentes da aplicação de uma proposta.

Tais afirmações podem ser acompanhadas pela análise do Quadro 16 a seguir:

Quadro 16 - Redução de tempo e deslocamento projetado

<b>Tipo de Redução</b>	<b>Redução</b>	<b>Ciclos por mês</b>	<b>Redução Projetada</b>
Tempo	165,9s	150	Aproximadamente 6,92 h/mês
Deslocamento	134,8m	150	Aproximadamente 20,22 km/mês

Com as informações contidas no Quadro 16, verifica-se que a lavanderia desperdiça praticamente um dia de trabalho ao mês e seus funcionários poderiam deixar de se deslocar o equivalente à uma meia maratona (21km). Considerando ainda que essas condições são para apenas um mês de trabalho.

#### *(P2) Racionalização do estoque de produtos acabados - enxovais*

Outro ponto de fundamental importância para a garantia da efetividade dos estoques de produtos acabados é a reorganização do estoque. Por isso, propõe-se que a separação e a disposição das peças sejam feitas de acordo com seus respectivos modelos, ao invés de setores, com é tradicionalmente feito no hospital analisado. Para aplicação de tal proposta, a delimitação da área de estocagem para cada modelo será mensurada conforme a demanda das peças. A Figura 12 apresenta o gráfico da demanda média mensal dos enxovais com maiores saídas dos estoques durante o período de março a abril de 2019.

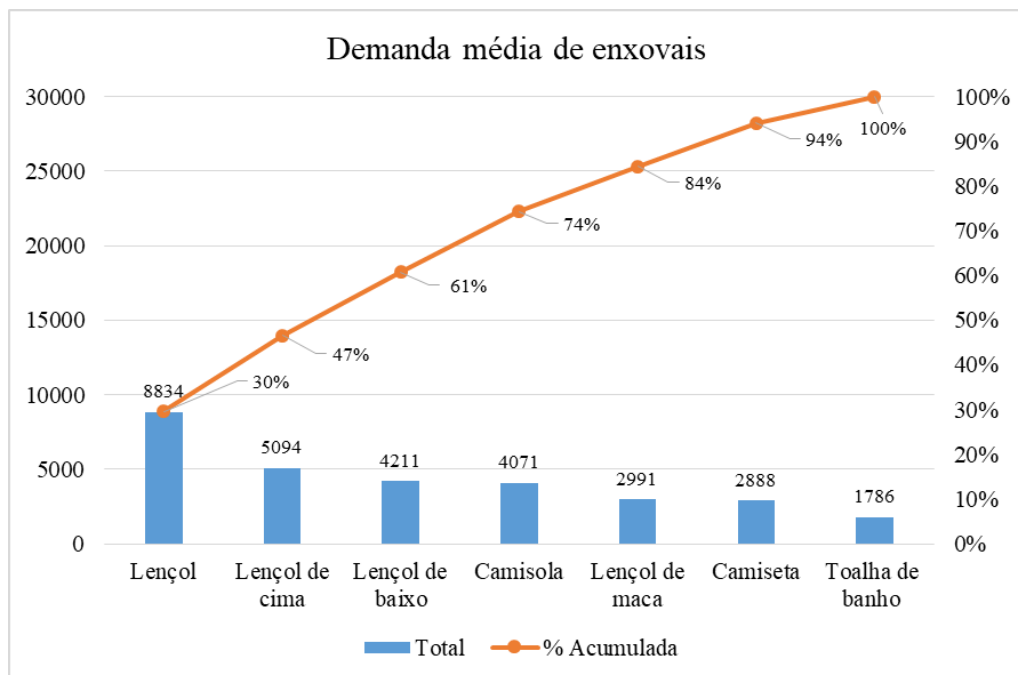


Figura 13 - Demanda média de enxovais entre março e abril de 2019

Observa-se que dentre os 7 enxovais, o lençol que detém a maior demanda média mensal. Logo após tem-se o lençol de cima, lençol de baixo, camisola, lençol de maca, camiseta e toalha de banho. Levando em conta a porcentagem acumulada, é possível estimar o espaço total de estocagem de tais enxovais, como mostrado na Figura 20 abaixo:

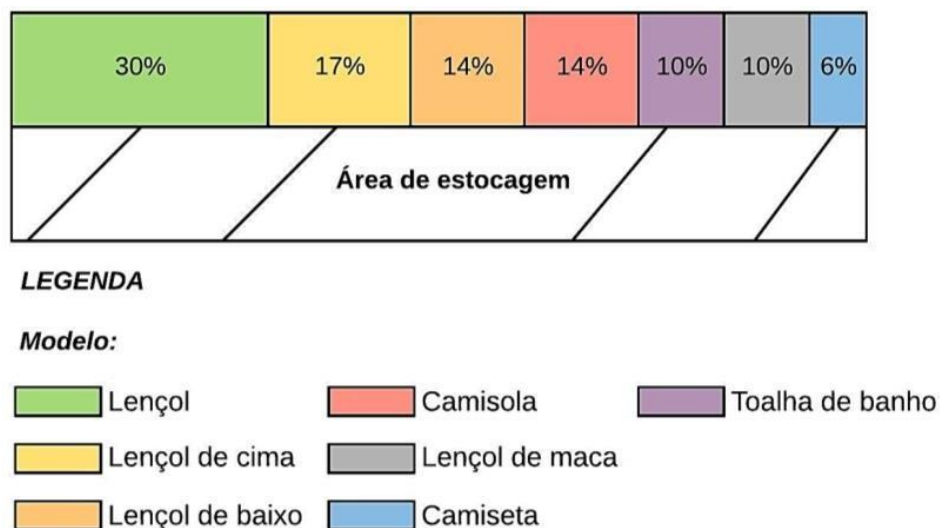


Figura 14 - Supermercado de produtos acabados com maior demanda

Salienta-se que é fundamental que a delimitação da área de estocagem e os nomes dos modelos correspondentes sejam devidamente identificados.



A dinâmica do estoque irá funcionar como um supermercado de produtos acabados, onde os colaboradores poderão retirar cada peça solicitada em sua respectiva área, proporcionando maior organização dos estoques e uma otimização do tempo entre o carregamento do carrinho e a saída para a distribuição de roupas. Essa diminuição do tempo decorre da eliminação da necessidade do colaborador ter que passar em cada uma das áreas destinadas ao estoque dos setores (bancada) para ter de encontrar todos os itens que compõe a lista de peças a serem despachadas.

## 5. Considerações finais

Neste trabalho foi possível observar que a aplicação de conceitos do *lean* podem apresentar melhoria da produtividade de uma lavanderia hospitalar. Isso acontece pois, com a aplicação de tais conceitos, obtêm-se melhor organização do fluxo do processo e maior organização dos estoques de produtos acabados.

Na lavanderia hospitalar notou-se a existência de problemas relacionados à padronização dos fluxos de produção, e a organização das peças nos estoques de produtos acabados, dado que, os fluxos entre as operações *Centrifugação* e *Secagem* e as operações *Secagem* e *Pré-dobra* apresentavam grande aleatoriedade.

A partir disso, foi possível realizar um diagnóstico do que ocorria na área limpa e propor ações para a melhoria do processo. As ações para melhoria incluíram a definição de rotas padrões e sistematização dos estoques.

Como resultados, espera-se uma redução de 39,9% nas distâncias percorridas e 32,7% do tempo de deslocamento entre as operações *Centrifugação* e *Secagem* e as operações *Secagem* e *Pré-dobra*; maior organização das roupas nos estoques e a otimização do tempo gasto entre o carregamento do carrinho e o despacho dos enxovais para distribuição, devido à segregação e disposição dos enxovais por tipo de uso. Essa estratégia de montagem de carga é amplamente utilizada em operadores logísticos devido a sua elevada capacidade de atendimento (também conhecido como *picking*) e a sua alta velocidade em disponibilizar os produtos aos clientes. Assim, a exemplo do que ocorre em supermercados tradicionais, a lavanderia pode aumentar a performance de montagem das cargas de enxovais despachados e reduzir o tempo de entrega destes enxovais para as unidades de internação.

**REFERÊNCIAS**

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (2007) *Processamento de roupas de serviços de saúde: Prevenção e controle de riscos*. Brasília: ANVISA, 2007. 120 f. (Série Normas e Manuais Técnicos).
- Albertin, M.R., & Pontes, H.L.J. (2016). *Gestão de processos e técnicas de produção enxuta*. 1 ed. Curitiba: InterSaber, 2016.
- Antunes, J. (2008). *Sistemas de Produção: Conceitos e práticas para projeto de gestão da produção enxuta*. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- Araújo, C.A.S. (2005). *Fatores a serem gerenciados para o alcance da qualidade para os clientes internos: Um estudo em um conjunto de hospitais brasileiros*. Tese de Doutorado em Administração. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPEAD, 2005.
- Baker, M., & Taylor, I. (2009). *Making Hospitals Work*. Herefordshire. England Enterprise Academy Ltd.
- Barnes, R.M. (1977). *Estudos de Movimentos e Tempos*. São Paulo: Blucher, 1977.
- Batalha, M.O. (2008). *Introdução à Engenharia de Produção*. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- Buzzi, D., & Plytiuk, C.F. (2011). *Pensamento enxuto e sistemas de saúde: Um estudo da aplicabilidade de conceitos e ferramentas lean em contexto hospitalar*. Revista Qualidade Emergente, Curitiba, 2 (2): 18-38.
- Carvalho, A.P., & Steiner, M.T.A. (2012). *A Filosofia Lean voltada aos processos Logísticos: Um estudo de caso na previsão de demanda de peças de reposição em uma indústria automotiva*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistema) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba. 126p.
- Corrêa, H.L., & Corrêa, C.A. (2012). *Administração de produção e operações: Manufatura e serviços, uma abordagem estratégica*. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- Costa, L.B.M. (2015). *Evidências de Lean Healthcare em hospitais brasileiros*. 141p. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Dias, C. *Estudo de Caso: Ideias importantes e referências*. (2000). Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/93293586/Case-Study>>. Acesso em: 20 de março de 2019.
- Dickson, E.W., Anguelov, Z., Vetterick, D., Eller, A., & Singh, S. (2009). Use of Lean in the Emergency Department: A Case Series of 4 Hospitals. *Annals of Emergency Medicine*, 54 (4): 504-510.
- Ernest; Young. (1997). *Metodologia PER para implantação SAP*. Manual da empresa Ernest & Young.
- Fillingham, D. (2007). "O lean pode salvar vidas?". *Leadership in Health Services*, 20 (4): 231-241.
- Gil, A.C. (2016). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5 ed. São Paulo: Atlas. 183p.
- Graban, M. (2013). *Hospitais Lean: Melhorando a qualidade, a segurança dos pacientes e o envolvimento dos funcionários*. Porto Alegre: Bookman.
- Guo, L., & Hariharan, S. (2012). Patients are not cars and staff are not robots: Impact of differences between manufacturing and clinical operations on process improvement. *Knowledge and Process Management*, 19 (2): 53-68.
- Johansson, H.J. (1995). *Processos de negócios*. São Paulo: Pioneira.
- Justa, M.A.O., & Barreiros, N.R. (2009). Técnicas de Gestão do Sistema Toyota de Produção. *Revista Gestão Industrial*, Ponta Grossa-PR, 5 (1): 01-17.
- Kim, C.S., Spahlinger, D.A., Kin, J.M., & Billi, J.E. (2006). Lean Healthcare: What can hospitals learn from a world-class automaker. *Journal of Hospital Medicine*, 1 (3): 191 - 199.
- Koche, J.C. (1997). *Fundamentos de metodologia científica: Teoria da ciência e prática da pesquisa*. 15 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.
- Leal, F. (2003). *Um diagnóstico do processo de atendimento a clientes em uma agência bancária através de mapeamento do processo e simulação computacional*. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, MG.
- Liker, J.K. (2005). *O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante de automóveis do mundo*. Tradução Lene Belon Ribeiro. Porto Alegre: Bookman.

- Gerhardt, T.E., & Silveira, D.T. *Métodos de pesquisa*. (2009). Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil - UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica - Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS.
- Miguel, P.A.C., Fleury, A., & Mello, C.H.P. (2012). *Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações*. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO.
- Ministério da Saúde. (1986). *Manual de lavanderia hospitalar*. Brasília: Ministério da Saúde.
- Müller, M.E. (2015). *Diagnóstico de uma lavanderia hospitalar sob a ótica do lean healthcare*. Trabalho de Conclusão de Curso - Departamento de Ciências Exatas e Engenharia - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Grande Do Sul (UNIJUÍ),
- Ohno, T. (1997). *O Sistema Toyota de Produção: Além da produção em larga escala*. Tradução Cristina Schumacher. Porto Alegre: Bookman.
- Paço, T.R. *Avaliação do uso de simulação como ferramenta complementar no desenvolvimento do mapeamento do fluxo de valor futuro*. (2006). 126 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Poksinska, B. (2010). The current state of Lean implementation in health care: literature review. *Quality Management in Health Care*, v. 19, n. 04, p. 319-329,
- Shingo, S. (1996). *O sistema Toyota de Produção: Do ponto de vista da engenharia de produção*. Tradução Eduardo Schaen. 2 ed. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Silva, A.L. *Desenvolvimento de um modelo de análise e projeto de layout industrial orientado para a Produção Enxuta*. (2009). 243f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- Simões, F. (2009). *Lean Healthcare - O conceito Lean aplicado à realidade dos serviços de saúde*. 95p. Dissertação (Mestre em Gestão da Tecnologia, Inovação e Conhecimento) - Universidade de Aveiro.
- Slack, N., Chambers, S., & Johnson, R. (2009). *Administração da Produção*. 3 ed. São Paulo: Atlas.
- Trilling, L., Pellet, B., Delacroix, S., & Marcon, E. (2010). Improving care efficiency in a radiotherapy center using Lean philosophy. *IEEE Workshop on Health Care Management*, Venice, Italy.
- Womack, J.P., & Jones, D.T. (2004). *A mentalidade enxuta nas empresas: Elimine o desperdício e crie riquezas*. 8 ed. Rio de Janeiro: Campus.
- Yin, R.K. (2001). *Estudo de caso: Planejamento e métodos*. 2 ed. Porto Alegre: Bookman.
- Zanchet, T., Saurin, T.A., & Missel, E.C. (2007). Aplicação do mapeamento de fluxo de valor em um centro de material e esterilização de um complexo hospitalar. *Anais do VII SEPROSUL, Semana de Engenharia de Produção Sul-Americana*. Udelar, Uruguai.