

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Lucas Moraes dos Santos

**LEAN OFFICE APLICADO EM PROCESSOS DE UMA INDÚSTRIA  
MULTINACIONAL DE GRANDE PORTE DO SETOR DE ENERGIA**

Santa Maria, RS  
2020

**Lucas Moraes dos Santos**

**LEAN OFFICE APLICADO EM PROCESSOS DE UMA INDÚSTRIA  
MULTINACIONAL DE GRANDE PORTE DO SETOR DE ENERGIA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria, como requisito parcial para obtenção do grau de **Bacharel em Engenharia de Produção.**

Orientador: Cristiano Roos

Santa Maria, RS  
2020

# LEAN OFFICE APLICADO EM PROCESSOS DE UMA INDÚSTRIA MULTINACIONAL DE GRANDE PORTE

Lucas Moraes dos Santos<sup>1</sup>, Cristiano Roos<sup>2</sup>

## RESUMO

A utilização de metodologias que visem a otimização de processos e a busca pela eliminação de atividades que não agregam valor ao produto é essencial para o crescimento de uma empresa. Neste contexto, o objetivo geral deste trabalho é reduzir e eliminar desperdícios no fluxo de valor de informações referentes ao processo de separação de materiais de uma indústria de grande porte através da metodologia do *Lean Office*. Para tal, implementou-se a abordagem proposta por Tapping e Shuker, a qual consistiu na análise do estado atual da planta industrial, identificação das oportunidades de melhorias, análise do estado futuro e criação dos planos de ação. O resultado final obtido foi a otimização do processo de separar os materiais no almoxarifado de acordo com a ordem de produção a ser realizada e levá-los até ao posto de trabalho necessário. Como conclusão, pode-se afirmar que o objetivo principal do trabalho foi atingido a partir da implementação da abordagem de *Lean Office*.

**Descritores:** *Lean Office*; fluxo de informações; eliminação de desperdícios.

## ABSTRACT

Using methodologies which aim to optimize processes and eliminate non-value activities are essential for a company's grow. In this context, the general objective of this work is to reduce and eliminate wastes in the information flow related to the process of separating materials in a large industry through the Lean Office methodology. For such objective, the approach proposed by Tapping and Shuker was implemented, consisting in the analysis of the industry's current state, the identification of improvement opportunities, the analysis of the industry's future state as well as the creation of the action plans. In this way, the result obtained was the process optimization for the separation of materials in the warehouse to take them to the right workstation according to the production orders. As a conclusion, it can be affirmed that the main objective of this work was attained as of the implementation of the Lean Office approach that was proposed.

**Keywords:** Lean Office; information flow; waste elimination.

---

<sup>1</sup> Graduando em Bacharel de Engenharia de Produção, autor; Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Centro de Tecnologia – UFSM

<sup>2</sup> Engenheiro de Produção, orientador; Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina; Professor do Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas – UFSM

## 1 INTRODUÇÃO

A globalização estabelece uma nova condição para as empresas atuarem no mercado. O preço não é suficiente para manter a competitividade, é preciso avaliar questões como gestão da cadeia de suprimentos, logística, melhoria da qualidade e dos processos internos, bem como os aprimoramentos contínuos em prol de maior eficiência e produtividade. Além disso, o monitoramento de gargalos e a busca por eliminação de desperdícios, analisando os recursos como forma de melhorar o processo produtivo, torna-se fundamental por meio de técnicas e metodologias (PEREIRA; PACHECO, 2020).

No caso específico deste trabalho, a metodologia utilizada foi o *Lean Office*. O conceito de *Lean Office* é derivado do pensamento *lean*, o qual significa uma forma de especificar valor, alinhando ações na melhor sequência para adicionar valor e executar essas atividades sem interrupção mais eficientemente (WOMACK; JONES, 2003). Igualmente, conforme Bodin Danielsson (2013) afirma, o objetivo do *lean* é executar o trabalho com a maior eficiência e rapidez possível, por meio da melhoria contínua do fluxo de valor, do sequenciamento de atividades, da redução do intervalo de tempo entre o pedido e a entrega, da eliminação de desperdícios e da melhoria na flexibilidade dos processos.

O *Lean Office* consiste na redução ou eliminação de desperdícios referentes ao fluxo de informações. Segundo Herkommer e Herkommer (2006), esta filosofia visa, em processos que envolvem informação, resultados similares ao *Lean Manufacturing*, como a redução e eliminação de desperdícios. De acordo com Hines e Taylor (2000), somente 1% das informações agrega valor ao produto. Dos 99% restantes que não agregam valor, 50% são desnecessários. A partir disto, pode-se inferir que quase metade das informações não necessárias pode ser eliminada. Dessa maneira, corrobora-se o pensamento de Tapping e Shuker (2003) de que os desperdícios não se limitam ao fluxo de materiais apenas.

Na literatura, estudos recentes sobre a implementação do *Lean Office* mencionam o uso da ferramenta de mapeamento de fluxo de valor para identificar e eliminar desperdícios em processos tendo em vista ganhos de performance e agilidade (SABUR; SIMATUPANG, 2015; JEONG; YOON, 2016; ROSSITI *et al.*, 2016). Para Rother e Shook (2003), o mapeamento do fluxo de valor é importante, pois facilita a visualização dos fluxos de informações, o que é fundamental para enxergar oportunidades de melhorias e de utilização dos conceitos do *Lean Office*.

A implementação da metodologia do *Lean Office* pode ser resumida em quatro fases (Think Lean Six Sigma, 2019). A primeira consiste em identificar os processos que agregam

valor ao produto através do mapeamento de fluxo de valor. Após isso, deve-se eliminar os desperdícios encontrados através da implementação de ferramentas *Lean*. A terceira fase baseia-se em padronizar o que foi implementado e manter um acompanhamento a fim de que a performance alcançada permaneça constante. Por fim, é fundamental criar um ambiente que estimule o ciclo de melhoria contínua na empresa.

No que diz respeito ao local de aplicação deste trabalho, o mesmo será conduzido em uma indústria de grande porte onde se fabricam geradores, pertencente a uma empresa multinacional do ramo de energia. A origem deste trabalho se deu a partir de um relato do chefe da unidade industrial. Foi relatado que havia falhas referentes à separação de materiais, as quais impactavam diretamente no abastecimento da linha de produção. A principal reclamação relaciona-se ao fluxo de informação entre os postos de trabalho e o almoxarifado, tendo em vista o tempo consumido em uma tarefa que poderia ser automatizada.

## 1.1 DEFINIÇÃO DO TEMA E DO PROBLEMA DE PESQUISA

Neste âmbito, o tema desta pesquisa caracteriza-se pela aplicação dos conceitos do *Lean Office* para a resolução de um problema relacionado ao fluxo de informações referente aos processos de separação de materiais e de abastecimento dos postos de trabalho da linha de produção em uma fábrica de geradores. Assim, este trabalho tem origem em um problema de pesquisa prático que pode ser definido da seguinte forma: como reduzir e eliminar os desperdícios no fluxo de informações a fim de melhorar os processos que envolvem separar e entregar as peças necessárias para cada posto da linha de produção?

## 1.2 JUSTIFICATIVAS

De acordo com McManus (2005), o *Lean* possui como um de seus objetivos aumentar a eficiência dos processos a partir da eliminação de desperdícios, melhorias no tempo de ciclo e na qualidade do processo produtivo. Nesse sentido, o *Lean* vai ao encontro da solução do problema de pesquisa deste trabalho, podendo tornar o processo de separação e distribuição de materiais para os postos de trabalho mais eficiente, reduzindo, assim, os erros na coleta e melhorando sua execução.

Segundo Ferro (2005), o conceito do *Lean* pode ser aplicado em diferentes áreas, inclusive nos setores administrativos das empresas e até mesmo de serviços. Além disso, o autor acrescenta que a aplicação do *Lean Office* torna as informações mais visíveis. Dessa

maneira, a realização deste trabalho é importante visto que contribuirá de forma prática com a melhoria dos processos de produção da unidade industrial de geradores. Ainda, a elaboração deste trabalho também será uma contribuição do ponto de vista teórico, já que será mais uma pesquisa aplicada na área de *Lean Office*, podendo auxiliar como fonte de estudo para pesquisas futuras.

### 1.3 OBJETIVO

Diante disso, o objetivo desta pesquisa é reduzir e eliminar desperdícios no fluxo de valor de informações referentes ao processo de separação de materiais.

### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Organizou-se o texto nas seções que seguem. A segunda seção apresenta o referencial teórico do trabalho, com conceitos acerca do *Lean Office* e exemplos de estudos realizados semelhante a este. A terceira aborda os procedimentos metodológicos, trazendo o cenário no qual está inserido o trabalho, os métodos de pesquisa e as suas etapas. A quarta seção aborda os resultados obtidos. A quinta contém a conclusão sobre a realização do trabalho e sobre os resultados que foram encontrados.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico aborda definições de *Lean Manufacturing*, de *Lean Office* e a abordagem de *Lean Office* a ser utilizada para a realização deste trabalho. Ao final, esta seção traz estudos que apresentam problemas de pesquisa semelhantes ao deste trabalho.

### 2.1 LEAN MANUFACTURING

Originalmente, o termo *Lean* refere-se à estratégia e à filosofia de gerenciamento das companhias em uma perspectiva de longo prazo (LIKER, 1994; RYMASZEWSKA, 2014). Ainda, o conceito é derivado do Sistema Toyota de Produção e da filosofia de Henry Ford (CARLBORG et al., 2013). Nesse sentido, a expressão *Lean Manufacturing* foi criada pelos pesquisadores envolvidos no Programa Internacional de Veículo Motorizado do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, no qual se discutiu a significativa diferença de performance entre as indústrias automobilísticas ocidentais e japonesas (BHAMU; SINGH SANGWAN, 2014).

Segundo Hopp e Spearman (2004), *Lean Manufacturing* ou *Lean Production* pode ser definido como um sistema integrado que realiza a produção de produtos e serviços usando o mínimo de estoques com baixos custos. Para Shah e Ward (2007), *Lean* é um sistema sociotécnico integrado cujo objetivo principal é eliminar o desperdício pela concomitante redução ou minimização da variabilidade em fornecedores, clientes ou dentro da empresa.

De acordo com Kumar, Kumar e Gupta (2013), o termo *Lean* implica em uma sequência de atividades ou soluções que eliminem desperdícios, reduzam atividades que não agregam valor ao produto bem como maximizem a performance do sistema de produção como um todo. Sendo assim, identificar valor no processo produtivo significa compreender todas as atividades necessárias para produzir um produto específico e, então, otimizar o processo inteiro a partir da perspectiva do cliente (WOMACK; JONES, 2013).

### 2.2 LEAN OFFICE

O *Lean Office* é um sistema de gestão voltado para processos em que o fluxo de valor não está vinculado a materiais, e sim a informações e conhecimentos (McMANUS, 2005). De modo complementar, *Lean Office* é uma evolução adaptativa do *Lean Manufacturing*, com a diferença de que enquanto no último os cenários de trabalho são bem visíveis, visto que se

tratam de processos com fluxos físicos, no primeiro os cenários de trabalho são muitas vezes de difícil visualização, pois se tratam de processos envolvendo fluxos não físicos (ROOS, SARTORI; PALADINI, 2011).

De forma sucinta, o *Lean Office* refere-se à eliminação de desperdício no processo produtivo que não agrega valor ao cliente, além de reduzir custos e aumentar a produtividade (LIKER, 2004; SHAMAH, 2013). Nesse sentido, sob o viés informacional, os resultados visados com a sua aplicação são semelhantes aos que o *Lean Manufacturing* busca em processos de manufatura (HERKOMMER; HERKOMMER, 2006). McManus (2005) ressalta que os desperdícios relacionados à informação são similares ao da produção enxuta: espera, estoque, superprodução, transporte, defeitos, movimentação e processamento desnecessário. No Quadro 1 são apresentadas as principais diferenças entre processos de viés informacional e processos de manufatura de acordo com os princípios *Lean*.

Quadro 1 – Principais diferenças entre processos de viés informacional e processos de manufatura

<b>Princípios</b>	<b>Processo de viés informacional</b>	<b>Processo de manufatura</b>
<b>1. Valor</b>	Difícil visualização, objetivos emergentes	Visível a cada processamento, objetivo definido
<b>2. Cadeia de valor</b>	Informações e conhecimentos	Materiais
<b>3. Fluir</b>	Interrupções planejadas devem ser eficientes	Interrupções são Desperdícios
<b>4. Puxar</b>	Conduzido pelas necessidades do negócio	Conduzido pelo <i>takt time</i>
<b>5. Perfeição</b>	Processo habilitado para aperfeiçoar o negócio	Processo habilitado para repetições sem a presença de erros

Fonte: Adaptado de McManus (2005)

A partir do Quadro 1, percebe-se que a identificação de valor nos processos informacionais é, geralmente, mais difícil. Isto porque o fluxo de informação, por não ser algo físico, não é visível como um material, por exemplo. Além disso, enquanto que em um ambiente administrativo podem haver paradas no fluxo de informações, em processos de manufatura, qualquer interrupção durante a produção de um determinado produto é considerada como desperdício. No entanto, apesar das diferenças, em ambos os tipos de processos é possível obter melhorias através da implementação dos princípios e ferramentas da filosofia *Lean*.

Para Colin McArdle (2017), fundador e Diretor Executivo da empresa de consultoria Kaizen Kulture, quando implementado de forma eficaz, a metodologia *Lean* gera os seguintes benefícios:

- a) Aumento de produtividade: aplicar a metodologia *Lean* envolve a eliminação de atividades que não agregam valor ao cliente. Alguns exemplos dessas tarefas são a coleta de dados que não serão usados, a produção desnecessária de materiais ou produtos assim como gastar tempo localizando equipamentos ou ferramentas;
- b) Operações sem interrupções: após a remoção de atividades que não agregam valor, o foco passa a ser em fazer as tarefas que geram valor de forma linear e sem interrupções ou atrasos;
- c) Maior flexibilidade e acuracidade na entrega: com os processos produtivos simplificados, torna-se mais fácil atender à demanda dos clientes no tempo certo;
- d) Eliminação de defeitos: defeitos geram retrabalho, o que significa desperdício de tempo e dinheiro, além do risco de não entregar o produto no prazo estabelecido;
- e) Redução do *lead time*: através da eliminação de processos que não agregam valor, os tempos de atravessamento reduzirão, fazendo com que o nível de certeza da entrega do produto dentro do prazo seja maior;
- f) Aumento da satisfação do cliente: ao remover desperdício e simplificar os processos de produção, torna-se possível entregar o que o cliente deseja e no tempo certo;
- g) Redução de estoque: com um processo produtivo mais flexível e que seja realizado sem interrupções, entregando o produto final sem atrasos, o nível de estoque diminui tendo em vista que não será mais preciso produzir em grande escala para poder atender à demanda dos clientes.

### **2.2.1 Abordagem do *Lean office* proposta por Tapping e Shuker**

Neste trabalho, optou-se por implementar o *Lean Office* a partir da abordagem proposta por Tapping e Shuker (2010), a qual é composta por oito passos. Decidiu-se seguir esta abordagem por ser citada em artigos científicos. Segundo os autores, a adoção do *Lean* em áreas não manufatureiras representa um grande potencial de melhoria em sua estrutura, eliminando todos desperdícios presentes no fluxo de valor. Assim, os oito passos propostos são:

1º) Comprometer-se com o *Lean*: alinhamento entre a gerência, administração e os funcionários quanto a seus esforços contínuos com as iniciativas *Lean*, bem como quanto à definição da equipe de implementação;

2º) Escolher o fluxo de valor: definição de todas as atividades, incluindo as que não agregam valor, que fazem a transformação de informações e matéria-prima em um produto final que o cliente se dispõe a pagar;

3º) Aprender sobre o *Lean*: revisão dos conceitos e ferramentas *Lean* que devem ser transmitidos aos envolvidos durante o treinamento;

4º) Mapear o estado atual: expressão do fluxo do objeto do trabalho e informações por meio de uma representação visual utilizando um conjunto de símbolos;

5º) Identificar as métricas *Lean*: determinação das métricas que ajudarão a alcançar as metas *Lean* da empresa, utilizando-as para auxiliar a conduzir a melhoria contínua e eliminação de desperdício;

6º) Mapear o estado futuro: entendimento das demandas do cliente, estabelecendo um fluxo contínuo para que os clientes internos e externos recebam o objeto do trabalho correto, no momento e quantidade correta, distribuindo o trabalho uniformemente;

7º) Criar os Planos Kaizen: criação dos planos Kaizen para modificar e melhorar os processos estudados, também como o planejamento das fases de implementação dos Kaizen;

8º) Implementar os Planos Kaizen: momento de executar a transformação *Lean*, implementando as atividades Kaizen previamente planejadas.

Em relação aos estudos publicados no Brasil os quais trazem aplicações da abordagem proposta por Tapping e Shuker (2010), pode-se destacar: 1. Turati e Musetti (2006), demonstrando aplicações no setor administrativo público; 2. Barbalho, Ritchter e Rozenfeld (2007) que propõe melhorias no processo de aquisição de materiais para prototipagem de produtos; 3. Roos, Sartori e Paladini (2011), que relatam uma aplicação passo a passo com o objetivo de reduzir e eliminar desperdícios no fluxo de valor de informações e conhecimentos em uma empresa prestadora de serviços; 4. da Silva et al. (2014) apresentam uma aplicação na área da saúde em organizações militares; 5. de Almeida et al. (2016) mostram uma análise da implementação em uma agência regulatória do setor público brasileiro e os ajustes necessários para tal.

No Quadro 2 pode-se visualizar a aplicação do *Lean Office* em diferentes segmentos de negócios, sendo que nos estudos foram apontadas melhorias nos processos abordados.

Quadro 2 – Estudos acerca do emprego do *Lean Office*

<b>Autores</b>	<b>O que aborda?</b>
Turati e Musetti (2006)	Aplicação dos conceitos de <i>Lean Office</i> no setor administrativo público.
Canova e Picchi (2009)	A aplicação da mentalidade enxuta no fluxo de informações de uma indústria de pré-fabricados de concreto.
Kemmer et al. (2009)	Implantação do <i>Lean Office</i> em uma empresa construtora.
Roos e Follmann (2009)	<i>Lean Office</i> para um problema de implementação de bolsas em um programa de pós-graduação em Engenharia de Produção.
Melo, Barreto e Barros Neto (2009)	Transformação <i>Lean</i> nos escritórios: mapeamento do fluxo de valor do processo de escritura de apartamentos.
Seraphim, Silva e Agostinho (2010)	<i>Lean Office</i> em organizações militares de saúde: estudo de caso do posto médico da guarnição militar de Campinas.
Roos, Sartori e Paladini (2011)	Uma abordagem do <i>Lean Office</i> para reduzir e eliminar desperdícios no fluxo de valor de informações e conhecimentos.
Evangelista, Grossi e Bagno (2013)	<i>Lean Office</i> – escritório enxuto: estudo da aplicabilidade do conceito em uma empresa de transportes.
Gronovicz et al. (2013)	<i>Lean Office</i> : uma aplicação em escritório de projetos.

Fonte: Autor (2020)

Turati e Musetti (2006) aplicaram os conceitos de *Lean Office* em um setor administrativo público, obtendo resultados como a redução de etapas no atendimento fiscal de 5 para 1 e do *lead time* total de atendimento de 24 horas para aproximadamente 10 minutos. Já Canova e Picchi (2009) analisaram a implementação da mentalidade enxuta em uma indústria de pré-fabricados de concreto, focando nas questões relativas ao fluxo de informações desde o primeiro contato com o cliente, passando pela elaboração do orçamento, contratação, concepção do projeto e entrega da obra. Para tanto, os autores utilizaram a ferramenta de mapeamento de fluxo de valor a fim de se obter um panorama do estado atual e a projeção do estado futuro pretendido. O principal resultado alcançado no estudo foi a redução do *lead time* em cada uma das cinco etapas que ocorrem desde o contato com o cliente até a execução do projeto.

Roos e Follmann (2009), por exemplo, apresentaram uma solução através do *Lean Office* para um problema no processo de solicitação de passagens de um Programa de Pós-graduação. Os principais resultados obtidos pelos autores foram as reduções do *lead time* em 25% e do *process time* em 14,83%. Por sua vez, Seraphim, Silva e Agostinho (2010) aplicaram os conceitos de *Lean Office* na área de prestação de serviços, especificamente no posto médico militar da guarnição de Campinas, no Estado de São Paulo. Quanto aos resultados encontrados pelos autores, destaca-se a redução do *lead time* em processos administrativos, padronização dos processos do atendimento da recepção, maior motivação dos profissionais envolvidos. Ainda, foi estabelecido um fluxo contínuo nas atividades específicas de atendimento ambulatorial, laboratorial e odontológico, reduzindo, assim, o tempo de espera nos agendamentos para consultas.

No caso de uma distribuidora de combustíveis, Roos, Sartori e Paladini (2011) implementaram a abordagem de *Lean Office* proposta por Tapping, Shuker e Shuker, tendo como principal objetivo reduzir os atrasos no encaminhamento de informações técnicas a clientes a partir da eliminação de desperdícios no fluxo de valor destas informações. Como principais melhorias, obteve-se a redução do *lead time* e o aumento da porcentagem de completude e de precisão, atingindo, portanto, o objetivo inicial do trabalho. Referente ao estudo da aplicabilidade da metodologia de *Lean Office* em uma empresa de transportes, Evangelista, Rossi e Bagno (2013) analisaram especificamente o setor de expedição. Os desperdícios observados por eles foram perdas em espera, superprocessamento, movimentação excessiva, processos inadequados e transporte desnecessário. Ao final do trabalho, os autores apresentaram os planos Kaizen e concluíram que a filosofia *Lean* é totalmente aplicável aos processos administrativos da empresa em questão.

Dessa maneira, os trabalhos citados no Quadro 2 obtiveram, de modo geral, a eliminação de atividades que não agregavam valor ao fluxo de informações. Como consequência, os trabalhos desenvolvidos facilitaram as tarefas das pessoas envolvidas em cada local de aplicação dos estudos, contribuindo, portanto, para um ambiente de trabalho mais produtivo e com menos desperdícios.

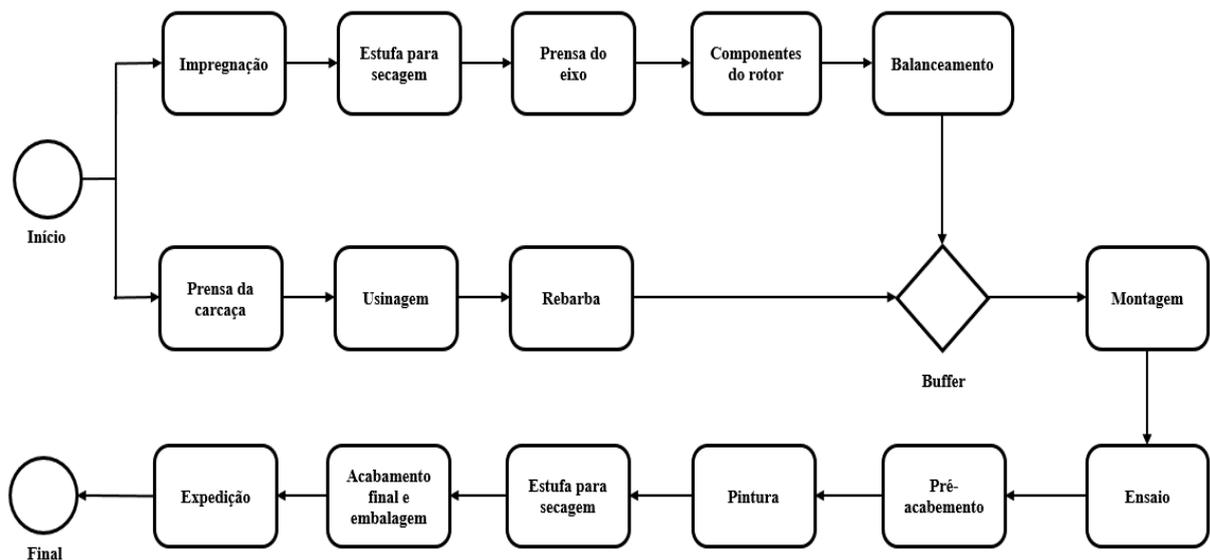
### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta seção subdivide-se em três subseções. Inicialmente, serão definidos o cenário assim como os métodos de pesquisa. Em seguida, apresentar-se-ão as etapas de pesquisa.

#### 3.1 CENÁRIO

Este trabalho de pesquisa foi desenvolvido em uma fábrica de geradores pertencente a uma empresa do ramo de energia. O processo de fabricação do gerador inicia com a pré-montagem, ou seja, com a produção em paralelo do rotor e do estator. Após o fim de ambos os processos, o rotor e o estator são dispostos em um *buffer* para aguardar a montagem, conforme a Figura 1. Esta parte do processo de produção configura o cenário desta pesquisa.

Figura 1 – Fluxograma do processo de fabricação do gerador



Fonte: Autor (2020).

Recentemente, a fábrica em questão passou por mudanças no fluxo de produção baseadas na filosofia *Lean*. Anteriormente às alterações, havia quatro supermercados de peças: um com os componentes do rotor, um com as carcaças do estator para serem prensadas, um para a montagem, e outro para o pré-acabamento. No entanto, não havia a separação de materiais para cada posto de trabalho de acordo com as ordens de produção para o abastecimento dos supermercados. Nesse sentido, frequentemente não se encontrava o material correto para determinado gerador, fazendo com que o operador tivesse que se

deslocar para coletar o componente certo no estoque. Assim, perdia-se tempo e gerava-se retrabalho, bem como criava-se um alto estoque em processo, prejudicando o fluxo produtivo.

Em relação ao sequenciamento da produção, o departamento de Planejamento e Controle da Produção era o responsável por programar os rotores, enquanto que para os estatores, o operador da prensa produzia o máximo que pudesse a fim de reduzir o número de *setups* e, conseqüentemente, aumentar o nível de utilização da máquina. Desta maneira, apesar de prensar uma grande quantidade de carcaças nos estatores, não era totalmente de acordo com os rotores que haviam sido programados. Como consequência, os operadores responsáveis pela montagem produziam somente se houvesse o rotor e o estator corretos para determinado gerador, ocasionando atrasos nas entregas.

Após a realização das mudanças do processo produtivo, principalmente referente ao abastecimento dos postos de trabalho, os supermercados destinados às operações de montagem e de pré-acabamento foram retirados. A partir de então, estas operações passaram a ser sequenciadas pelo facilitador da fábrica através de fichas de produção. Cada uma delas possuía todos os componentes necessários para a fabricação do gerador. Sendo assim, o facilitador da produção destacava manualmente quais os materiais que deveriam ser separados para as operações de montagem e de pré-acabamento, armazenando-as em uma caixa. Em seguida, o operador da empilhadeira coletava as fichas, separava os componentes no estoque e voltava para a linha a fim de abastecer os dois processos em questão.

De acordo com o facilitador, estas mudanças geraram significativas melhorias no processo produtivo, possibilitando um melhor controle do inventário e reduzindo o estoque em processo assim como o *lead time*. Posteriormente, os próximos passos foram as aquisições de carrinhos denominados mizus e de leitores de códigos de barras para a separação e o abastecimento de materiais. É importante destacar que os leitores não haviam sido instalados antes do início deste projeto. Os mesmos serão utilizados nas operações de componentes do rotor, prensa da carcaça do estator, montagem e pré-acabamento. Portanto, reitera-se que o objetivo deste trabalho consiste em otimizar o fluxo de informação entre estas operações citadas anteriormente e o almoxarifado, a fim de reduzir o tempo de coleta dos materiais corretos de acordo com a ordem de produção para levá-los até a respectiva operação.

### 3.2 MÉTODO DE PESQUISA

No geral, o método científico compreende basicamente um grupo de dados iniciais e um sistema de operações ordenadas adequado para a formulação de conclusões, de acordo

com certos objetivos predeterminados (TARTUCE, 2006). Com relação à pesquisa, pode-se defini-la como sendo um conjunto de processos sistemáticos, críticos e empíricos aplicados no estudo de um fenômeno (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013). Para Gil (2010), a pesquisa classifica-se quanto à natureza, à forma de abordagem do problema, aos objetivos bem como quanto aos procedimentos técnicos.

Neste trabalho, a pesquisa pode ser definida como de natureza aplicada, pois, segundo Gerhardt e Silveira (2009), esta objetiva gerar conhecimentos para a aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Referente à forma de abordagem do problema, trata-se de uma pesquisa qualitativa. Conforme explicado por Sampieri, Collado e Lucio (2013), o enfoque qualitativo é composto por 9 fases: ideia; formulação do problema; imersão inicial no campo; concepção do desenho do estudo; definição da amostra inicial do estudo e acesso a ela; coleta de dados; análise dos dados; interpretação dos resultados; elaboração do relatório de resultados.

No tocante aos procedimentos técnicos, define-se como estudo de caso, visto que, segundo Fonseca (2002), essa modalidade de pesquisa pode decorrer de acordo com uma perspectiva pragmática, que visa simplesmente apresentar uma visão global, tanto quanto possível completa e coerente, do objeto de estudo do ponto de vista do investigador. Por fim, o método de pesquisa utilizado foi o indutivo, pois, de acordo com Silveira e Gerhardt (2009), este método baseia-se em três pilares: a construção parte da observação; o indicador é de natureza empírica; a partir dele constroem-se novos conceitos, novas hipóteses e o modelo que será submetido à prova dos fatos.

### 3.3 ETAPAS DE PESQUISA

Este trabalho de conclusão de curso foi dividido em algumas etapas, dentre as quais se encontra a revisão bibliográfica, na qual se realizou uma busca em diferentes plataformas digitais para encontrar trabalhos com objetivos semelhantes ao deste. Os resultados obtidos podem ser observados no Quadro 3, que apresenta a relação entre as palavras-chave e os locais de pesquisa.

Quadro 3 - Resultados de pesquisas por artigos publicados em bases de dados

Palavras-chave	Emerald	Scielo	Science Direct	Capes	Google Acadêmico
“Lean office”	600	5	19.240	63.319	1.290.000
“Lean office kaizen”	435	0	298	827	14.100
“Lean office applied to industries”	4.000	0	5.248	4.361	141.000
“Lean office implementation”	3.000	2	8.752	10.700	307.000

Fonte: Autor (2020).

Dessa pesquisa bibliográfica foram utilizados 18 artigos, dos quais 9 tratam diretamente sobre a implementação do *Lean Office*. O restante versa sobre o conceito e a teoria do *Lean Office* e, também, acerca do *Lean Manufacturing*. Salienta-se, ainda, que para o embasamento teórico deste estudo foram utilizados 12 livros e dados encontrados em 1 site relacionado com o tema deste trabalho.

A seguir, a quarta seção trará a pesquisa aplicada a partir da abordagem de implantação do *Lean Office* proposta por Tapping e Shuker (2010). Dentro disso, serão apresentados os mapas de fluxo de valor do estado atual e do estado futuro com as melhorias realizadas no fluxo de informação do processo produtivo da fábrica de geradores. Quanto à coleta de dados, devido ao fato de não ter havido tempo suficiente disponível, não foi possível cronometrar o *lead time* bem como o tempo de processamento de cada etapa do processo produtivo. Assim, foram obtidas *in loco* estimativas de ambas as medidas de desempenho através do chefe da fábrica aonde este trabalho foi realizado. Juntamente com ele, os dados supracitados foram coletados em cada operação de trabalho com o operador responsável a fim de garantir a acuracidade dos valores das medidas.

De forma mais detalhada em relação à obtenção dos dados, existe uma padronização do *lead time* bem como do *process time* para cada operação, os quais servem como base para os operadores. Logicamente, ambos os tempos possuem variações durante a execução do processo produtivo. Deste modo, os dados coletados representam os valores padronizados, mas que condizem inteiramente com a realidade da indústria envolvida neste trabalho.

A análise quantitativa dos dados baseou-se na comparação dos valores do *lead time* e do *process time* obtidos antes da criação dos planos *kaizen* e após a implementação dos mesmos. Realizou-se, também, uma análise qualitativa das melhorias implantadas no que diz respeito ao controle de estoque, organização do chão fabril, redução de desperdícios assim como da otimização do trabalho dos operadores. Sendo assim, por último, foi possível concluir este trabalho.

## 4 RESULTADOS E ANÁLISES

Nesta seção aplicar-se-ão os oito passos definidos por Tapping e Shuker (2010) para implementar a respectiva abordagem do *Lean Office* e buscar a resolução do problema prático em questão.

### 4.1 PASSO 1 – COMPROMETIMENTO COM O *LEAN*

No processo de aplicação das mudanças na unidade industrial de geradores sob a ótica *Lean*, descritos no tópico 3.1, estão diretamente envolvidas duas pessoas: o facilitador da linha de produção e o chefe da fábrica. Ambos os colaboradores se comprometeram em auxiliar e contribuir para que o problema descrito anteriormente referente ao fluxo de informações fosse solucionado. Sendo assim, com o apoio e o auxílio oferecidos por eles, além do gerente do departamento de Planejamento e Controle da Produção, foi possível iniciar a aplicação desta abordagem do *Lean Office*.

### 4.2 PASSO 2 – PRIORIZAÇÃO DO FLUXO DE VALOR

O fluxo de valor foi definido para a implementação da abordagem a partir do processo específico de separação de materiais e abastecimento da linha de produção. Conforme detalhado na seção 3, a fabricação do gerador inicia com a produção paralela dos rotores e estatores os quais, após estarem finalizados, são destinados em um *buffer* até serem levados para o processo de montagem. Em seguida, é realizado um ensaio com a máquina a fim de verificar se está funcionando corretamente, para então começar o pré-acabamento. Depois, é feita a pintura do gerador e a sua secagem na estufa. Por fim, o gerador passa pelo acabamento final e pela embalagem, onde o mesmo fica pronto para ser levado para o estoque.

### 4.3 PASSO 3 – ENTENDIMENTO SOBRE O *LEAN*

As pessoas envolvidas no processo de realização de melhorias da fábrica de geradores receberam treinamentos sobre a filosofia *Lean* antes da implementação deste trabalho, visto que as mesmas fazem parte da equipe de *World Class Manufacturing* (WCM) da empresa. Então, apenas um treinamento básico de revisão foi realizado com estas pessoas.

#### 4.4 PASSO 4 – MAPEAMENTO DO ESTADO ATUAL

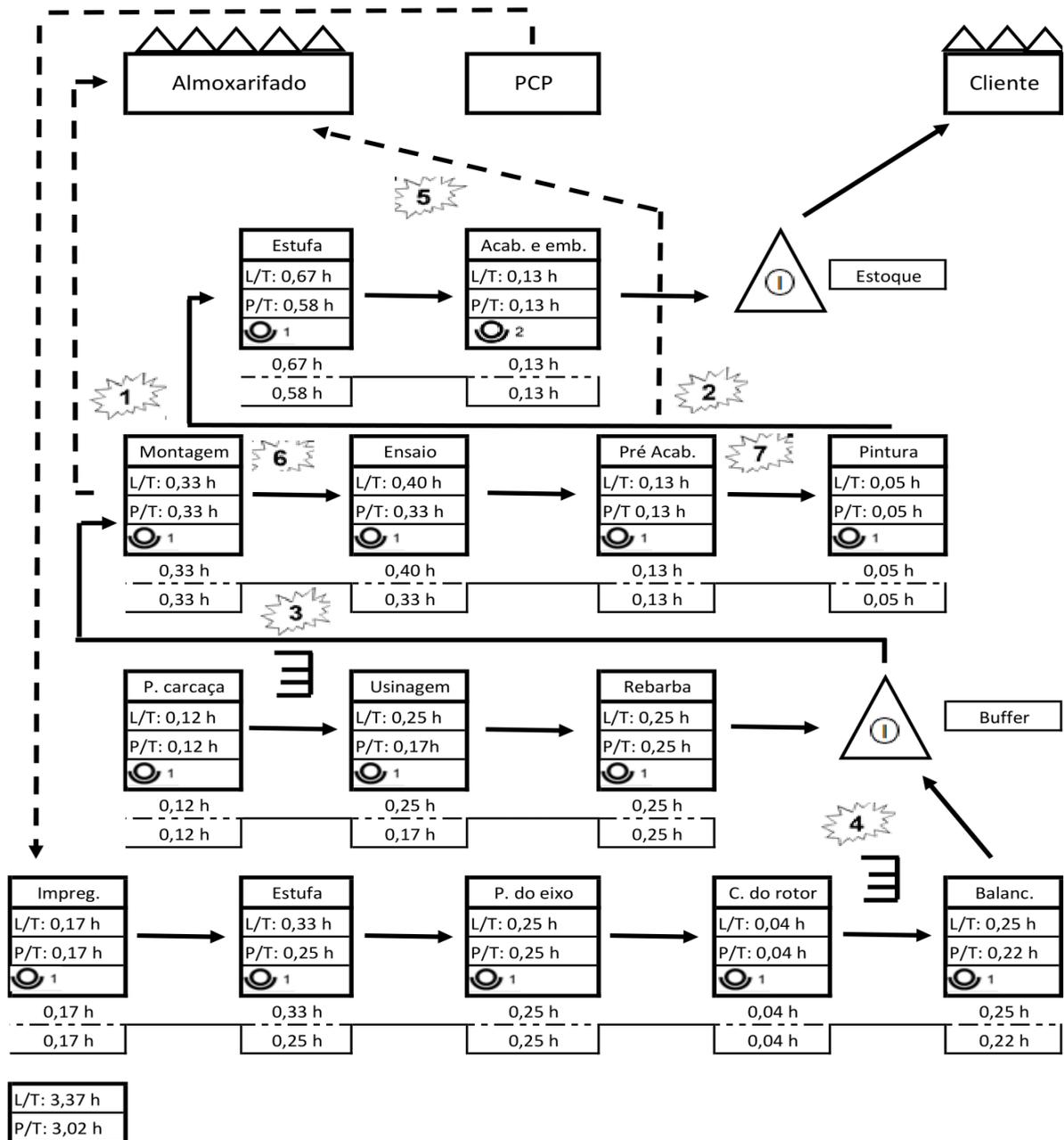
O mapeamento é capaz de categorizar atividades que agregam e não agregam valor, fazendo com que sejam mais fáceis a organização e a identificação dos processos que geram desperdício para a empresa. Assim, ao identificar o que agrega ou não valor a um produto ou serviço, é importante levar em consideração o ponto de vista do cliente final.

Nesse sentido, o mapa do estado atual foi construído considerando o processo de fabricação de geradores. Destaca-se, mais uma vez, que houve limitações de tempo e de recursos humanos para a coleta dos dados e a construção do mapa. Com a Figura 2, foi possível ilustrar o fluxo de valor do trabalho bem como as respectivas informações envolvidas nas etapas de produção.

#### 4.5 PASSO 5 – IDENTIFICAÇÃO DE MEDIDAS DE DESEMPENHO *LEAN*

A identificação das medidas de desempenho *Lean* foi baseada em pesquisas de outros projetos com estudo similar a este. Identificou-se medidas que impactam diretamente naquilo que agrega valor ao cliente, como por exemplo: *lead time* – tempo de atravessamento (L/T) e *process time* – tempo de processamento (P/T). É importante reiterar que estas medidas são valores estimados para cada processo, mas que ambas condizem com a realidade e foram obtidas de fontes fidedignas.

Figura 2 – Mapa do estado atual



Fonte: Autor (2020).

Nesta etapa, os principais pontos críticos visualizados foram o excessivo estoque em processo nas operações de prensa da carcaça do estator e de componentes do rotor. Além da tarefa de ter que se deslocar desde o almoxarifado até as operações de montagem e de pré acabamento para buscar a ficha com os materiais destacados a serem separados, realizada pelo operador responsável por abastecer a linha de produção.

#### 4.6 PASSO 6 – MAPEAMENTO DO ESTADO FUTURO

Assim como o mapa do estado atual, o mapa do estado futuro, Figura 3, foi construído com alguns fatores limitantes de tempo e de pessoas. Apesar de tais circunstâncias, ambos os mapas ilustram de forma fiel a realidade da fábrica envolvida neste trabalho. Deste modo, analisou-se o mapa do estado atual a fim de que as atividades que não agregam valor fossem identificadas e ideias de melhorias fossem sugeridas. Posteriormente a esta análise, foram definidas as ideias para o mapeamento do estado futuro, com o intuito de solucionar o problema de pesquisa proposto. As soluções escolhidas estão destacadas em nove balões *Kaizen* do mapa do estado atual, Figura 2.

Os balões *Kaizen* número 1 e 2 referem-se à eliminação do deslocamento do operador (encarregado por abastecer os postos de trabalho) para ir coletar as fichas com os materiais necessários previamente destacados pelo facilitador da linha de produção. Cada deslocamento realizado leva em torno de 4 minutos. Além disso, a atividade de destacar manualmente os materiais também foi eliminada com a implantação do leitor de código de barras. A partir daí, através da leitura do código de barras da ordem de produção, a lista contendo os materiais será impressa diretamente no almoxarifado.

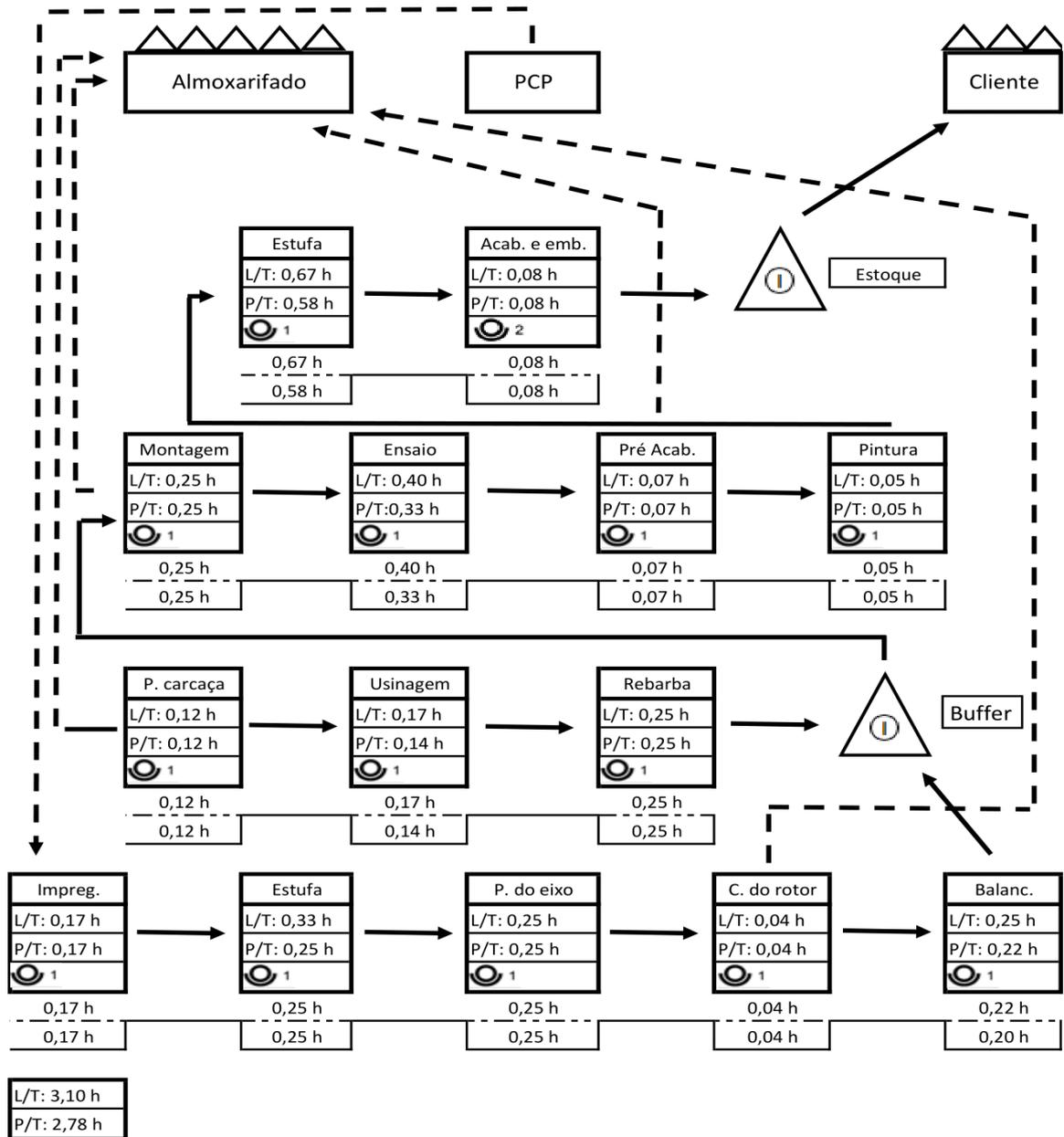
Para viabilizar o uso do leitor de código de barras, melhoria que foi realizada para o *Kaizen* 1 e 2, elaborou-se uma planilha Excel que, através do desenvolvimento de macros, armazena os dados obtidos do código de barras e acessa o ERP para buscar os materiais de acordo com a ordem de produção e a operação. Ainda, através da planilha, é gerada uma lista contendo os materiais necessários para separação e, por fim, esta lista é impressa diretamente no almoxarifado para que o operador colete os materiais selecionados e leve-os até a operação correta.

Já os balões *Kaizen* número 3 e 4 simbolizam a eliminação dos dois supermercados de materiais destinados às operações de prensar a carcaça do estator e de inserir os componentes do rotor. Estes supermercados são estoques em processos que representam um alto custo para a empresa além de prejudicar o deslocamento dos operadores pela linha de produção.

Para isto, também foi implementado o uso de leitor de código de barras, permitindo que o operador envie diretamente ao almoxarifado as ordens de produção a serem produzidas. Desse modo, são entregues somente os materiais necessários no posto de trabalho para cada ordem. Conseqüentemente, os supermercados de peças não são mais necessários, fato que impacta, também, em um melhor controle de estoque de materiais.

Os balões *Kaizen* 5, 6 e 7 referem-se às melhorias através de redução dos *lead times*. Apesar de não serem as operações que possuem os *lead times* mais elevados, esta melhoria é importante visto que otimiza o processo produtivo como um todo. Assim, estas atividades, no mapa do estado futuro, ficam com *lead times* menores que beneficiam a todos os interessados do processo.

Figura 3 – Mapa do estado futuro



Fonte: Autor (2020).

#### 4.7 PASSO 7 – CRIAÇÃO DOS PLANOS *KAIZEN*

A criação dos planos *Kaizen* para a implementação das melhorias sugeridas ocorreu inteiramente visando solucionar o problema prático. A elaboração dos planos baseou-se na análise dos mapas dos estados atual e futuro, bem como em observações recorrentes *in loco*. Igualmente importante para esta etapa, destacam-se conversas com o facilitador da linha de produção e com o chefe da fábrica, as quais auxiliaram no desenvolvimento dos planos *Kaizen*.

#### 4.8 PASSO 8 – IMPLEMENTAÇÃO DOS PLANOS *KAIZEN*

A implementação das propostas de melhorias foi realizada através da execução dos planos e processos criados no passo anterior. Devido ao pouco tempo para a implantação dos planos, não houve uma preparação do processo para tal. Apesar destas circunstâncias, não foram encontradas dificuldades para a execução dos planos *Kaizen*, sendo aceitas por todos os operadores da fábrica. Quanto ao evento do pós *Kaizen*, este sim foi possível realizar a partir do acompanhamento das alterações nas atividades do processo de produção, da manutenção e do aperfeiçoamento das melhorias implementadas.

Os resultados encontrados a partir da implementação das propostas de melhorias comprovam que o problema foi solucionado. A separação dos materiais para cada ordem de produção e operação foi otimizada através da automatização do fluxo de informação. Conseqüentemente, estas mudanças impactaram diretamente no *lead time* (L/T) e *process time* (P/T). No mapa do estado futuro podem-se visualizar estes resultados. Verifica-se a redução do *lead time* total de 3,37 horas para 3,02 horas. Ainda, constata-se a diminuição do *process time* total de 3,02 horas para 2,78 horas.

Outro resultado decorrente da execução dos planos criados foi um melhor controle de estoque e a conseqüente redução da perda de materiais em processo a partir da eliminação dos supermercados. Apesar de não ter sido possível coletar dados quantitativos que comprovassem tal resultado, isso se deve ao fato de o nível de precisão na separação de materiais ter aumentado significativamente com a alteração no fluxo de informação entre as operações e o almoxarifado. Ainda, através das melhorias implementadas, aperfeiçoou-se o trabalho do operador encarregado por separar e distribuir os materiais nos postos de trabalho, visto que ele não precisa mais se deslocar para coletar a ficha com os materiais destacados para serem separados. A partir de agora, o mesmo coleta a lista com os materiais diretamente

no almoxarifado e desloca-se apenas para distribuí-los, eliminando, portanto, uma atividade que não agregava valor ao fluxo de informações.

Do ponto de vista organizacional da unidade fabril, visualizaram-se significativas mudanças neste aspecto. Com a automatização da impressão das ordens de produção e com a eliminação dos supermercados de materiais, houve um melhor aproveitamento do espaço físico. Além disso, o deslocamento dos operadores tornou-se mais fácil, principalmente a movimentação do operador encarregado pela distribuição dos materiais nos postos de trabalho.

## 5 CONCLUSÃO

Conclui-se que o objetivo deste trabalho foi atingido através da utilização da abordagem do *Lean Office* proposta por Tapping e Shucker para solucionar um problema prático relacionado à separação e distribuição de materiais na linha de produção de uma indústria que produz geradores. A abordagem foi implementada tendo como principal resultado a otimização do processo de separar os materiais no almoxarifado de acordo com a ordem de produção a ser realizada e levá-los até a operação necessária. Tal resultado foi possível devido a automatização do fluxo de informação a partir da utilização de leitores de códigos de barras nas operações de prensar a carcaça do estator, inserir os componentes do rotor, montar e realizar o pré-acabamento do gerador. É importante enfatizar que a criação da planilha Excel utilizando o *Visual Basic for Application* (VBA) foi uma ferramenta essencial que possibilitou automatizar o processo de distribuição de materiais.

Outros resultados encontrados foram a redução do *lead time* e a redução do *process time*. Em relação ao primeiro, houve uma redução de aproximadamente 16 minutos, representando uma diminuição de 8%. Já referente ao último, a redução também foi de 8%, neste caso equivalendo a 14,4 minutos.

É importante ressaltar algumas limitações que impactaram diretamente nos resultados obtidos, como a urgência desejada pelo chefe da fábrica para a resolução do problema, limitando o tempo de realização deste trabalho, bem como a falta de mais integrantes que pudessem auxiliar na coleta de dados. Assim, reitera-se que tanto o *lead time* quanto o *process time* de cada operação são valores estimados, mas que condizem de forma fidedigna com a realidade. Desta forma, sugere-se que seja feito no futuro um estudo mais aprofundado deste processo de produção a fim de investigar possíveis diferenças nos resultados encontrados.

Por fim, apesar das limitações citadas, pode-se concluir que a abordagem do *Lean Office* proposta por Tapping e Shucker viabilizou a redução e a eliminação de desperdícios no fluxo de valor de informações.

## REFERÊNCIAS

A CHIARINI,. Japanese total quality control, TQM, Deming's system of profound knowledge, BPR, Lean and Six Sigma: Comparison and discussion. **International Journal Of Lean Six Sigma**, London, v. 2, n. 4, p.332-355, nov. 2011.

BARBALHO, S.; RICHTER, E. H.; ROZENFELD, H. Melhorando o Processo de Aquisição de Materiais e Componentes para Protótipos de Novos Produtos. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. **Anais...** Foz do Iguaçu: 2007

BHAMU, J., SINGH SANGWAN, K. Lean manufacturing: literature review and research issues. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 34, n. 7, p. 876-940, 2014.

CANOVA, F.; PICCHI, F. A. A aplicação da mentalidade enxuta no fluxo de informações de uma indústria de pré-fabricados de concreto. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 6., 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: UFSCAR, 2009.

da Silva, I., Seraphim, E., Agostinho, O., Lima Junior, O. and Batalha, G. (2015), "Lean office in health organization in the Brazilian Army", **International Journal of Lean Six Sigma**, Vol. 6 No. 1, pp. 2-16.

Dorota Rymaszewska, A. (2014), "The challenges of lean manufacturing implementation in SMEs", **Benchmarking: An International Journal**, Vol. 21 No. 6, pp. 987-1002.

EVANGELISTA, C. S. et al. Lean Office – escritório enxuto: estudo da aplicabilidade do conceito em uma empresa de transportes. **Revista Eletrônica Produção & Engenharia**, v. 5, n. 1, p. 462-471, jan./jun. 2013.

EVANGELISTA, Clésia de Souza; GROSSI, Fernanda Machado; BAGNO, Raoni Barros. Lean Office – escritório enxuto: estudo da aplicabilidade do conceito em uma empresa de transportes. **Revista Eletrônica Produção & Engenharia**, Minas Gerais, v. 5, n. 1, p.462-471, 2013.

FERRO, J. R. **Novas fronteiras de aplicação do sistema Lean em serviços**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2005.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da Ufrgs, 2009.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GRONOVICZ, M. A. et al. Lean Office: uma aplicação em escritórios de projetos. **Gestão e Conhecimento**, v.7, n.1, jan./jun. 2013, p. 48 – 74.

HERKOMMER, J.; HERKOMMER, O. Lean Office System. **Zeitschrift fuer Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb**, v. 101, n. 6, p 378-381, 2006.

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

HOPP, W.J.; SPEARMAN, M.L. To pull or not to pull: what is the question? **Manufacturing and Service Operations Management**, v.6, n.2, p.133-148, 2004.

KEMMER, S. L. et al. Lean office at a construction company. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 17., 2009, Taipei. **Anais...** Taipei: National Pingtung University of Science and Technology, 2009. p. 43-52.

LANDMAN, R.; BITTENCOURT, E.; SCHWITZKY, M.; WYREBSKI, J. Lean Office: aplicação da mentalidade enxuta em processos administrativos de uma empresa do setor metal-mecânico. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 29., 2009. Salvador. **Anais eletrônicos...** Bahia: ABEPRO, 2009.

LIKER, Jeffrey K.. **The Toyota Way: 14 management principles from the world's greatest Manufacturer**. New York: Mcgraw Hill Professional, 2004.

LIKER, Jeffrey K.; FRANZ, James K.. **The Toyota Way to Continuous Improvement: Linking Strategy and Operational Excellence to Achieve Superior Performance**. New York: Mcgraw Hill Professional, 2011.

MCARDLE, Colin. **10 BENEFITS OF APPLYING A LEAN METHODOLOGY**. 2017. Disponível em: <<https://www.kaizenkulture.com/blog/10-benefits-of-applying-a-lean-methodology>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

McMANUS, H. L. Product development value stream mapping (PDVSM) manual. Cambridge: **The Lean Aerospace Initiative**, 2005

MELO, R. S. S.; BARRETO, A. M.; BARROS NETO, J. P. (2009). Transformação lean nos escritórios: mapeamento do fluxo de valor do processo de escritura de apartamentos. In: Simpósio Brasileiro De Gestão E Economia Da Construção, 6. **Anais...** São Paulo: UFSCAR.

PEREIRA, Jucilene A. G.; PACHECO, Perina G. C.. **A gestão do conhecimento para a melhoria contínua no processo produtivo**. Disponível em: <[http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe\\_artigo/1340](http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1340)>. Acesso em: 04 jan. 2020.

ROOS, Daniel; WOMACK, James P.; JONES, Daniel T.. **The machine that changed the world**. New York: Harper Perennial, 1991.

ROSS, C.; SARTORI, S.; PALADINI, E. P. Uma abordagem do Lean Office para reduzir e eliminar desperdícios no fluxo de valor de informações e conhecimentos. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31., 2011. Belo Horizonte. **Anais eletrônicos...** Minas Gerais: ABEPRO, 2011.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de Pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Editora Pensa, 2013.

SAMUEL, Donna; FOUND, Pauline; WILLIAMS, Sharon J. How did the publication of the book *The Machine That Changed The World* change management thinking? Exploring 25 years of lean literature. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 35, p. 1386–1407, 2015.

SERAPHIM, E. C.; SILVA, I. B.; AGOSTINHO, O. L. Lean Office em organizações militares de saúde: estudo de caso do Posto Médico da Guarnição Militar de Campinas. **Revista Gestão e Produção**, Vol. 17, n. 2, p. 389-405, 2010.

Shah, R., & Ward, P. T. (2007). Defining and developing measures of lean production. **Journal of Operations Management**, 25, pp.785-805.

TAPPING, D.; SHUKER, T. **Lean Office: gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas – 8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias lean nas áreas administrativas**. São Paulo: Editora Leopardo, 2010.

TAPPING, D; SHUKER, T.; SHUKER, D. **Value stream management for the lean office: eight steps to planning, mapping, and sustaining lean improvements in administrative areas**. 1. ed. New York: Productivity Press, 2003.

TARTUCE, Terezinha de Jesus Afonso. **Métodos de pesquisa**. Fortaleza: Unice - Ensino Superior, 2006. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/de-rad005.pdf>>. Acesso em: 12 novembro 2019.

TURATI, R. C.; MUSETTI, M. A. Aplicação dos conceitos de lean office no setor administrativo público. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 26., 2006. Fortaleza. **Anais eletrônicos...** Ceará: ABEPRO, 2006.