

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SOCIOECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO**

Mariana de Andrade

**Lean Office:
Proposta para um Laboratório de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da
Universidade Federal de Santa Catarina**

Florianópolis

2022

Mariana de Andrade

**Lean Office:
Proposta para um Laboratório de Inovação da Universidade Federal de Santa
Catarina**

Trabalho de Curso apresentado à disciplina CAD 7305 como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Administração pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Enfoque: Aplicado.

Área de concentração: Produção

Orientador(a): Prof. Dr. Gerson Rizzatti Junior

Florianópolis

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Andrade, Mariana de

Lean Office: : proposta para um laboratório de pesquisa,
desenvolvimento e inovação da Universidade Federal de Santa
Catarina / Mariana de Andrade ; orientador, Gerson
Rizzatti Junior, 2022.

96 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Sócio
Econômico, Graduação em Administração, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Administração. 2. Lean Office. 3. melhorias. 4.
Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. 5. Universidade
Federal. I. Rizzatti Junior, Gerson. II. Universidade
Federal de Santa Catarina. Graduação em Administração. III.
Título.

Mariana de Andrade

Lean Office: Proposta para um Laboratório de Inovação da Universidade Federal de Santa Catarina

Este Trabalho de Curso foi julgado adequado e aprovado na sua forma final pela Coordenadoria Trabalho de Curso do Departamento de Ciências da Administração da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 16 de dezembro de 2022.

Prof^a Dr^a Ana Luiza Paraboni
Coordenadora de Trabalho de Curso

Avaliadores:

Prof. Gerson Rizatti Junior, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Ricardo Niehues Buss, Dr.
Avaliador
Universidade Federal de Santa Catarina

Alberto Bonamigo Viviani, Dr.
Avaliador
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho a todas as mulheres que possuem dupla, tripla ou múltiplas jornadas. Que são trabalhadoras, mães e filhas, que se dedicam aos estudos não somente pelo conhecimento, mas para inspirar a futuras gerações.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a minha mãe Darci por ser tão presente na minha vida, por cuidar de mim e de meu filho durante este período tão desafiador. Agradeço ao meu pequeno Hugo por ser uma criança iluminada e especial, pela paciência enquanto me dedicava às aulas e ao projeto, pela alegria proporcionada enquanto o explicava sobre as etapas deste projeto e entender que a educação é importante independentemente da idade.

Agradeço ao meu orientador Professor Gerson Rizatti Junior, por aceitar o desafio e ser o suporte em um projeto divergente de sua área. Obrigada pela disponibilidade, por me direcionar e contribuir tão positivamente para o desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço aos meus irmãos Ana Paula, Adilson e André por contribuir para eu não perder o foco e a determinação.

Ao coordenador do LABSOLDA Régis Henrique Gonçalves e Silva por permitir iniciar esta pesquisa pois nas palavras dele “somos uma equipe multidisciplinar”, esse encorajamento foi decisivo a investir neste projeto. Aos meus colegas do laboratório em especial aos que participaram da entrevista e todos que de alguma forma enriqueceram minha mente com conhecimento, experiências e vivências, proporcionando excelentes colocações neste trabalho e para a vida.

Agradeço a minha querida e maravilhosa amiga Juliana que mesmo com a distância se fez presente, com sabedoria em seus aconselhamentos, com carinho, acolhimento e chamadas de vídeo. Também agradeço a Yasmin, que de colegas de aula nos tornamos amigas e me inspira com sua perseverança e alegria.

Aos colegas, amigos e professores do departamento de Administração agradeço, pois, nestes anos estudando permitiram ampliar meus horizontes e encontrar a motivação necessária para continuar a vida acadêmica.

Finalmente agradeço aos membros da banca, Professor Ricardo Niehues Buss e Alberto Bonamigo Viviani por suas valiosas contribuições.

If you change the way you look at things, the things you look at change.

(Wayne Dyer)

RESUMO

Esta pesquisa buscou desenvolver uma proposta de melhoria no fluxo de trabalho do setor de compras e estoque de um laboratório de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) do departamento de engenharia mecânica na Universidade Federal de Santa Catarina, sob a perspectiva do *Lean Office*. Para o desenvolvimento da pesquisa, fez-se necessário uma revisão bibliográfica, análise documental e pesquisa de campo. A abordagem da pesquisa é qualitativa e sua natureza exploratória. A pesquisa se caracteriza também por ser participante. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas. Foram realizadas entrevistas com cinco colaboradores, participantes diretos dos processos de compras e gestão dos estoques. Como resultados, a pesquisa analisou processos nos setores de estoque e compras, identificando deficiências e propondo melhorias através de metodologias baseadas no modelo de *Lean Office*.

Palavras-chave: Lean Office; melhorias; laboratório de inovação; Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação; Universidade Federal

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características de desperdícios	24
Quadro 2 – Conceito, aplicação e vantagens do 5S	28
Quadro 3 – Formas de desperdício e proposta de eliminação	32
Quadro 4 – Lista de entrevistados	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sistema Toyota de Produção (Casa do Sistema Toyota de Produção)	17
Figura 2 – Ênfase na implementação enxuta	34
Figura 3 – Vista da entrada sala de compras e estoque	43
Figura 4 – Vista dos fundos sala de compras e estoque	44
Figura 5 – Vista lateral sala de compras e estoque	44
Figura 6 – Estoque	45
Figura 7 – Estoque vista dos fundos	46
Figura 8 – Estoque lateral direita	47
Figura 9 – Estoque lateral esquerda	48
Figura 10 – Divisão dos materiais	49
Figura 11 – Caixa de consumíveis das tochas de soldagem	50
Figura 12 – Estoque vista de frente	51
Figura 13 – Caixinhas com componentes diversos	52
Figura 14 – Caixinhas com ferramentas diversas	53
Figura 15 – Caixas com materiais	54
Figura 16 – Equipamentos de proteção individual	55
Figura 17 – Equipamentos	56
Figura 18 – Planilha de retirada de Notebook e SAP	57
Figura 19 – Mapa de fluxo atual – compras e estoque	59
Figura 20 – Quadro de controle de compras	60
Figura 21 – Planilha estoque	61
Figura 22 – Formulário de entrega de EPI	62
Figura 23 – Mapa fluxo de valor proposto – compras e estoque	70
Figura 24 – Proposta de e-mail padrão para orçamento com fornecedores	82
Figura 25 – Nomeação padrão dos orçamentos em arquivos PDF	83

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Tema e problema de pesquisa	13
1.2 Objetivos.....	14
1.2.1 Objetivo Geral.....	14
1.2.2 Objetivos específicos.....	15
1.3 Justificativa	15
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1 Sistema Toyota de Produção.....	16
2.1.1 Automação	20
2.1.2 Just in Time.....	21
2.2 <i>Lean Manufacturing</i>	24
2.3 Princípios <i>Lean</i>	26
2.3.1 <i>Lean Thinking</i>	27
2.3.2 Ferramentas <i>Lean</i>	28
2.4 <i>Lean Office</i>	31
2.5 <i>Lean Office</i> no serviço público	34
2.6 Laboratórios de Inovação em Universidades.....	36
3. METODOLOGIA DA PESQUISA.....	37
3.1 Caracterização da Pesquisa.....	37
3.2 Sujeitos da Pesquisa	38
3.3 Coleta de Dados	39
3.4 Análise de Dados	40
3.5 Limitações da pesquisa.....	41
4. RESULTADOS DA PESQUISA	42
4.1 O LABSOLDA	42
4.2 Elaborar o mapa do estado atual	44
4.3 Identificar medidas de desempenho <i>Lean</i>	66
4.4 Elaborar mapa de estado futuro – fluxo de valor desejado	70
4.5 Apresentar proposta de implementação das melhorias identificadas	77
4.5.1 Proposta para a gestão de compras.....	81
4.5.2 Proposta para a gestão de estoques	85
5. CONCLUSÃO.....	89

6. REFERÊNCIAS.....	91
APÊNDICE	96

1. INTRODUÇÃO

1.1 Tema e problema de pesquisa

Com o avanço da industrialização, surgiu a necessidade de melhorar os processos aproveitando todos os recursos que a empresa possui (pessoas, espaço físico, insumos, dentre outros). Após a Segunda Guerra Mundial, Taiichi Ohno desenvolveu um modelo organizacional a fim de reerguer a Empresa Toyota no Japão, cuja finalidade era obter um alcance máximo dos resultados com desperdício mínimo (CASARIN, 2012). Esse modelo inovador tinha como precedente o *Just in time* e a autonomia dos processos produtivos. Denominou-se como Sistema Toyota de Produção (STP).

Já na década de 80, inspirado pelas ideias de Taiichi Ohno, dentro do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) desenvolveu-se um artigo de um projeto de pesquisa sobre a indústria automobilística mundial onde o termo *Lean Manufacturing* (ou produção enxuta, *Lean*) surgiu pela primeira vez (BOCCI, 2007). A partir disso outras pesquisas surgiram e o que antes era visto como uma ferramenta voltada ao setor automobilístico, pode ser expandido e comprovou que poderia ser utilizado também por empresas de outros setores.

Ao fazer a análise através dos preceitos *Lean*, verificou-se que há cinco principais pontos que são fundamentais para identificar os problemas e eliminar os desperdícios, que são: especificar valor; identificar o fluxo de valor; fluxo contínuo; produção puxada e buscar a perfeição.

Outro ponto importante a se destacar nos preceitos *Lean* é identificar os pontos onde se gera maior desperdício na empresa, seja ele de insumos, pessoas, tempo, produção, dentre outros. Este é um fator essencial para identificar possíveis gargalos e planejar ajustes a fim de otimizar os processos.

O mais interessante é que esses pontos podem ser adaptados e moldados para empresas dos mais diversos segmentos. Afinal, o objetivo de uma empresa é constantemente buscar a excelência em todos os aspectos operacionais e gerenciais da organização.

Pensando em um modelo para a gestão administrativa adaptou-se o conceito *Lean Manufacturing* e entrou para os escritórios o modelo de *Lean Office*. A ideia principal é a mesma da produção enxuta, porém adaptada a realidade dos escritórios já que metade dos

custos para atender as necessidades de um cliente vem da área administrativa. Como esses gargalos são mais difíceis de mensurar dentro do escritório, são usadas outras ferramentas para análise e implementação do *Lean Office*. Podemos destacar algumas como: 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu* e *Shitsuke* – senso de utilização, arrumação, limpeza, normalização e disciplina, respectivamente), VSM (*Value Stream Management*), *Kanban* (sinalização), Sistema *Kaizen* entre outras.

Todas estas ferramentas aliadas com uma boa gestão, manutenção e controle dos processos podem reduzir os custos operacionais da empresa, otimizando processos e melhorando o fluxo operacional de toda a organização.

Mas, e quando uma organização que não tem como seu objetivo principal o lucro, pode se beneficiar com a metodologia *Lean*?

As instituições federais de ensino, como a Universidade Federal de Santa Catarina, por serem instituições públicas precisam seguir diretrizes e regimentos por muitas vezes burocráticos e, devido ao alto teor de rigidez administrativa, torna-se custoso para a instituição.

Nas Universidades, atrelada a estrutura administrativa de Departamentos temos por vezes os laboratórios de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) que, com seus projetos de pesquisa e extensão, além de agregar conhecimento aos seus estudantes e parceiros, geram investimentos para os laboratórios e a própria universidade. A maioria dos responsáveis por estes laboratórios são professores do próprio departamento a que pertence, ficando a gestão pouco fundamentada.

Algumas práticas *Lean* se aplicadas em laboratórios de PDI podem contribuir no sentido de reduzir a burocracia, diminuir despesas operacionais e agregar valor motivacional aos colaboradores.

Face a essa perspectiva, pretende-se com essa pesquisa investigar: Como melhorar o fluxo de trabalho do setor de compras e estoque de um laboratório de inovação da Universidade Federal de Santa Catarina sob o ponto de vista do *Lean Office*?

1.2 Objetivos

A pesquisa busca alcançar os seguintes objetivos geral e específicos:

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma proposta de melhoria no fluxo de trabalho do setor de compras e estoque em um laboratório de Inovação da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC sob a perspectiva do *Lean Office*.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Elaborar o mapa do estado atual
- b) Identificar medidas de desempenho *Lean*
- c) Elaborar mapa de estado futuro – fluxo de valor desejado
- d) Apresentar proposta de implementação das melhorias identificadas

1.3 Justificativa

Na esfera pública, além de uma maior burocracia para atender as rotinas da organização, há um engessamento dos processos que dificultam a inovação, a melhoria e a aplicação de práticas a fim de otimizar resultados. Em geral, os trabalhadores dos departamentos de uma organização pública são membros concursados, às vezes com pouca ou nenhuma experiência na área administrativa ou de processos, fazendo com que os recursos recebidos (pessoas, monetário ou insumos por exemplo), sejam mal gerenciados pela organização.

Assim como as empresas privadas, as organizações públicas necessitam de uma boa gestão para alcançar a excelência em seus objetivos e resultados satisfatórios.

O presente trabalho busca explorar os processos de um laboratório de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Departamento de Engenharia mecânica na Universidade Federal de Santa Catarina. Esta pesquisa tem o intuito de analisar os processos de gestão do laboratório a fim de encontrar possíveis deficiências nos processos, atribuindo metodologias baseadas no modelo de *Lean Office* a fim de torná-las aplicáveis, buscando otimizar os recursos do laboratório.

A pesquisa é restrita aos setores de compras e estoques do laboratório estudado. O referido setor foi escolhido face as dificuldades de se controlar a utilização de materiais para atender a alta e dinâmica demanda dos projetos e pesquisas acadêmicas.

O estudo permite conhecer as peculiaridades dos setores de compras e estoque. Foram analisados os processos envolvidos nos setores e com base nas metodologias de *Lean Office*, apresentada uma proposta que permita ser aplicada gerando melhorias dos

processos, diminuindo retrabalho, a ociosidade, otimização dos recursos, ou seja, melhoria da gestão de forma mais ampla.

A partir da proposta desenvolvida para o setor de estoque buscou-se desenvolver conhecimento e experiência para a aplicação futura do *Lean Office* em todos os setores do laboratório e possivelmente servir de referência para outros laboratórios de instituições de ensino superior públicas, respeitando as peculiaridades de cada laboratório. Os benefícios de um processo enxuto na esfera organizacional de uma empresa podem ser vistos a longo prazo e, como são adaptáveis, podem ser acomodados de acordo com a realidade da organização, gerando benefícios duradouros.

Pesquisando na base de dados Scielo e no acervo da Biblioteca da UFSC em junho de 2022, verificou-se apenas um artigo sobre *Lean Office* em cada portal. Contudo, os referidos artigos não se aplicam a um Laboratório de Inovação de uma Universidade, sendo que um se refere a organizações militares na área da saúde¹ e o outro a uma secretaria de pós-graduação² respectivamente, o que indica potencial originalidade do estudo. Pretende-se com este estudo adaptar metodologias aplicáveis à gestão dos Laboratórios de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, servindo como fonte de pesquisa, de modo que possa contribuir com a comunidade acadêmica a desenvolver outros possíveis estudos na área.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão apresentados os principais referenciais teóricos no que se refere às ferramentas *Lean* e a laboratórios de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. Todo o conhecimento adquirido com o referencial teórico será utilizado para fundamentar a pesquisa e contribuir para o desenvolvimento este projeto.

2.1 Sistema Toyota de Produção

Após a Segunda Guerra Mundial, no início da década de 1950, o Japão estava devastado e sua economia enfraquecida. Com o intuito de buscar modelos para otimizar

¹Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2010000200013> Acesso em 05 junho 2022.

²Disponível em: <http://www.bu.ufsc.br/teses/PEPS5785-D.pdf>. Acesso em 05 junho 2022.

os processos fabris na empresa Toyota, Taiichi Ohno e Eiji Toyoda visitaram a fábrica da Ford nos Estados Unidos. Henry Ford foi o autor do modelo de produção em massa através da padronização dos processos produtivos, tornando seu modelo único acessível as classes populares. Porém este modelo não atendia a demanda da Toyota, cujo mercado ocidental era demasiadamente diferente do mercado oriental. Este necessitava de variedade na oferta de produtos com um processo produtivo limitado, e por vezes envolvendo processos artesanais. (BREITENBACH, 2013)

De acordo com Breitenbach (2013 p. 10):

Era preciso desenvolver um sistema que unisse as vantagens da produção artesanal, com trabalhadores altamente qualificados e ferramentas flexíveis para produzir exatamente o que o consumidor desejava, mantendo as vantagens da produção em massa, como elevada produtividade e baixo custo.

Para atender a estas diferenças em relação ao sistema de produção em massa, desenvolveu-se um modelo de produção que combinado com a redução de custos do sistema de produção em massa, mantinha as particularidades do mercado japonês: “com trabalhadores altamente qualificados e ferramentas flexíveis para produzir exatamente o que o consumidor desejava” (BREITENBACH, 2013, p.10)

A Toyota identificou em suas análises sete tipos de perdas que não agregavam valor aos processos produtivos em sua cadeia de produção. Liker (2005) os descreve da seguinte forma:

- Superprodução – Quando a produção excedente não tem demanda, aumentando os custos com pessoal, estoque e transportes;
- Espera – Quando os funcionários aguardam pelas demandas de trabalho sem produzir em função de falta de insumos ou ocupação ineficiente de trabalho;
- Transporte desnecessário – Excesso de movimentação dos materiais, peças ou produtos acabados dentro ou fora dos estoques e processos;
- Processamento incorreto – Processamento efetuado de forma ineficiente gerando movimentos desnecessários ocasionando defeitos;
- Excesso de estoque – Seja de matéria prima ou de produtos acabados, o estoque em excesso ocasiona aumento nos custos de transporte, armazenagem, aumenta o *lead time*, obsolescência dentre outros problemas;
- Movimentação desnecessária – O ato de um funcionário precisar sair do seu posto de trabalho para procurar peças ou ferramentas pode ser tratado como desnecessário;

- Defeitos – Peças defeituosas ou que necessitem de reparos. O retrabalho, descarte ou substituição de peças significa perda de insumos, tempo e esforço;
- Desperdício da criatividade dos funcionários – Não envolver os funcionários, não ouvir suas ideias, sugestões de melhorias e não desenvolver capacidades e habilidades é também considerado uma perda.

Ohno (1988 apud LIKER, 2005) considerava a superprodução como sendo a principal perda, pois gera a maioria dos outros tipos de perdas. Tinha como precedente para melhorar os processos da Toyota o *Just in time* e a autonomia (*Jidoka*) dos processos produtivos.

A figura 1 representa o Diagrama do Sistema Toyota de Produção (ou Casa do STP), onde seus pilares *Just in time* e a Autonomia são necessários a sustentação.

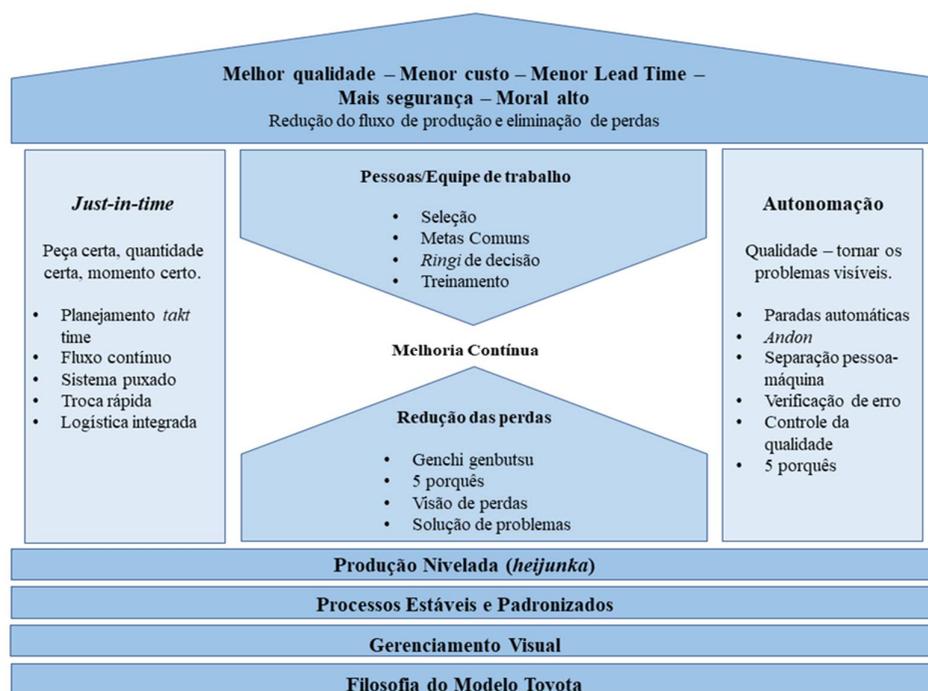


Figura 1 Sistema Toyota de produção (Casa do Sistema Toyota de Produção).

Fonte: Adaptado de Liker (2005)

Ballé e Evesque (2016) destacam que o objetivo do diagrama da Casa do STP era propagar de um modo simples o Sistema Toyota de Produção a seus colaboradores.

A Casa do STP reúne a maioria das ferramentas, técnicas e métodos que se utiliza para a implementação do *Lean*, representando os preceitos usados no *Lean Thinking* (GREEF, FREITAS e ROMANEL, 2012) que conheceremos mais adiante.

Liker (2005) explica o diagrama desenvolvido por Fujio Cho, a Casa do STP. A imagem do diagrama é uma casa pois trata-se de uma estrutura funcional e

interdependente. Para a estrutura ser forte, todas as suas partes, telhado, colunas e fundações precisam estar bem estruturadas. Acima está o telhado, nele estão as metas, objetivos para melhorar a qualidade, menor custo e *lead time*³, maior segurança e moral.

Liker (2005 p. 51) continua a explicação: “há duas colunas externas – *Just in Time* (...) e Autonomia”. No centro da casa estão as pessoas e embaixo a fundação, descrevendo sobre produção nivelada (*heijunka*), processos padronizados reforçando a filosofia do Modelo Toyota.

Just in Time (JIT) significa que, durante um processo produtivo, todas as partes indispensáveis para a produção chegam à linha de montagem no momento certo e apenas a quantidade necessária. (BREITENBACH, 2013)

Autonomia dos processos ou *Jidoka*, significa que quando durante um processo automatizado ocorrer o menor problema, este deve ser parado imediatamente a fim de resolver este problema e evitar o desperdício. (GHINATO, 2015)

Just in Time e Autonomia serão explicados de forma mais aprofundada nos tópicos seguintes.

Heijunka: usar a programação para melhorar o processo de planejamento para nivelar altos e baixos e, então, aprender a fracionar e misturar o trabalho a fim de puxá-lo para mais perto do tempo *Takt*. (BALLÉ; EVESQUE, 2016)

Cada elemento da casa por si só é crítico, mas o mais importante é o modo como os elementos reforçam uns aos outros. (...) No alicerce da casa está a estabilidade. (...) Um alto grau de estabilidade é necessário para que o sistema não seja constantemente corrompido. As pessoas encontram-se no centro da casa porque somente através da melhoria contínua a operação pode chegar à estabilidade necessária. As pessoas devem ser treinadas para encontrar a perda e eliminar os problemas (...) A solução de problemas está neste lugar para que se veja o que realmente está acontecendo (*genchi genbutsu*). (LIKER, 2005 p.52)

Aos poucos, Ohno (1988 *apud* WOMACK, 1992) foi implementando suas ideias a fim de eliminar os erros de produção, como por exemplo os “cinco porquês”, onde os trabalhadores refletiam perguntando “por quê?” a cada descoberta com a finalidade de encontrar a solução para determinado problema. Com isso zerava a possibilidade de o mesmo erro ocorrer e por consequência diminuir as paradas durante a produção.

³“*Lead Time* é conhecido como tempo de atravessamento e determina o intervalo de tempo entre um pedido e uma entrega, em num determinado processo” (BUETTGEN, 2012 p. 232).

O “sistema puxado” trouxe dos Estados Unidos inspiração obtida nos supermercados americanos onde, aplicado aos processos fabris, indica que o reabastecimento de insumos será feito apenas quando este chegar a um limite, não havendo necessidade de manter grandes estoques. (OHNO 1988 *apud* LIKER, 2005)

Então, denominou-se o Modelo Toyota de Produção (STP) como é conhecido, cuja finalidade era obter um alcance máximo dos resultados com desperdício mínimo (CASARIN, 2012).

Na Casa do STP temos *Just in Time* e Autonomia como pilares a partir disso surgiram ferramentas que proporcionaram melhorias dos processos a exemplo os “cinco porquês” e o “sistema puxado”. A seguir será explicado de forma mais detalhada sobre os processos e ferramentas desenvolvidas sob os pilares do Sistema Toyota de Produção.

2.1.1 Autonomia

A história por trás do sucesso do STP começa com Sakichi Toyoda, no fim do século XIX, a partir de suas criações com máquinas de fiar mais eficientes. A fim de buscar condições melhores dos tecelões desenvolveu teares de madeira que funcionavam com energia elétrica (LIKER, 2005).

Em 1926 Sakichi Toyoda inaugurou a Toyoda Automatic Loom Works, empresa-mãe do grupo Toyota. Nas suas invenções, desenvolveu um mecanismo que parava a máquina automaticamente caso um fio se rompesse, essa invenção evoluiu para um sistema que posteriormente tornou-se um dos pilares do STP, a autonomia, que significa automação com um toque humano. (LIKER, 2005)

Isso resultou num sistema operacional onde o funcionário não precisaria ficar operando a máquina e poderia realizar outras atividades igualmente importantes durante o processo de fabricação.

Segundo Ghinato (2015, p.172):

A ideia central é impedir a geração e propagação de defeitos e eliminar qualquer anormalidade no processamento e fluxo de produção. Quando a máquina interrompe o processamento ou o operador para a linha de produção, imediatamente o problema toma-se visível ao próprio operador, aos seus colegas e a sua supervisão. Isto desencadeia um esforço conjunto para identificar a causa fundamental e eliminá-la, evitando a reincidência do problema e consequentemente reduzindo as paradas da linha.

O mesmo autor complementa, “o conceito de automação tem muito mais identidade com a ideia de autonomia do que com automação”. Então (...) “no STP a automação é ampliada para a aplicação em linhas de produção operadas manualmente. Neste caso, qualquer operador da linha pode parar a produção quando alguma anormalidade for detectada.” (GHINATO, 2015 p. 172)

Liker (2005) descreve o passo a passo do processo: quando um erro de produção acontece, seja por algum dano no equipamento ou produto defeituoso, o operador tem a autonomia de parar o processo produtivo naquela “linha”. Quando para o processo é sinalizado com luzes, bandeiras ou até sons para que todos da operação saibam que aquele processo parou. O sistema de sinalização chama-se *andon* (significa sinal luminoso para pedir ajuda). Em seguida o líder de equipe busca ajudar a solucionar o problema. O líder tem um amplo conhecimento dos processos e dos equipamentos, desta forma quando um processo para ele tem a competência para a resolução rápida sem que as linhas de produção seguintes parem suas atividades. Cada vez que uma paralização acontece, identifica-se o problema e busca-se soluções para a resolução do mesmo, isso possibilita um controle futuro para que a mesma falha não aconteça novamente através de um dispositivo *poka-yoke* (dispositivo que possibilita ao operador identificar o erro, com descrição detalhada sobre quais os procedimentos devem ser tomados para a resolução do problema).

2.1.2 Just in Time

Kiichiro Toyoda, filho da Sakichi Toyoda, foi o fundador da Toyota Motor Company e assim como seu pai buscou a excelência a fim de inovar com soluções inteligentes e otimizar os processos produtivos da empresa. Baseados nas experiências adquiridas em sua visita à fábrica da Ford nos Estados Unidos. Kiichiro Toyoda desenvolveu o que mais tarde seria conhecido como *Just in Time*. (LIKER, 2005)

O processo de fabricação da Toyota em função da diversidade de produtos em relação ao processo americano era demasiadamente diferente, por isso houve a necessidade de mudar o modo de controle da produção. “Decidiu-se pôr fim às instruções de produção e aos estoques. Esta ideia exigia uma mudança total no modo existente de pensar e de produzir. Isto tornou-se o que é chamado de sistema “*Just in Time*” de produção.” (MOURA, 1989 p.5)

Liker (2005 p. 43) descreve: “O *Just in Time* é um conjunto de princípios, ferramentas e técnicas que permitem que a empresa produza e entregue produtos em pequenas quantidades, com *lead times* curtos, para atender às necessidades específicas do cliente.”

Para Moura (1989 p.56), o *Just in Time* é mais que um conjunto de técnicas, trata-se de uma filosofia “a qual inclui aspectos de administração de materiais, gestão da qualidade, arranjo físico, projeto do produto, organização do trabalho e gestão de recursos humanos”.

De acordo com Ghinato, (2015 p.2) “*just in time* significa que cada processo deve ser suprido com os itens e quantidades certas, no tempo e lugar certo.”

Conforme Breitenbach (2013, p. 20)

O *Just in Time* é dependente do equilíbrio entre a flexibilidade do fornecedor e a flexibilidade do usuário. Ele é alcançado por meio da aplicação de elementos que requerem um envolvimento total dos funcionários e trabalho em equipe. Uma filosofia chave do *Just in Time* é a simplificação.

Moura (1989) destaca que a filosofia *Just in Time* para a administração de materiais é atrativa a qualquer empresa manufatureira pois é direcionada à eliminação do estoque desnecessário.

Na aplicação da filosofia *Just in Time* o objetivo é a eliminação total dos erros. É destacado que os erros de processo servem para aprendizado, como forma de aprimoramento apenas. Implica-se que adotar a política sem defeitos é assumir o aprimoramento contínuo dos processos ao ponto de resultar índices reais de sucesso, visando a colaboração de todos dentro da empresa. (CORRÊA; GIANESI, 1993)

Outros aspectos importantes são o papel das pessoas dentro da organização e a limpeza e manutenção dos equipamentos e espaços físicos. Corrêa e Gianesi (1993) descrevem o quanto as pessoas são importantes para que a aplicação da filosofia *Just in Time* funcione. Em uma fábrica os operários são responsáveis pela fabricação, montagem, testagem e logística interna dos materiais, então eles têm o conhecimento necessário para a resolução de problemas quando acontecem. Os supervisores têm o papel de apoio. Preconiza-se a manutenção preventiva dos equipamentos, cujos operários são responsáveis, a fim de evitar interrupções na produção quando um problema mecânico surge. A limpeza e organização também são de responsabilidades dos operários, pois a sujeira e desordem podem danificar equipamentos e impedir a visualização de problemas ao longo dos processos.

Moura (1989, p. 13) define:

O *Just in Time* é uma abordagem disciplinada para melhorar a produtividade e a qualidade total, através do respeito pelas pessoas e da eliminação das perdas. Na fabricação e/ou montagem de um produto, o *Just in Time* proporciona a produção no custo efetivo e a entrega apenas das peças necessárias com qualidade, na quantidade certa, no tempo e lugar certos, enquanto usa o mínimo de instalações, equipamento, materiais e recursos humanos.

Como o objetivo principal do *Just in Time* é a eliminação de perdas, Moura (1989) descreve o que é importante para a implementação, definindo:

- a. Fluxo de produção – cuja meta é abastecer os processos somente com os itens necessários, cujas condições indispensáveis são a flexibilidade da produção e *lead times* pequenos.
- b. Células de produção – a criação de células direciona todo o processo produtivo no mesmo local, ocasionando lotes menores.
- c. *Set-up* rápido – trocar o ferramental das máquinas de forma ágil, tanto durante os trabalhos quanto parada proporciona uma redução de 1/6 do lote econômico em relação ao sistema tradicional.
- d. Programação e controle do inventário – para isso, usa-se um sistema chamado Kanban. Nesse sistema o inventário flui de acordo com a necessidade, pois um funcionário sinaliza quando determinada peça é necessária e compra somente o suficiente para repor.
- e. Sistema de puxar – um determinado processo só utiliza partes/peças do processo anterior somente na proporção necessária a ele.
- f. Relação com fornecedores – é necessário para a eficácia do *Just in Time* que estabeleça uma boa relação com os fornecedores, fazendo com que estes também adotem o sistema.
- g. Controle total da qualidade – no *Just in Time*, todos os departamentos contribuem para garantir a satisfação do consumidor, atendendo rapidamente as necessidades à medida que aparecem.
- h. Fator humano – todos dentro da organização devem manter um bom relacionamento para que o *Just in Time* seja efetivo. Os gestores têm o dever de explicar aos colaboradores como a empresa está e o que fazer para se alcançar bem como cuidar do ambiente para que seja o mais agradável a todos.
- i. *Andon* – são luzes que sinalizam em uma etapa caso ocorra um problema. Para que o sistema funcione a gestão deve delegar autoridade aos operários para

resolver problemas caso um *andon* acenda. Assim o processo todo não precisa parar, resolvendo tudo de forma mais ágil.

2.2 Lean Manufacturing

O termo Manufatura Enxuta, ou do inglês “*Lean Manufacturing*”, surgiu a partir do Sistema Toyota de Produção, cujo objetivo é o “enxugamento” dos processos a fim de minimizar o desperdício. (LIKER, 2005).

Foi na década de 1980 no *Massachusetts Institute of Thecnology* (MIT) em um artigo que o termo *Lean Manufacturing* surgiu pela primeira vez (BOCCI, 2007). Mas, tornou-se popular em 1990 após a publicação do livro “A Máquina que Mudou o Mundo” (WOMACK 1992).

Lean Manufacturing baseia-se em uma nova forma de pensar na gestão e de uma visão holística do sistema, criando uma cultura em que todos na organização auxiliam e buscam melhorias de forma contínua. Há muitos estudos e trabalhos para entender os processos produtivos a fim de que se possa enxergar e eliminar os desperdícios destes processos. (PAOLI, ANDRADE e LUCATO, 2014)

O *Lean Manufacturing* pode ser definido como uma abordagem que busca uma forma melhor de organizar e gerenciar os relacionamentos de uma empresa com seus clientes, cadeia de fornecedores, desenvolvimento de produtos e operações de produção, na qual é possível fazer cada vez mais com menos recursos e menos tempo (WOMACK; JONES 2004). O objetivo é tornar as empresas mais flexíveis e capazes de responder efetivamente às necessidades dos clientes e ainda conseguir desenvolver, produzir e distribuir produtos com menos esforço humano, espaço, recursos, tempo e despesas globais.

No quadro 1, Womack, Jones e Roos (1992) apresentam sete categorias de desperdícios para a manufatura relacionando a seus análogos no ambiente administrativo (PAOLI, ANDRADE e LUCATO, 2014 *apud* KOVÁCS, 2012; LAREAU, 2002; SERAPHIM; SILVA; AGOSTINHO, 2010).

Características de desperdício	Manufatura	Escritório
Superprodução	Produzir antes do tempo, gerando excesso de estoque.	Gerar mais informações em meio eletrônico ou papéis, além do que se faz necessário, ou antes, do momento correto.
Transporte	Movimento excessivo de pessoas ou peças, resultando em dispêndio desnecessário de capital, tempo e energia.	Utilização excessiva de sistemas computacionais nas comunicações.
Estoque	Excesso de matéria-prima, de peças em processos de estoque final.	Alto volume de informação armazenada.
Defeitos	Problema de qualidade do produto ou serviço.	Erros frequentes de documentação, problemas na qualidade dos serviços ou baixa performance de entrega.
Processo inadequado	Utilização errada de ferramentas, procedimentos ou propagandas.	Uso incorreto de procedimentos ou sistemas inadequados.
Movimentação	Desorganização do ambiente de trabalho, resultando em baixa performance dos aspectos ergonômicos e perda frequente de itens.	Movimentação excessiva de pessoas e informações.
Espera	Longos períodos de ociosidade de pessoas e peças, decorrentes de máquinas paradas em manutenção ou preparação (set up), ou pessoas aguardando informações, desenhos, especificações, peças, etc.	Períodos de inatividades de pessoas e informações (aprovações de assinaturas), aguardando respostas, documentos fotocopiados, e esperas ao telefone.

Quadro 1: Características de desperdícios

Fonte: Paoli, Andrade e Lucato (2014, p. 45)

Conforme Paoli, Andrade e Lucato (2014 *apud* MURMAN et al., 2002, p.45)

Para tornar um processo enxuto, o primeiro passo é mapear o fluxo de valor e classificar as atividades em: aquelas que agregam valor e são necessárias, as que não agregam valor, mas são necessárias e as que não agregam valor e não são necessárias. Após a identificação dessas atividades, devem-se atacar primeiramente aquelas que não agregam valor com objetivo de melhorá-las ou eliminá-las.

Em seu livro *Lean Thinking*, Womack e Jones (2004) elencam cinco pontos para auxiliar o desenvolvimento do pensamento enxuto nas empresas:

- Definir o valor – é o ponto de partida essencial para o *lean manufacturing*, sendo que este é definido pelo cliente final e só é significativo quando expresso em termos de um produto específico e que atenda às necessidades do cliente a um preço específico e em um momento específico;
- Identificar a cadeia de valor – identificar corretamente toda a cadeia de produção a fim de reduzir os desperdícios;

- Gerar um fluxo de valor – encontre um fluxo que direcione o trabalho a fim de evitar interrupções, com o objetivo de reduzir ou eliminar etapas que não agreguem valor ao processo;
- Puxar – Programar a produção para que seja feita a partir do pedido do cliente, dessa forma reduz-se os estoques e os custos oriundos dele; e
- Perfeição – Buscar sempre a melhoria, com o objetivo de redução dos custos e eliminação dos desperdícios, interagindo com os processos anteriores.

2.3 Princípios *Lean*

O *Lean Thinking* ou pensamento enxuto trata não somente de um modelo de gestão, mas também de uma filosofia que pode ser aplicada desde o chão de fábrica a alta gestão independentemente do tipo de organização.

Womack e Jones (2004 p.3) descrevem o pensamento enxuto como “uma forma de especificar valor, alinhar na melhor sequência as ações que criam valor (...) e realizá-las de forma cada vez mais eficaz”.

O pensamento enxuto é regido por cinco princípios que prioriza a comunicação entre cliente e empresa, reduzindo desperdícios e transformando em atividades que agregam valor ao produto ou serviço. (GREEF, et al., 2012).

Estes princípios abordados por Womack e Jones (2004) são: valor, cadeia de valor, fluxo, puxar e perfeição, que serão explanados brevemente na sequência.

- a) Valor – é o ponto de partida, essencial para o pensamento enxuto. Sua importância é determinada quando o produto ou serviço atenda às necessidades do cliente com preço e momentos.
- b) Cadeia de valor – é o conjunto de todas as ações necessárias que um produto ou serviço específico precisa passar dentro dos três processos gerenciais críticos: da concepção ao lançamento (*solução de problemas*), que se trata do projeto e engenharia; o *gerenciamento da informação* cujo início está no recebimento do pedido, passando pela logística até a entrega; e por fim, a *transformação física* da matéria prima ao produto acabado.
- c) Fluxo – trata-se da redefinição dos processos, de forma que a produção seja fluída, focando na eficiência. No pensamento enxuto, o desafio é criar um fluxo contínuo na produção de lotes pequenos, fazendo a troca de ferramentas

de forma rápida para que todo o processo seja executado de uma vez, diferente do sistema de produção em linha de montagem de Taylor.

- d) Puxar – entende-se por puxar quando a produção está alinhada às demandas dos clientes, ou seja, o fluxo de produção está correlacionado as necessidades do cliente, deixando-o “puxar” o produto quando lhe for necessário daquela empresa. Quando adotado o sistema puxado, a empresa não costuma ter estoques, pois produz determinado produto somente pela demanda do mercado.
- e) Perfeição – à medida que ocorre integração total ente os quatro primeiros princípios: valor, cadeia de valor, fluxo e puxar; ocorre um processo de redução de tempo, esforço, custos e erros, ao mesmo tempo que aquele produto ou serviço fica cada vez mais aproximado do que o cliente deseja. Este princípio então alcançado denomina-se perfeição.

2.3.1 *Lean Thinking*

Com base no Sistema Toyota de Produção, o *lean thinking* (ou mentalidade enxuta) é a teoria, a filosofia de gestão que identifica e localiza os desperdícios através das ferramentas fundamentadas pelos cinco princípios da mentalidade enxuta. (GREEF, et al., 2012). Ela então fundamenta a aplicabilidade da filosofia, movendo o conceito antes exclusivo da área fabril, para outras áreas da empresa.

Segundo Womack e Jones (2004, p. 3):

Em suma, o pensamento enxuto é enxuto porque é uma forma de fazer mais com cada vez menos – menos esforço humano, menos equipamentos, menos tempo e menos espaço – e, ao mesmo tempo, aproximar-se cada vez mais de oferecer aos clientes exatamente o que eles desejam.

Womack e Jones (2004) também descrevem que o pensamento enxuto, torna o trabalho melhor, pois transformando o desperdício em valor possibilita o feedback imediato e proporciona criar novos trabalhos dentro do processo produtivo.

Se considerar o *lean thinking* como filosofia de gestão, pressupõe que a aplicação dos cinco princípios acontecerá de formas distintas em diferentes setores da organização. Há fatores que podem afetar a aplicabilidade da filosofia como a cooperação para utilização das ferramentas de gestão (GREEF, FREITAS E ROMANEL, apud PICHI 2001).

2.3.2 Ferramentas *Lean*

Ferramenta constitui um instrumento, utensílio ou artefato utilizado para realizar tarefas, aplicar técnicas e compor métodos. (GREEF, FREITAS E ROMANEL, 2012 apud MICHAELIS, 2004).

Na presente pesquisa buscou-se caracterizar algumas das ferramentas *lean*, são elas: 5S, padronização, Kanban e Kaizen.

A) 5S

O **5S** é composto por cinco sentidos que caracterizam as premissas fundamentais da organização, apoiam o controle e a manutenção do espaço de trabalho (CAMPOS, 2004).

Borin, (2019, *apud* PALADINI, 2012) explicam que o termo 5S faz referência a cinco palavras japonesas que começam com a letra “S” que no português adotou-se a palavra *senso* para descrever o real sentido dos termos: *Seiri* (Senso de Utilização), *Seiton* (Senso de Ordenação), *Seiso* (Senso de Limpeza), *Seiketsu* (Senso de Saúde e Higiene) e *Shitsuke* (Senso de Autodisciplina).

O quadro 2 – “Conceito, aplicação, vantagens etc” apresenta os cinco sentidos:

Senso	Conceito, aplicação, vantagens etc.
SEIRI (Utilização)	Utiliza o que é necessário para o trabalho em questão naquele momento, priorizando a organização das áreas de trabalho. Apoiar na identificação de documentos e materiais, na eliminação de desperdícios, otimiza a utilização eficaz do ambiente de trabalho. A aplicação desse senso envolve: identificar os itens que são necessários, descartar o que não é usado, etc. Como resultados tem-se: redução de acidentes, melhoria do layout e ambiente, minimização de custos.
SEITON (Ordenação)	Consiste em desenvolver um ambiente mais ordenado, facilitando o fluxo do processo. Atuar na ordenação do layout físico, estabelecer sistemática de gestão à vista para gerenciamento e controle visual do sistema. A implantação desse senso deve sistematizar e classificar alguns procedimentos organizacionais, por meio de mapas de riscos, etiquetas, quadros de gestão, alocação e armazenamento de materiais e documentos.
SEISO (Limpeza)	Após a organização, deve-se manter o local de trabalho sempre higienizado, limpo. Poeira, sujeira, lama etc. podem desencadear problemas de saúde, acidente no local de trabalho, refletir em peças não conformes, entre outros. Esse senso influencia questões relacionadas à manutenção, segurança, qualidade, etc. Cada funcionário deve exercer seu papel para o estabelecimento e manutenção desse senso.
SEIKETSU (Saúde e bem estar)	A empresa deve proporcionar aos seus colaboradores um ambiente agradável, incentivar boas práticas, a higiene pessoal, bem como reforçar a cultura do programa 5S. Esse senso também prega a ética no desenvolvimento das atividades, além de um relacionamento harmonioso entre os membros.
SHITSUKE (Autodisciplina)	Para se alcançar todos os sentidos, deve-se ter autodisciplina. Esse senso é importante pois integra a organização e os colaboradores, visando a compreensão de todos, bem como sua participação efetiva e consciente no programa. É um senso que vai atuar sobre os valores e hábitos dos indivíduos que devem estar “sensibilizados” com relação às práticas do programa, bem como atentos ao processo de aperfeiçoamento contínuo.

Quadro 2: Conceito, aplicação e vantagens do 5S
Fonte: Costa e Souza (2017, p. 209).

B) PADRONIZAÇÃO

Liker (2005 p. 146) descreve: “A **padronização** de tarefas tornou-se uma ciência quando a produção em massa substituiu a forma artesanal de produção.” Frederick Taylor foi o precursor do sistema de padronização como conhecemos através de seus princípios voltados a produção, como o estudo de tempos e movimentos. Seus estudos levavam em consideração o tempo médio gasto para fazer um veículo em cada etapa da produção, fazendo com que os funcionários executassem as tarefas de forma ágil, porém sem considerar a qualidade (LIKER, 2005).

Como são as pessoas do chão de fábrica que executam os processos, é necessário cooperação, mas como conseguir que a padronização destes processos funcione sem que haja interferência dos seus colaboradores? A solução da Toyota foi criar uma *equipe-piloto* (LIKER, 2005 P. 152):

Quando um novo produto está no estágio inicial de planejamento, os funcionários que representam as principais áreas da fábrica trabalham juntos em tempo integral em um escritório onde, como equipe, ajudam a planejar o lançamento do veículo. Eles trabalham lado a lado com a engenharia e desenvolvem o trabalho padronizado inicial a ser utilizado quando o produto for lançado. A seguir o plano vai passar para as equipes de produção para ser melhorado.

Essa proximidade da gestão com a equipe, passa a todos sobre a importância de entender e aprimorar a padronização.

C) KANBAN

Kanban de acordo com Moura (1996, p. 26) “é um dos instrumentos essenciais para a implantação do sistema de produção *just-in-time*.” Geralmente é utilizado um cartão, etiqueta ou código de pedido de trabalho, sinalizando sempre que há necessidade de reposição de alguma peça/item na área de trabalho.

Para Liker (2005, p. 116) “Kanban significa sinal, letreiro, placa, pôster, anúncio, cartão, mas é entendido de maneira mais geral como algum tipo de sinal. Mande de volta uma lata vazia (...), e isso será sinal de que ela precisa ser preenchida(...).”

Essa ferramenta permite um controle visual do processo, viabilizando e sincronizando o fluxo de materiais entre as etapas de um processo (GREEF, FREITAS E ROMANEL, 2012).

Moura (1996) descreve uma característica do Kanban como sendo um sistema de puxar. Sempre que é sinalizado quando um material ou peça está próximo de acabar, é solicitada a compra em uma quantidade pequena, mas suficiente para que o processo não seja prejudicado, ocasionando atrasos no pedido ou serviço. Desta forma evita estocagem desnecessária de material, perda ou atrasos de produção, e redução a longo prazo dos custos.

D) KAIZEN

A palavra **Kaizen** tem origem japonesa e significa “mudar para melhor”. Na prática das empresas significa que nenhum dia deve passar sem que sejam feitas melhorias. O Kaizen também pode ser definido como a promoção de melhoramentos sucessivos e constantes, ou seja, maior quantidade em menores passos de melhoria constante (SILVA, 2009 *apud* SLACK et al., 2002).

Ohno (1997) denomina *kaizen* como termo japonês para a melhoria contínua. Ele explica que utilizam do trabalho em equipe para resolução de variados problemas, de forma que são coletados, analisados e documentados os dados para que então os processos possam ser melhorados. Para que a melhoria ocorra, deve a participação de todos na organização, do chão de fábrica a alta administração.

Kaizen propõe a melhoria contínua de um fluxo completo ou processo individual, com a finalidade de agregar maior valor às atividades com menor desperdício (GREEF, FREITAS, ROMANEL, 2012).

Este método quando aplicado nas empresas passa a ser chamado de “*Gemba Kaizen*”. A palavra *gemba* é um termo japonês que significa “lugar verdadeiro”, ou seja, lugar onde ocorre o trabalho que agrega valor (SPOLAOR, 2019 *apud* IMAI, 1996). Isso significa que a melhoria só ocorrerá a partir do local verdadeiro do problema, alcançando a raiz dele.

2.4 Lean Office

O escritório é uma parte da empresa que fica responsável pelo gerenciamento de informações, cujas atividades laboradas pela equipe envolvem manipulação de dados e processos de modo que atenda os objetivos da equipe na qual executa o trabalho bem como de toda a empresa. (GREEF, FREITAS E ROMANEL, 2012) Estas atividades são diferentes das executadas pelos processos de manufatura, tornando o mapeamento de processos mais difícil pois a informação é algo intangível.

Os conceitos do *Lean*, apesar de terem sido criados e inicialmente introduzidos à manufatura, estão sendo estudados e aplicados em diversas áreas ao longo dos anos, podendo-se destacar: construção civil, tecnologia da informação, recursos humanos, educação, serviço público e às áreas administrativas (LIMA, 2015 p. 5)

Considerando a gestão da informação o meio para atender as necessidades da empresa e de seus clientes, o fluxo de informação será o objetivo principal para mensurar e definir estratégias e ferramentas de gestão para otimizar os processos através do *lean office*. (GREEF, et al., 2012)

Sabendo que de “60% a 80% de todos os custos envolvidos para satisfazer a demanda de um cliente – seja uma peça fabricada ou uma solicitação de serviço – é uma função administrativa” (TERSE, ARAÚJO 2017 *apud* TAPPING, SHUKER, 2010), o

lean office auxiliará a reduzir ou eliminar os desperdícios relacionados a administração e ao fluxo de informações.

Segundo Tapping e Shuker (2010), nos ambientes administrativos podem ser difíceis de determinar os fluxos de valor devido à alta complexidade. Buscando melhorar, divide-se o fluxo de valor em fluxos menores e deles buscam otimizar o processo individual e quais processos serão impactados. Tais processos que compartilham características semelhantes, serão afetados com a implementação do *Lean*.

Os desperdícios descritos por Ohno (1997) trazidos dos ambientes industriais podem ser observados nos processos executados nos escritórios e, conforme Tapping e Shuker (2010) sugerem, maneiras de reduzir ou eliminar demonstrado no quadro 3 a seguir:

Formas de desperdício	Proposta para eliminação
Desperdício de superprodução: excesso de papel e informação, que consome material e mão de obra	Estabelecimento de sequências de fluxo de trabalho, criação de normas e padrões de trabalho para cada processo, criação de dispositivos de sinal para impedir o processamento antecipado
Desperdício de espera: o mais fácil de detectar, é o mais agravante para os funcionários, pois faz o fluxo de trabalho parar. No escritório se manifesta em espera por assinaturas, por máquinas, por telefonemas e por suprimentos	Revisão e padronização de assinaturas, treinamento de funcionários para suprir ausências e permitir a continuidade do fluxo de trabalho, equilíbrio da carga de trabalho ao longo do dia para garantir que todas as pessoas estão sendo aproveitadas de forma otimizada, ter equipamentos e suprimentos sempre disponíveis.
Desperdício de transporte: armazenamento de materiais em locais temporários para serem transportados posteriormente. Além da perda de tempo e energia com o transporte desnecessário, esses materiais podem ser roubados, perdidos, quebrados e danificados	Diminuição da distância de transporte do material tanto quanto possível, eliminação de quaisquer locais de armazenamento temporários
Desperdício de processamento: atividades redundantes como verificar o trabalho de outra pessoa, obter várias assinaturas e inclusão de informações excessivas em documentos	Revisar as etapas de valor agregado em cada processo simplificando ou eliminando etapas sempre que possível, bem como revisar todos os requisitos de assinatura eliminando as desnecessárias sempre que possível
Desperdício de estoque: arquivos desnecessários, suprimentos extras e cópias desnecessárias	Produzir somente o suficiente para satisfazer os requisitos de trabalho do seu cliente, padronizar locais de trabalho e número de unidades por localização e assegurar que o trabalho chegue ao processo quando necessário
Desperdício de movimento: todo movimento desnecessário ao trabalho. Procedimentos de trabalho e layout ineficazes são frequentemente responsáveis por criar mais deslocamentos e ações do que o necessário, gerando assim mais desperdício de movimento	Padronização de pastas, gavetas e gabinetes, uso de códigos de cores o máximo possível, organização dos arquivos eletrônicos para que sejam facilmente referenciados, organização das áreas de trabalho do equipamento de escritório em locais centrais considerando comprar mais equipamentos para eliminar múltiplos deslocamentos
Desperdício de correção: perdas de produtividade associadas com a interrupção de um processo normal para lidar com defeitos ou retrabalho	Estabelecer procedimentos de trabalho padronizados, criação de formulários, criação e publicação de manuais

Quadro 3: Formas de desperdício e proposta de eliminação.
Fonte: Tapping e Shuker (2010); Almeida (2021)

Greef, et al. (2012) identifica as vantagens da aplicação da filosofia *Lean* para os processos administrativos como:

- Simplificar processos administrativos – Desburocratização;
- Liberação dos fluxos de informação;
- Redução do tempo de resposta a alterações de documentos e processos;
- Agilizar as respostas às necessidades do mercado;

- Redução dos prazos de desenvolvimento e entrega ao cliente;
- Redução de estoques entre os processos e a documentação;
- Redução dos tempos de ciclo dos processos comunicacionais;
- Redução e organização da área de trabalho;
- Capacidade para identificar problemas e tratá-los, quando ocorrem;
- Melhoria na qualidade dos processos e de recuperação da informação para a tomada de decisão;
- Formação, qualificação e adequação de comportamento dos colaboradores; e
- Maior envolvimento, motivação e participação dos colaboradores no planejamento das atividades e consequente aumento da produtividade e da qualidade de informação gerada.

Para auxiliar a identificar os gargalos e aumentar a produtividade do escritório utiliza-se o *lean thinking*.

Locher (2017, apud ALMEIDA, 2021) destaca as dificuldades da implementação do pensamento enxuto nos escritórios. Segundo o autor, mesmo com a crescente literatura sobre o tema *Lean Office*, ainda sim o assunto não é aprofundado de forma necessária, focando basicamente nas ferramentas e não na implementação. Desta forma a prática do *Lean* fica abaixo dos objetivos por trás do conceito. Durante a implementação as falhas nas mudanças dos fluxos e execução, se não houver constante ajuste e acompanhamento quando não há melhoria imediata, desestimulam a equipe bem como a gestão. Outra preocupação é a falta de alinhamento entre a estratégia e os objetivos da empresa. Por mais que haja boa intenção em implementar uma ferramenta *Lean*, se os objetivos do negócio não estiverem alinhados com a gestão estratégica, os resultados não virão, ou em proporções menores que o esperado. Para o autor esse alinhamento é essencial.

Greef, Freitas e Romanel (2012) explicam que o *Lean Office* não surge de forma instantânea, mas sim da aplicação cuidadosa dos princípios enxutos, através dos métodos e ferramentas. Destacam que é importante a experimentação das ferramentas como um modelo piloto, para analisar se os resultados são satisfatórios. A princípio deve-se selecionar um processo ou departamento que necessita de melhoria e que a equipe esteja disposta, construindo junto aos colaboradores uma proposta que possa ser executada e ao fim do processo, analisada para verificação dos resultados e alterar conforme necessário.

2.5 *Lean Office* no serviço público

Em função das mudanças em relação à gestão administrativa e por pressão da sociedade que demanda pela agilidade e otimização dos serviços, as organizações do setor público, precisam adotar novos e mais flexíveis modelos de gestão (KLEIN, *et al.*, 2020). A utilização das ferramentas *Lean* no setor público trás certos desafios em função do modelo tradicional e burocrático de gestão.

As diferenças entre empresas privadas e instituições públicas estão além das diferentes demandas, interesses e gestão. A administração pública lida com interesses diversos e atendendo a requisitos específicos, como transparência, integridade, prestação de contas, objetivos internos, burocracia, orçamentos, políticas culturais, normas, procedimentos e leis específicas. As instituições públicas buscam as ferramentas *Lean* para então atender as exigências dos cidadãos por mais agilidade e acesso com qualidade aos serviços ofertados (LUKRAFKA; SILVA; ECHEVESTE, 2020).

A implementação do *Lean* em instituições públicas necessita de uma atenção especial em suas possíveis ênfases que caracterizam as iniciativas governamentais: visão baseada em processos, eliminação de desperdícios, foco em valor e mudança cultural (LUKRAFKA; SILVA; ECHEVESTE, 2020 apud RADNOR e WALLEY, 2008).

A figura 2 apresenta os aspectos chaves relacionados as quatro ênfases descritas anteriormente.

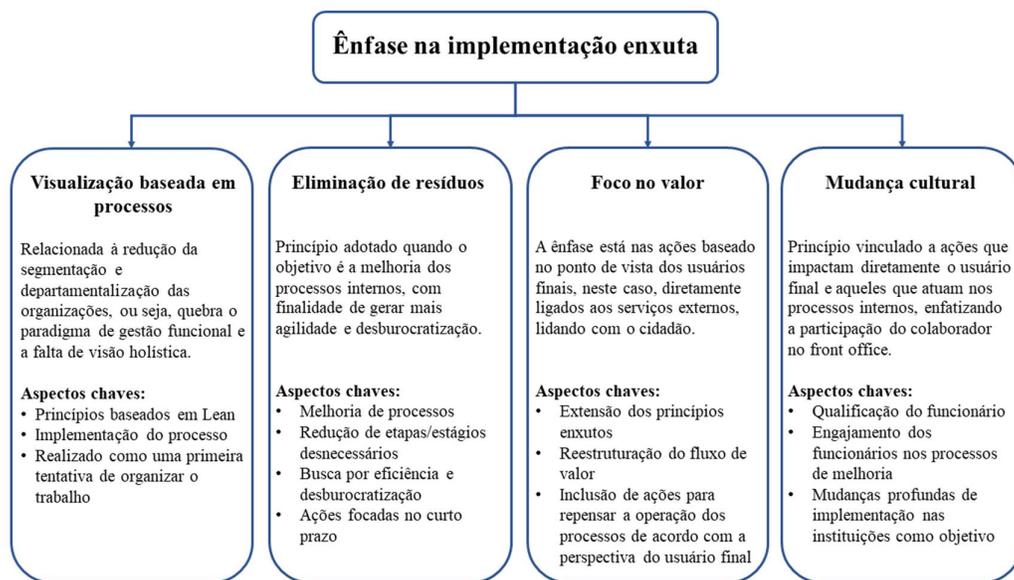


Figura 2: Ênfase na implementação Enxuta
Fonte: Adaptado de Lukrafka; Silva; Echeveste, (2020)

Dadas as diferenças entre administração pública e privada, também há de se considerar as diferenças e dificuldades na aplicação do *Lean Office*.

As dificuldades de aplicação dos conceitos e ferramentas enxutas aos ambientes administrativos públicos são semelhantes e até em maior número do que as encontradas nos ambientes administrativos privados. São dificuldades listadas pela literatura: foco somente na utilização de algumas ferramentas, não utilizando-se toda a robusta estrutura *Lean*; falta de um ambiente favorável para a implementação do *Lean*; falta de entendimento do que é realmente o *Lean*; falta de comunicação; falta de compreensão do que os clientes querem; diferentes pontos de vista de diferentes tipos de profissionais dentro das organizações; falta de envolvimento da equipe; resistência; falta de treinamento; cultura organizacional existente dificultando mudanças; burocracia; autoritarismo; paternalismo. (ALMEIDA 2021 p. 27 *apud* RODGERS; ANTONY, 2019; ALMEIDA et al., 2017).

2.6 Laboratórios de Inovação em Universidades

Sano (2020, p. 12 *apud* HEAD, 2008; TONURIST; KATTEL; LEMBER, 2017, p. 2), descreve os laboratórios de inovação como “estruturas que fazem parte da administração pública e de um modo geral possuem equipe e estrutura próprias cujo objetivo principal é fomentar a criatividade através de experiências, desenvolvendo inovações a fim de melhorar os serviços públicos e lidar com problemas complexos”.

Dentro das Universidades, os laboratórios de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação proporcionam o desenvolvimento de competências e criatividade, dispondo de uma equipe capacitada, espaços físicos com equipamentos próprios estimulando a experimentação. Ele destaca também que para manter sua autonomia, os espaços precisam ser separados do restante do setor público. (SANO, 2020)

Laboratórios de inovação no setor público são ambientes colaborativos que buscam fomentar a criatividade, a experimentação e a inovação, por meio da adoção de metodologias ativas e da cocriação, na resolução de problemas. (SANO, 2020 p. 18)

Nas universidades, os laboratórios de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação tem a finalidade de desenvolver metodologias, tecnologias e processos com o intuito de melhorar a estrutura da Universidade, bem como a seus stakeholders.

Muitas empresas buscam nas Universidades os conhecimentos e capacidades dos recursos humanos para que novas tecnologias sejam desenvolvidas.

Azevedo e Cario (2020), escreveram em seu artigo que as empresas buscam as Universidades para parcerias e investem recursos financeiros nos laboratórios das

Instituições a fim da troca de tecnologias físicas e sociais. Entende-se por tecnologias físicas os investimentos em equipamentos e infraestrutura, para que os projetos possam ser desenvolvidos, criando ou aperfeiçoando metodologias, produtos ou serviços. As tecnologias sociais dizem respeito a mecanismos de coordenação, rotinas, padrões de organização da produção e divisão do trabalho, entendendo como a empresa se relaciona com a Instituição durante a execução dos projetos.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Este capítulo está dividido em quatro partes, iniciando pela caracterização da pesquisa, apresentação dos sujeitos da pesquisa, coleta de dados e por fim a análise de dados.

3.1 Caracterização da Pesquisa

Gil (2010 p. 1) define a pesquisa “como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são postostos.”

Este projeto é classificado em sua natureza como uma pesquisa aplicada, pois pretende-se estudar um caso real, encontrando ferramentas dentro do modelo de *Lean Office* e propor um método que seja validado de modo que seja aplicável nos setores de compras e estoque de um laboratório de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação de uma Universidade Federal.

A abordagem da pesquisa é qualitativa, que segundo Fonseca (2002, p. 20) “a pesquisa qualitativa se preocupa com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais.” Para isso será exposta a metodologia, propondo modelos teóricos para fins de aplicação dos conhecimentos adquiridos.

Considerando a dificuldade em encontrar material de pesquisa sobre o tema proposto, implementação de ferramentas baseadas nas metodologias de *Lean Office* dentro de um laboratório de pesquisa em universidade, o objetivo deste projeto é de natureza exploratória. Gil (2010) destaca que as pesquisas exploratórias têm como visão aprofundar os conhecimentos referentes ao problema proposto, permitindo explicitar e/ou construir hipóteses.

A pesquisa se caracteriza também como descritiva, pois descreverá a situação atual dos setores de compras e estoques para prescrever ações de melhorias na gestão. Gil (2010) exemplifica como pesquisa descritiva aquelas que propõe estudar o nível de entendimento de variáveis, levantamento de opinião e aquelas que visam objetivos profissionais.

Para ampliar o conhecimento sobre o tema do presente estudo, fez-se necessário uma revisão da literatura, caracterizando a pesquisa como bibliográfica. Foram utilizados livros físicos, digitais, artigos e dissertações, a fim explicar os conceitos do *Lean Office* e suas ferramentas, e sobre os laboratórios de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação destacados no referencial teórico.

A pesquisa se enquadra como um estudo de caso pois tem como objeto de análise o Instituto de Soldagem e Mecatrônica - LABSOLDA situado na Universidade Federal de Santa Catarina. Conforme Gil (2010 p. 37) um estudo de caso “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento”, permitindo um delineamento adequado para a investigação do tema proposto dentro de seu contexto.

Foi acrescentado a pesquisa as percepções da pesquisadora, bem como a apreciação dos procedimentos utilizados no laboratório a fim de buscar um modelo aplicável com a finalidade de otimização dos processos. Tal perspectiva torna a pesquisa participante. Conforme Gil (2010) pesquisa participante pode ser definida como uma modalidade de pesquisa cujo propósito é identificar por si própria os problemas através da análise crítica a fim de encontrar soluções para os problemas.

3.2 Sujeitos da Pesquisa

Serão entrevistados 5 colaboradores de diferentes setores do laboratório. A escolha dos entrevistados se deu pelo alto conhecimento dos procedimentos e processos do laboratório, conhecimento sobre o setor de estoque e suas necessidades, bem como o tempo de atividades laborais e de pesquisa de cada um dentro do LABSOLDA. Serão denominados como “entrevistado 1”, “entrevistado 2”, “entrevistado 3”, “entrevistado 4” e “entrevistado 5”. No quadro 4, estão destacados a função, tempo de LABSOLDA e, formação acadêmica dos entrevistados.

Identificação do entrevistado	Cargo/Função	Tempo de atuação no LABSOLDA	Formação acadêmica
1	Departamento de soldagem	9 anos	Doutor - Engenheiro Mecânico
2	Setor de compras/estoque	2 anos	Mestre - Engenheiro Mecânico
3	Setor de compras/estoque	4 anos	Mestre - Engenheiro Mecânico
4	Gerente técnico-administrativo	11 anos	Doutor - Engenheiro Mecânico
5	Gerente de projetos	13 anos	Engenheiro de Produção Mecânica

Quadro 4: Lista de entrevistados

Fonte: Autora (2022)

Foi utilizado na pesquisa também conhecimentos da pesquisadora, por fazer parte do LABSOLDA, onde trabalha há 2 anos no setor administrativo cujas responsabilidades estão voltadas a gestão dos projetos, compras e estoque.

3.3 Coleta de Dados

Este estudo tem por objetivo propor um modelo de gestão aplicável, com base nas metodologias propostas do *Lean Office*, direcionado para o setor de estoque e compras.

Gil (2010) descreve que estudos de caso necessitam de diferentes técnicas para a coleta de dados e destaca a importância de garantir um aprofundamento do estudo inserindo o caso ao seu contexto, fazendo a triangulação de todos os dados coletados a fim de corroborar a validação do caso.

Em termos de coleta de dados optou-se por entrevistar membros da equipe com maior conhecimento sobre as práticas do setor de estoques e compras do LABSOLDA.

Para alcançar os objetivos específicos foi elaborado um roteiro com perguntas abertas. O roteiro de entrevistas (APÊNDICE A) serviu como base para entender a situação atual do setor de compras e estoques

As respostas das entrevistas proporcionaram uma visão importante e pessoal de cada colaborador sobre a gestão dos estoques e compras. As entrevistas ocorreram na terceira semana de outubro de 2022 e foram feitas de forma individual. Para a obtenção dos dados estas entrevistas foram gravadas por meio de áudio.

Outra parte importante da coleta de dados está relacionada a observação participativa da pesquisadora, onde buscou analisar os problemas e encontrar soluções, destacado por suas considerações através da vivência trabalhando no LABSOLDA. De acordo com Cavaglieri (2015 p. 108):

A técnica de observação participativa é feita com o contato direto do pesquisador no ambiente pesquisado a fim de obter informações sobre a realidade dos atores

sociais e seus próprios contextos, bem como possibilita que o pesquisador estabeleça uma relação face a face com os observados e com o ambiente como um todo, facilitando a identificação de possíveis condutas falhas e melhorias que podem ser implantadas.

A partir da observação feita no LABSOLDA, a pesquisadora encontrou os seguintes pontos a serem observados:

- Processo de compras – localizou os pontos de gargalo e mapeou o fluxo do processo de compras;
- Estoque – analisou o espaço físico e fez identificação dos materiais disponíveis no local;
- Gestão do estoque – observou os procedimentos e mapeou o fluxo dos processos.

Análise documental sobre o setor de estoques também teve grande importância para entender os processos e possibilitar a criação de um modelo de gestão próprio a partir destes estudos. O LABSOLDA dispõe de registros físicos localizados no setor administrativo das compras efetuadas dos projetos, bem como documentos digitais por exemplo planilhas financeiras com a movimentação das entradas de consumíveis, equipamentos e peças que ficam alocadas no estoque. Esses registros foram importantes para desenvolver métricas para o gerenciamento dos estoques.

3.4 Análise de Dados

A partir das informações coletadas através das observações feitas pela pesquisadora no setor de estoque, da avaliação dos documentos gerenciais e das entrevistas, pode-se compreender o estado atual dos processos e como pode ser modificado o fluxo de valor no setor de estoques, desenvolvendo uma metodologia que possibilite otimizar os recursos financeiros, de pessoas e tempo, para que gere um melhor fluxo de trabalho beneficiando os projetos e as atividades de pesquisa e inovação que são desenvolvidos dentro do laboratório.

A investigação consta da definição dos objetivos, coleta dos dados documentais e entrevistas, observação da pesquisadora, interpretação dos dados e análise bibliográfica. Os dados estão apresentados em forma de figuras, quadros e especialmente de forma descritiva. A partir da compreensão e interpretação dos dados foi efetuada a análise interpretativa, sintetizando as ideias resultando na efetuação da proposta de melhoria no processo através de ferramentas da metodologia *Lean*.

3.5 Limitações da pesquisa

O presente estudo apresenta algumas limitações, descritas na sequência.

A primeira limitação diz respeito aos seus resultados que não podem ser ampliados a outros laboratórios pois trata-se um estudo de caso. Contudo, respeitada a realidade e peculiaridade de cada laboratório algumas conclusões desta pesquisa podem servir como referência para outros laboratórios.

Em segundo, este trabalho se limita ao entendimento dos entrevistados e ao período de coleta de dados (segundo semestre de 2022). A realidade é dinâmica e as percepções podem mudar ao longo do tempo.

Por fim, uma última limitação é que este trabalho tem como finalidade apresentar uma proposta, não havendo compromisso com a aplicação da proposta.

4. RESULTADOS DA PESQUISA

Neste capítulo serão apresentados os resultados da pesquisa. Serão descritos inicialmente alguns aspectos sobre o LABSOLDA, como: histórico, equipe, missão, visão, valores e algumas peculiaridades do setor de estoques e compras. Na sequência do capítulo 04 serão destacados os seguintes pontos (1) mapa do estado atual, (2) medidas de desempenho *Lean*, (3) mapa de estado futuro – fluxo de valor desejado e (4) proposta de implementação das melhorias identificadas.

4.1 O LABSOLDA

Esta pesquisa foi desenvolvida em um laboratório de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação localizado na cidade de Florianópolis em Santa Catarina, no Departamento de Engenharia Mecânica (EMC) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), o Instituto de Soldagem e Mecatrônica - Ensino, Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia de Soldagem (LABSOLDA) (SANTA CATARINA, 2022).

O LABSOLDA foi efetivamente criado em 1974 após uma conexão bem-sucedida do Professor Caspar Erick Stemmer com o Professor Doutor Engenheiro Paul Drews da Universidade de Aachen, a fim de obter apoio internacional para o departamento de Engenharia Mecânica.

Professor Almir Monteiro Quites, juntamente com Engenheiro Jair Carlos Dutra e o Engenheiro Egon Sigmund foram os responsáveis pela criação e desenvolvimento do LABSOLDA (FLORIANÓPOLIS, 2022).

Compondo a equipe multidisciplinar atualmente há em torno de 42 pessoas, cujo diferencial acadêmico e infraestrutura voltada à pesquisa e desenvolvimento trouxeram mais de 30 prêmios e visibilidade ao laboratório. Destaca-se também suas parcerias com outras Universidades Nacionais e Estrangeiras, também empresas da iniciativa privada e empresas de economia mista (FLORIANÓPOLIS, 2022).

As principais linhas de pesquisa do LABSOLDA são: Automação da soldagem - mecanização e sensoriamento; Desenvolvimento de equipamentos, instrumentação e periféricos para soldagem e sua automação; Ensaio não-destrutivo de materiais; Manufatura aditiva; Ensino, pesquisa e inovação em processos de soldagem; dentre outros (FLORIANÓPOLIS, 2022).

Ao longo dos anos o LABSOLDA cresceu, se tornando o potencial intelectual e tecnológico reconhecidos nacional e internacionalmente, porém sua missão, visão e valores permaneceram semelhantes ao que foi constituído em sua criação (FLORIANÓPOLIS, 2022):

- Missão - Promover, no campo da soldagem e automação, o desenvolvimento tecnológico e industrial de nosso país por meio da assimilação e geração de conhecimento científico/tecnológico, disseminando-o na forma de recursos humanos com formação profissional/acadêmica diferenciada, trabalhos científicos e tecnologias inovadoras;
- Visão - Ampliar, diversificar e potencializar o alcance e impacto de sua atuação no contexto científico e tecnológico, consolidando-se assim como a principal referência na América Latina em termos de processos de soldagem e sua automação;
- Valores - Proatividade, Comprometimento, Criatividade, Persistência, Interdisciplinaridade.

Por ser um laboratório em uma Instituição Pública Federal, o LABSOLDA segue as diretrizes impostas pelo regimento de uma esfera pública. Isto significa que para cada processo executado é necessário passar por todo um trâmite burocrático para a execução deste processo.

Para o desenvolvimento das pesquisas no qual atua, há empresas e outras instituições que patrocinam por meio de projetos. Como todos os recursos recebidos são para a execução destes projetos, faz-se necessário a gestão através de fundações⁴.

O LABSOLDA tem aproximadamente 800 m² de área, dividindo-se entre a área de soldagem (abrange todas as salas e espaços direcionados ao desenvolvimento de protótipos, testagem de materiais e equipamentos e atividades práticas), equipe de eletrônica, equipe de projetos mecânicos, equipe de soldagem, secretaria, sala de aula, copa, banheiros, sala dos professores, sala do coordenador e almoxarifado/compras (estoque).

A seguir descreve-se detalhadamente os processos nos setores de compra e estoque, onde foi elaborado o mapa de estado atual, identificou-se as medidas de

⁴Disponível em: <https://www.conass.org.br/guiainformacao/fundacao-publica/> Acesso em 25 setembro 2022.

desempenho enxuto, o fluxo de valor desejado e então apresenta-se a proposta de melhorias.

4.2 Elaborar o mapa do estado atual

Nesse item serão inicialmente expostas algumas imagens relacionadas ao espaço físico do setor de compras e almoxarifado. A seguir será explicado o mapa de fluxo de valor atual, através das imagens e documentos, físicos e digitais, do LABSOLDA, a fim de entender as reais necessidades e propor ao setor melhorias viáveis.

O espaço físico do estoque tem pouco mais de 30 m² de área e divide-se com o departamento de compras. Atualmente há 3 colaboradores que utilizam o espaço físico sendo que 2 deles são responsáveis pelo setor de compras e estoques. As figuras 3 a 5 apresentam o espaço físico do setor de compras:

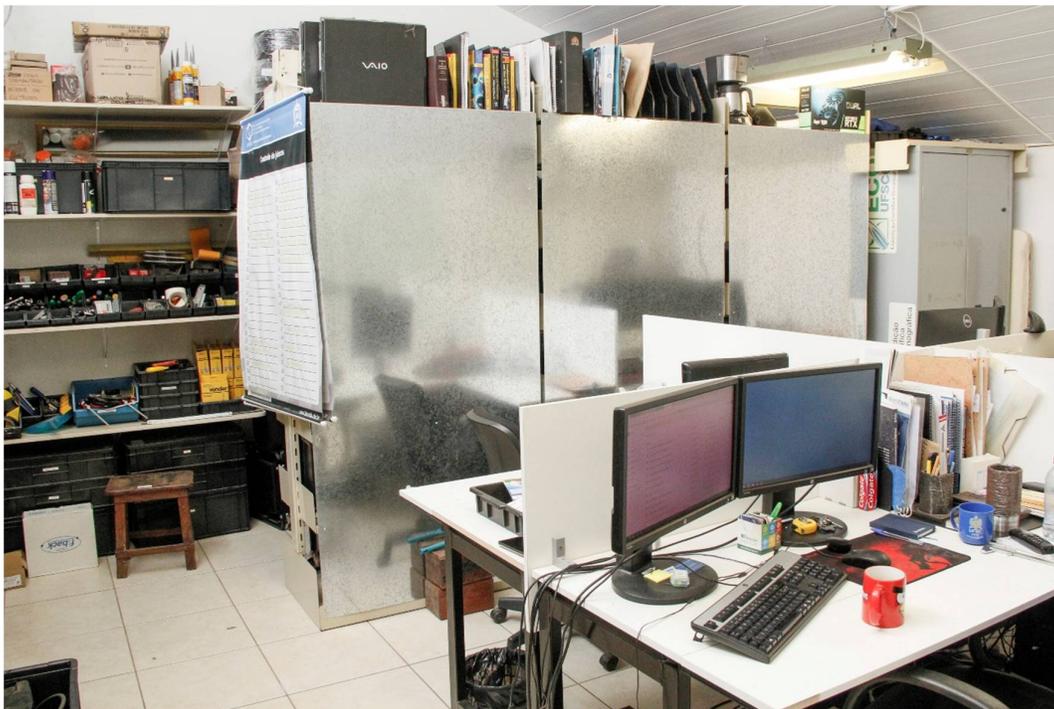


Figura 3 Vista da entrada sala de compras e estoque
Fonte: Equipe LABSOLDA (2022)

A sala divide-se em duas partes a fim de delimitar o espaço dos itens de estoque e as mesas da equipe. A figura 3 mostra a visão da entrada da sala, onde se localizam as mesas de trabalho. Na figura 4 a visão é dos fundos da sala e percebe-se mais claramente a divisão dos espaços. Apesar do espaço limitado, as divisões entre ambientes colaboram para manter a organização.



Figura 4 Vista dos fundos sala de compras e estoque
Fonte: Equipe LABSOLDA (2022)

Para otimizar o espaço físico fez-se uso de todas as paredes com prateleiras para comportar itens menores do estoque, como pregos, parafusos entre outros itens.

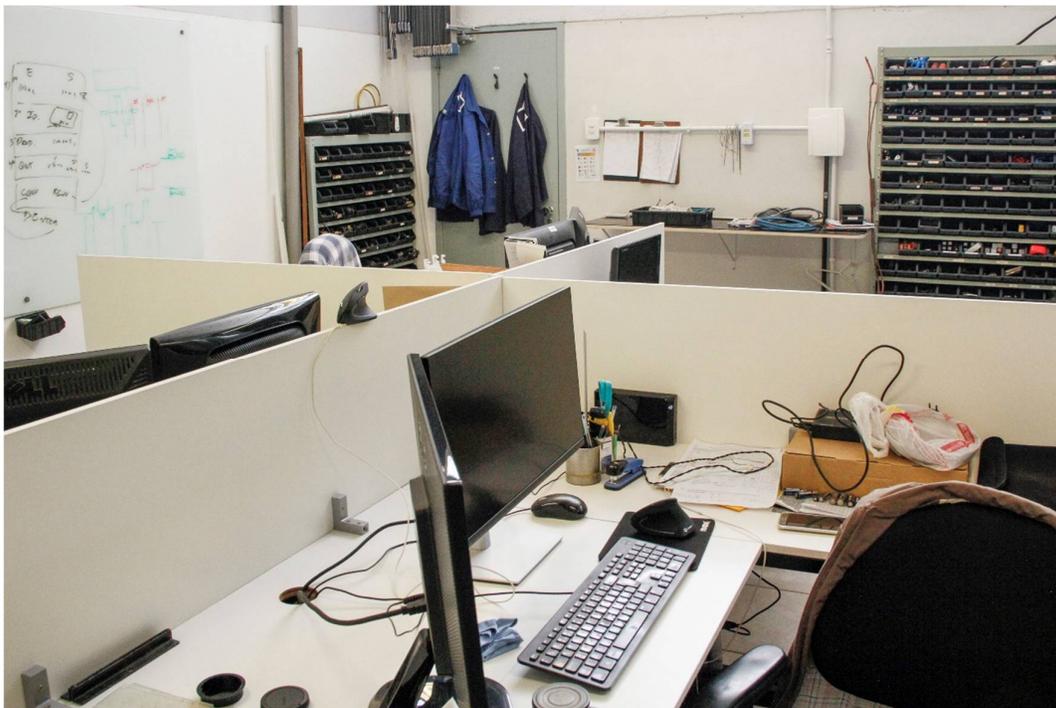


Figura 5 Vista lateral sala de compras e estoque
Fonte: Equipe LABSOLDA (2022)

A seguir será mostrado o espaço utilizado no estoque:



Figura 6: Estoque
Fonte: Equipe LABSOLDA (2022)

Como explanado anteriormente, faz-se uso de todos os espaços da sala, com prateleiras para comportar os itens menores dentro de pequenas caixas. Há um computador para identificação do item de estoque disponível em uma planilha que será descrito posteriormente.



Figura 7: Estoque vista dos fundos
Fonte: Equipe LABSOLDA (2022)

Pode-se visualizar próximo aos materiais de consumo, os equipamentos para uso nos projetos. Tem-se a disposição notebooks e equipamentos de medição e monitoramento de processos de soldagem, conforme mostrados nas figuras 7 e 8.



Figura 8: Estoque lateral direita
Fonte: Equipe LABSOLDA (2022)

Para análise de componentes há também materiais químicos que são utilizados nos procedimentos de metalografia⁵, conforme destacado na parte superior da figura 8. Para ter um controle maior da retirada destes componentes, eles também ficam alocados no estoque.

⁵Metalografia: Estudo da morfologia e estrutura dos metais. Disponível em: <https://monferrato.com.br/ensaio-de-metalografia-o-que-e-e-para-que-serve/>. Acesso em 01 novembro 2022.



Figura 9: Estoque lateral esquerda
Fonte: Equipe LABSOLDA (2022)

Para manter a organização de todos os materiais, utiliza-se caixas nomeadas. Assim facilita a localização e armazenamento dos materiais. A figura 9 mostra as caixas utilizadas para os consumíveis específicos das tochas de soldagem. Cada caixa possui divisórias ou embalagens para separar cada consumível, facilitando a localização.



Figura 10: Divisão dos materiais
Fonte: Autora (2022)

Os equipamentos de solda (tochas de soldagem e mangueiras) dispostos na imagem 10, ficam ao lado das caixas dos seus respectivos consumíveis. Todos os materiais do mesmo equipamento estão guardados em caixas que contém o nome respectivo conforme mostrado na figura 11:



Figura 11: Caixa de consumíveis das tochas de soldagem
Fonte: Autora (2022)

Pode-se observar que as caixas estão nomeadas com os nomes dos equipamentos, dentro estará somente os consumíveis para aquele equipamento.



Figura 12: Estoque visto de frente
Fonte: Equipe LABSOLDA (2022)

Todos os espaços estão ocupados conforme mostrado na figura 12, ou seja, não há espaço suficiente para aquisição de novos materiais, ocasionando a falta de uma organização maior a respeito da utilização deste espaço.

Para melhor visualização dos componentes utilizados no LABSOLDA faz-se o uso de caixinhas abertas alocando os componentes menores conforme mostrado na figura a seguir:



Figura 13: Caixinhas com componentes diversos
Fonte: Autora (2022)

Também estão armazenadas algumas ferramentas, discos de corte e outros periféricos que ficam à disposição dos colaboradores conforme mostra a figura 14.



Figura 14: Caixinhas com ferramentas diversas
Fonte: Autora (2022)

As ferramentas mostradas na figura 14 são emprestadas quando necessárias. Não há registro de saída quando um colaborador solicita o uso de alguma ferramenta, dificultando o controle.



Figura 15: Caixas com materiais
Fonte: Autora (2022)

Para materiais e consumíveis maiores, as caixas geralmente são fechadas e/ou se encaixam para se manterem organizadas, conforme ilustrado na figura 15.



Figura 16: Equipamentos de proteção individual
Fonte: Autora (2022)

Os equipamentos de proteção individual (EPIs) também ficam separados em espaço próprio conforme mostra a figura 16. Como será exposto adiante, não há um controle eficiente para a retirada dos EPIs.



Figura 17: Equipamentos
Fonte: Equipe LABSOLDA (2022)

Os notebooks e medidores de processo de soldagem são para uso nos experimentos feitos tanto para os projetos, quanto para relatórios individuais (trabalhos de graduação, mestrado e doutorado).



SAP e Notebook

Tabela para agendamento do uso

Ago. 1
2022

Seg	Ter	Qua	Qui	Sex
01 08h Note 13h D _{ell} 18h XPS	02 08h Note 13h D _{ell} 18h XPS	03 08h Note 13h D _{ell} 18h XPS	04 08h Note 13h D _{ell} 18h XPS	05 08h Note 13h D _{ell} 18h XPS
08h SAP Note 13h 0 L _i I 18h				
08h SAP Note 13h I HP 18h				
08h SAP Note 13h II Ac 18h				
08h SAP Note 13h III V _a I 18h				
08h SAT Note 13h IV D _{ell} 18h				
08 08h Note 13h D _{ell} 18h XPS	09 08h Note 13h D _{ell} 18h XPS	10 08h Note 13h D _{ell} 18h XPS	11 08h Note 13h D _{ell} 18h XPS	12 08h Note 13h D _{ell} 18h XPS
08h SAP Note 13h 0 L _i I 18h				
08h SAP Note 13h I HP 18h				
08h SAP Note 13h II Ac 18h				
08h SAP Note 13h III V _a I 18h				
08h SAT Note 13h IV D _{ell} 18h				
15 08h Note 13h D _{ell} 18h XPS	16 08h Note 13h D _{ell} 18h XPS	17 08h Note 13h D _{ell} 18h XPS	18 08h Note 13h D _{ell} 18h XPS	19 08h Note 13h D _{ell} 18h XPS
08h SAP Note 13h 0 L _i I 18h				
08h SAP Note 13h I HP 18h				
08h SAP Note 13h II Ac 18h				
08h SAP Note 13h III V _a I 18h				
08h SAT Note 13h IV D _{ell} 18h				

Figura 18: Planilha de retirada de Notebook e SAP
Fonte: LABSOLDA (2022)

Para a retirada dos notebooks e medidores de processos de soldagem há uma lista física onde o responsável pela retirada assina. Este fica responsável pela preservação do equipamento durante o uso.

No andar térreo são divididos os espaços para as bancadas de soldagem, onde a maior parte dos equipamentos permanecem em constante uso, cujo controle é de responsabilidade da gestão de estoques.

Todos os materiais, consumíveis e equipamentos de proteção individual (EPIs) utilizados nesses projetos ficam alojados no estoque do laboratório. A maioria destes consumíveis, salvos pelos materiais com especificidades para cada projeto, são utilizados por todos da equipe. Como há desenvolvimento de pesquisas acadêmicas também há utilização dos consumíveis para os experimentos necessários para suas teses. Por ser um ambiente de pesquisa, os consumíveis de soldagem são amplamente utilizados e não há um controle específico para o uso individual de cada bolsista envolvido em seus projetos.

Em função de toda a burocracia envolvida no processo de compra destes insumos, dependendo da especificidade do material a ser comprado, o tempo de demora entre o pedido de compra à fundação e o recebimento efetivo do material pode levar entre 02 e 18 semanas. Essa demora pode prejudicar o andamento do cronograma de um projeto e ocasionar o atraso da conclusão de uma etapa importante.

Quando há a necessidade de comprar algum material que pode ser utilizado em todos os projetos, geralmente faz um pedido em uma quantidade maior com a intenção de suprir uma possível falta, porém não há um controle efetivo do quanto é utilizado ou então sinalizar quando algum consumível está com volume crítico.

Para um modelo visual do mapa de fluxo atual dos processos de compras e estoques será mostrado em um fluxograma. A figura 19 demonstra o processo de compras e de estoques.

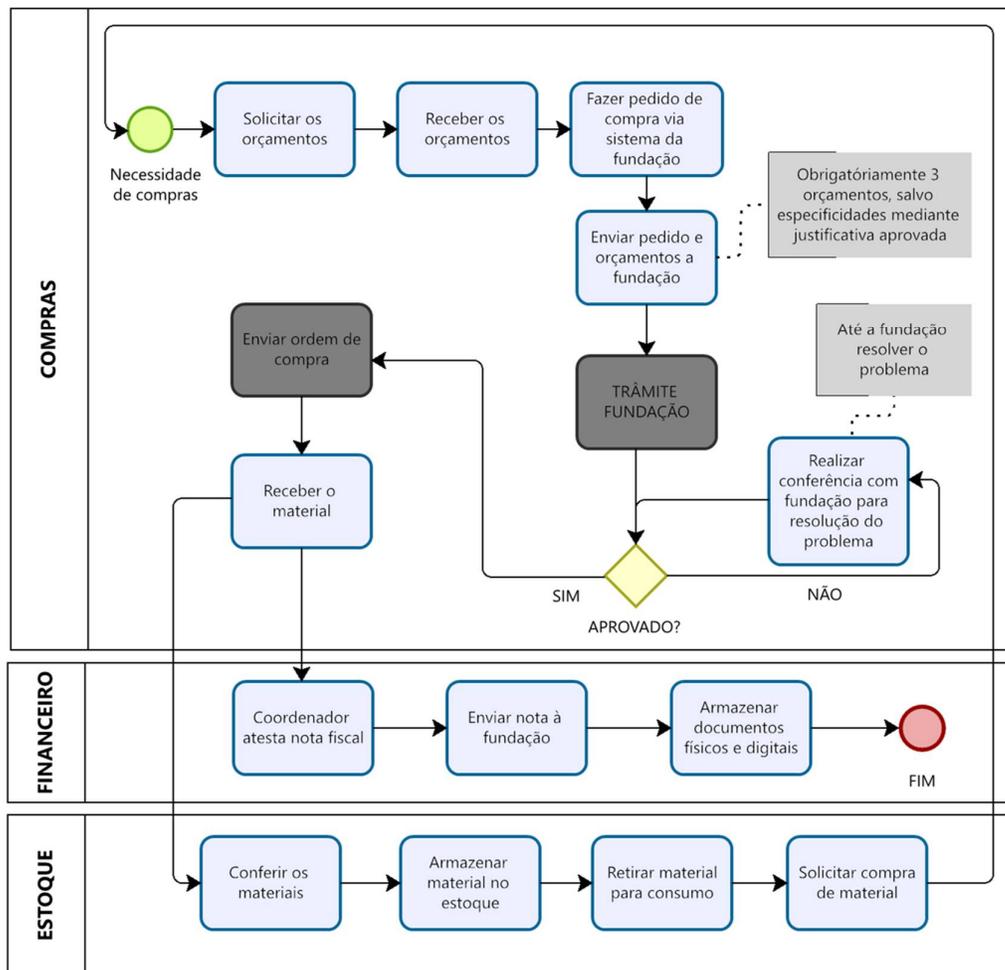


Figura 19: Mapa fluxo de valor atual - compras e estoque
 Fonte: Autor (2022)

O mapa de fluxo atual começa pela compra do material, fazendo o pedido de compras. O critério obrigatório para a realização do pedido são o mínimo de 3 orçamentos. Em seguida o processo é enviado para a fundação que gerencia os projetos ativos do LABSOLDA. Para a aprovação do pedido a empresa não pode estar em débito com seus impostos e encargos trabalhistas. Seguindo à aprovação, a fundação emite para o fornecedor a ordem de compra e este envia o material.

Quando o material chega é feita a conferência, a nota fiscal é encaminhada a fundação para providenciar o pagamento e o material vai para o estoque onde é devidamente guardado no local destinado a cada produto. Para auxiliar no controle dos pedidos de compras utiliza-se a ferramenta online Trello, onde controla-se todos os processos de compra do LABSOLDA. Este informa qual tipo de material será comprado, o projeto e fundação envolvidas, entre outros dados. A figura 20 mostra o layout do

quadro, com as informações que são utilizadas para acompanhamento e controle dos pedidos de compra:

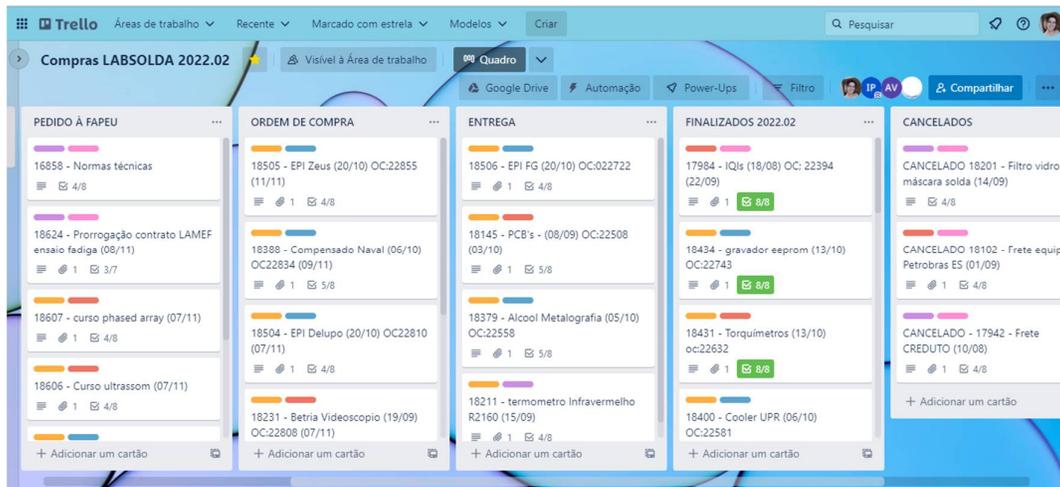


Figura 20: Quadro de controle de compras

Fonte: Trello - Documentos digitais internos LABSOLDA (2022)

Quando se faz necessário a retirada de um material não há um controle para a retirada e não há identificação exata da quantidade total disponível, ou seja, não há um método de notificação informando quando está em pouca quantidade no estoque.

Recentemente foi elaborada uma planilha para identificar quais materiais tem no estoque, porém não está completa. A intenção é fazer um levantamento de todos os consumíveis disponíveis dentro do laboratório.

Cod. Barras	Classificação	Produto	Estoque Inicial	Entrada	Saída	Estoque Final	Qtd Min	Unidade	Qtd Compra
100031	Consumível de Soldagem	BC 1.2 M6 OTC	96	0	0	96	0	un.	
100010	Consumível de Soldagem	BC 0.8 CrZr M8	30	0	0	30	0	un.	
100009	Consumível de Soldagem	BC 0.8 M6	54	0	0	54	0	un.	
100011	Consumível de Soldagem	BC 0.8 M6 L25	81	0	0	81	0	un.	
100012	Consumível de Soldagem	BC 0.8 M6 L40	20	0	0	20	0	un.	
100013	Consumível de Soldagem	BC 0.8 M8	88	0	0	88	0	un.	
100019	Consumível de Soldagem	BC 1.0 CrZr M8	48	0	0	48	0	un.	
100025	Consumível de Soldagem	BC 1.0 M10	41	0	0	41	0	un.	
100018	Consumível de Soldagem	BC 1.0 M6	122	0	0	122	0	un.	
100020	Consumível de Soldagem	BC 1.0 M6 L25	150	0	1	149	0	un.	
100021	Consumível de Soldagem	BC 1.0 M6 L40	96	1	2	95	0	un.	
100022	Consumível de Soldagem	BC 1.0 M8	303	0	0	303	0	un.	
100024	Consumível de Soldagem	BC 1.0 M8*	113	0	0	113	0	un.	
100028	Consumível de Soldagem	BC 1.2 CrZr M6	60	0	0	60	0	un.	
100034	Consumível de Soldagem	BC 1.2 CrZr M8	37	0	0	37	0	un.	
100035	Consumível de Soldagem	BC 1.2 M10	6	0	0	6	0	un.	
100027	Consumível de Soldagem	BC 1.2 M6	88	0	0	88	0	un.	
100029	Consumível de Soldagem	BC 1.2 M6 L25	32	0	1	31	0	un.	
100032	Consumível de Soldagem	BC 1.2 M6 L40	90	0	0	90	0	un.	
100030	Consumível de Soldagem	BC 1.2 M6*	4	0	1	3	0	un.	
100033	Consumível de Soldagem	BC 1.2 M8	168	0	0	168	0	un.	
100014	Consumível de Soldagem	BC 1.4 M8	29	0	0	29	0	un.	
100015	Consumível de Soldagem	BC 1.6 M6 L40	20	0	0	20	0	un.	
100016	Consumível de Soldagem	BC 1.6 M6 OTC	19	0	0	19	0	un.	
100017	Consumível de Soldagem	BC 1.6 M8	58	0	0	58	0	un.	
100083	Consumível de Soldagem	BOCAIS TIG	6	0	0	6	0	un.	
100000	Consumível de Soldagem	CMT 0.8 M8	27	0	0	27	0	un.	20
100001	Consumível de Soldagem	CMT 0.9 M8	29	0	0	29	0	un.	20
100004	Consumível de Soldagem	CMT 1.0 M10	9	0	0	9	0	un.	
100005	Consumível de Soldagem	CMT 1.0 M10 CB	19	5	5	19	0	un.	
100002	Consumível de Soldagem	CMT 1.0 M8	44	0	0	44	0	un.	40
100003	Consumível de Soldagem	CMT 1.0 M8 CB	9	0	0	9	0	un.	20
100008	Consumível de Soldagem	CMT 1.2 M10	10	0	2	8	0	un.	
100068	Consumível de Soldagem	CMT 1.2 M10 CB	12	0	0	12	0	un.	
100006	Consumível de Soldagem	CMT 1.2 M8	11	0	2	9	0	un.	
100007	Consumível de Soldagem	CMT 1.2 M8 CB	19	0	0	19	0	un.	
100065	Consumível de Soldagem	COM. LASER	18	0	0	18	0	un.	
100026	Consumível de Soldagem	DIFUSOR CERM.	31	0	0	31	0	un.	
100064	Consumível de Soldagem	GABARITO PLASMA	3	0	0	3	0	un.	
100054	Consumível de Soldagem	GAS L. 1.0	3	0	0	3	0	un.	
100055	Consumível de Soldagem	GAS L. 1.6	4	0	0	4	0	un.	
100056	Consumível de Soldagem	GAS L. 2.4	17	0	0	17	0	un.	
100057	Consumível de Soldagem	GAS L. 3.2	12	0	0	12	0	un.	
100058	Consumível de Soldagem	GAS L. 4.0	20	0	0	20	0	un.	
100060	Consumível de Soldagem	GAS LENS 2.4 MINI	21	0	0	21	0	un.	
100061	Consumível de Soldagem	GAS LENS 3.2 MINI	13	0	0	13	0	un.	
100036	Consumível de Soldagem	PINÇA 1.0	6	9	0	15	0	un.	

Figura 21: Planilha estoque

Fonte: Documentos digitais internos LABSOLDA (2022)

A figura 21 mostra o cadastramento dos materiais de consumo localizados no estoque e há duas colunas, de entrada e saída, porém por não haver um controle exato de saídas de materiais esta parte não está atualizada. Há um interesse por parte dos responsáveis em melhorar os processos, porém ainda não foram implementados procedimentos para que possam ser avaliados.

Quando um colaborador inicia suas atividades no LABSOLDA, este recebe um kit de equipamentos de proteção individual (EPIs). Há um formulário que o colaborador precisa preencher para retirar este kit (figura 22), porém quando há necessidade de troca de algum destes itens, não há registro de retirada dos novos itens.

Ficha Pessoal de Controle de Entrega e dos Equipamentos de Proteção Individual (E.P.I.)

Eu, _____, CPF _____ atesto que recebi do LABSOLDA – Instituto de Soldagem e Mecatrônica EMC/UFSC, os Equipamentos de Proteção Individual (E.P.I.), abaixo discriminados, destinados a minha proteção pessoal e estou ciente da necessidade do uso para minha segurança e que a lei determina o uso obrigatório em locais com potencial risco de acidentes, ou seja, em toda a área do LABSOLDA.

Comprometo-me a fazer uso constante e adequado conforme orientação e treinamento recebidos da Segurança do Trabalho e Encarregados, responsabilizando-me pela guarda e conservação, inclusive pelos extravios dos equipamentos de segurança a mim confiados, solicitando substituição sempre que notar qualquer irregularidade com o equipamento.

_____, _____ de _____ de _____

Assinatura do colaborador

Obrigação Legal do Colaborador – NR 6

Determina o uso obrigatório dos E.P.I's, Portaria 3.214/78 nos seguintes itens:

- a) **Uso obrigatório para a finalidade a que se destina;**
- b) **Responsabilizar-se por sua guarda e conservação;**
- c) **Comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para o uso.**

Obs. Constitui ato faltoso a recusa injustificada do colaborador ao cumprimento do disposto nos itens acima.

Quant.	Nº CA	TIPO DE E.P.I.	VALIDADE	ASSINATURA
			/ /	
			/ /	
			/ /	
			/ /	
			/ /	
			/ /	
			/ /	
			/ /	
			/ /	

Figura 22: Formulário de entrega de EPI

Fonte: LABSOLDA (2022)

A necessidade de compra surge somente na falta daquele material, passando por todo o processo de compra. Também não se tem medida da quantidade de consumíveis que cada projeto utiliza para poder desenvolver suas atividades.

Todas as etapas envolvidas desde a solicitação de orçamentos, cadastramento de um novo fornecedor, pedido no sistema, liberação e envio da ordem de compra pela fundação, envio e entrega do material pelo fornecedor, pode levar entre 02 e 18 semanas.

A partir das entrevistas realizadas pode-se compreender a dinâmica dos setores de compras e estoques, avaliando as principais deficiências dos modelos empregados. Para isso foi elaborado um roteiro de perguntas que estão embasados com os objetivos específicos desta pesquisa. Com relação as respostas, serão apresentadas aquelas que melhor se adequa às perguntas elaboradas. A análise dos dados obtidos através das respostas dos entrevistados e o desenvolvimento de melhorias nos processos de gestão será por meio da aplicação dos conceitos do *Lean Office* na gestão de compras e estoques.

Para entender a real situação do controle de estoques e compras e poder definir estratégias que auxiliem a melhorar a gestão, foi elaborado um roteiro de perguntas e aplicadas para cinco colaboradores que possuem um conhecimento maior sobre os processos destes dois setores. Como uma forma de identificar o conhecimento de gestão de estoque e compras dos entrevistados, o roteiro foi pensado de forma a se relacionar aos objetivos específicos propostos neste trabalho.

Na primeira pergunta que está relacionada a este objetivo específico, “Você poderia explicar como funciona a atual organização do estoque e o sistema de compras?” a maioria dos respondentes descreveu o processo de compras e a organização de estoques de acordo com sua visão e realidade dentro do LABSOLDA. Conforme entrevistado 1 a resposta foi a seguinte:

Atualmente funciona de três maneiras. A primeira maneira é a gente tem os projetos que tem as rubricas específicas com descrição de componentes que a gente pode comprar ou materiais permanentes e tal. E conforme esses projetos vão chegando em fases críticas ou até no próximo do final a gente precisa se prontificar para gastar esse dinheiro e se não tem que devolver o que não foi gasto. Então esse é o primeiro jeito. Vai chegando no final do projeto ou então no começo. Começou um projeto daí tem um monte de coisa para comprar, um monte de equipamento principalmente e que a gente vai lá e faz um esforço compra isso tudo. Independente de ter uso imediato para eles ou não. O outro é quando o pessoal vai fazer alguma construir alguma coisa nova aqui também. A gente vai fazer por exemplo cinco robôs novos aqui para reformar as bancadas aqui e tal. Ou para alguma demanda externa. Então a gente pega e faz o levantamento de tudo que precisa, vai lá e faz a compra lá. E o terceiro modo é com quando alguém sente falta de alguma coisa indo buscar no estoque e daí a pessoa fica bem prejudicada porque vai demorar né? O processo de compra aqui

é lento e raramente quando não é por uma um usuário mesmo sentir falta quem está responsável do compras vai lá e dá uma geral lá e tenta como se ele estiver sentindo falta daquelas coisas e vai lá fazer o levantamento do que que tem, que que não tem, que que dá para comprar. (Entrevistado 1)

Já para o entrevistado 2:

A gente anota praticamente numa planilha ali, né no papel só as saídas, mas isso não é contabilizado, né. A gente não tem um controle ali, por exemplo tem 5 itens restantes desse que precisamos comprar, não. Acontece que quando acabava e alguém precisava a gente corria atrás para comprar, né? É claro que isso são exceções, mas não é dificilmente que isso acontece. (Entrevistado 2)

De acordo com o entrevistado 3:

A organização atual do estoque é dividida em categorias. Primeiro os consumíveis de soldagem, divididos em subcategorias que envolvem os consumíveis que são utilizados para procedimentos dos experimentos de soldagem, os consumíveis destinados aos equipamentos que serão utilizados para realizar os procedimentos de solo, e os outros consumíveis são destinados a preparação das amostras e também preparação da bancada. Depois a categoria de segurança, que são os EPIs. Que também são separados em subcategorias devido a criticidade. Como por exemplo EPIs para a soldagem e EPIs para a preparação e montagem de bancadas. Também há o armazenamento dos equipamentos permanentes. Que seriam os equipamentos para a experimentação, no caso os sensores utilizados para as operações de soldagem. O sistema de compras é feito por intermediação com uma fundação, que gerencia os nossos projetos com o fornecedor. Inicialmente faz um contato com os principais fornecedores que a gente tem interesse de adquirir os equipamentos, aos consumíveis. A gente realiza orçamentos com eles, no mínimo três e a gente faz essa intermediação do fornecedor com a fundação, que é quem faz o repasse e a finalização da compra. Então, o nosso sistema de compra, é um sistema integrado entre o LABSOLDA e a fundação. (Entrevistado 3)

O entrevistado 4 respondeu da seguinte forma:

O sistema de compras do LABSOLDA está baseado nos requisitos dos projetos de pesquisa e procedimentos exigidos pelas Fundações de apoio. As compras são feitas mediante a apresentação de três orçamentos, em pedido de compra/memorando encaminhado para a Fundação. Possuímos no LABSOLDA compras relacionadas à equipamentos, material de consumo e prestação de serviços de terceiros. As compras de equipamentos são definidas pelo próprio projeto de pesquisa. As compras de material de consumo são feitas com o objetivo de manter um estoque mínimo dos itens mais usados no laboratório. Itens de consumo específico são comprados por demanda, assim com a contratação para prestação de serviços. O LABSOLDA possui uma

sala/almojarifado onde estão armazenados os principais itens consumíveis. De modo geral, os materiais são separados por tipo e marca e o controle do estoque depende de os próprios bolsistas e pós-graduandos comunicarem à pessoa responsável por compras que determinado item está acabando. Ou seja, caso uma pessoa falhe nesta comunicação, o laboratório pode ficar sem estoque de algum material importante. (Entrevistado 4)

Para o entrevistado 5:

Atual organização do estoque os materiais e componentes são agrupados por similaridade sendo parte armazenados em caixas fechadas, parte em caixas abertas e parte simplesmente apoiados diretamente nas prateleiras. Recentemente estão sendo realizados esforços no sentido de melhor controlar o que se tem disponível em estoque mediante o inventário e registro de entradas e saídas. Sistema de compras, necessárias para suprir demandas de materiais e componentes faltantes ou prevendo uso futuro, são realizadas mediante um processo burocrático extenso junto as fundações de apoio. O processo é realizado principalmente por colaboradores do quadro da pós-graduação, que dividem o seu tempo entre suas pesquisas e as atividades do setor. (Entrevistado 5)

Os três primeiros entrevistados estão mais próximos dos setores analisados atualmente, então suas entrevistas são declarações fidedignas de como funcionam a rotina de compras e de armazenamento, entrada e saída de materiais no estoque. Os entrevistados 4 e 5 fizeram declarações de conhecimento técnico. O entrevistado 1 se preocupou em detalhar bem o processo de compras, enquanto o entrevistado 2 relatou o funcionamento do estoque. Os entrevistados 3, 4 e 5 descreveram sobre ambos os setores.

De uma forma geral, todas as respostas se alinharam com o que foi destacado na elaboração do mapa de estado atual descrita neste capítulo.

4.3 Identificar medidas de desempenho *Lean*

É extremamente importante entender o mapeamento do fluxo de valor atual do processo de compras e estoques para poder promover ações de melhoria no setor. De acordo com o que foi mostrado no fluxograma (figura 14), percebe-se que há alguns pontos críticos a ser considerados que descreveremos a seguir.

Em função das normas e procedimentos que necessitam ser respeitados pelas fundações perante as empresas que firmam parcerias com o LABSOLDA, o processo atual de compras não pode ser alterado. Em vista que o objetivo desta pesquisa é encontrar formas de diminuir a morosidade dos processos, percebe-se que a relação entre as

fundações e o LABSOLDA pode ser mais estreita no que se diz respeito ao processo de compras. Uma forma de agilizar o processo é buscar fornecedores já cadastrados com a fundação, então caso não seja possível, uma alternativa é encaminhar juntamente com os orçamentos e pedido de compra, os documentos cadastrais de um fornecedor novo, procedimento esse que não compete ao laboratório, porém é de interesse dos projetos reduzir o tempo gasto.

Existem dois pontos importantes a serem explorados dentro da gestão de estoques: controle de entradas e saídas e controle dos materiais divididos por projetos. Encontrar os indicadores necessários que proporcionem um controle maior auxiliando o cadastramento de materiais no laboratório e direcionar para cada projeto, controlar as saídas dos materiais e criar métricas para visualizar as possíveis necessidades de compra antecipando eventual falta de suprimento para determinado projeto.

Para que qualquer processo dentro de uma organização possa funcionar é necessário a participação de todos os colaboradores. Greef (2012 p. 192) destaca a importância das pessoas para disseminar o pensamento enxuto através de pequenas células de trabalho, para a aplicação das propostas a fim de obter “redução de tempo, de espaço e de recursos despendidos em atividades, a aceleração de processos e a melhoria da produtividade.”

Outro ponto importante que Greef (2012) coloca é a organização do local de trabalho. Para isso será importante adotar a técnica dos 5S: *Seire*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu* e *Shitsuke*. Nesta pesquisa a proposta de aplicação da metodologia será direcionado a gestão de compras e estoques.

Em seguida organiza-se a padronização dos processos para obtenção de melhoria contínua (LIKER, 2005). O método *Kaizen* definirá os procedimentos necessários para a execução das atividades (GREEF, 2012).

Rotulação, instruções, padrões e controles, todos visuais, baseados em compartilhamento de informações; desenvolvimento dos padrões no próprio escritório; utilização de alertas de erros e eliminação de defeitos representam algumas das práticas de manutenção do trabalho padronizado. (GREEF, 2012 p. 195)

Para assegurar a padronização dos processos a ferramenta adequada a gestão dos estoques é o *Kanban*. Moura (1996) exemplifica a importância de ter um inventário para poder propor um lote mínimo de segurança para não ocasionar faltas de produção. No caso do estoque a proposta é buscar um programa para aperfeiçoar o controle do setor.

Para finalizar podemos determinar que as medidas de desempenho *Lean* encontradas são:

- Processo de compras não pode ser alterado, porém há mecanismos para auxiliar o processo tornando-o um pouco mais ágil e eficaz;
- Na gestão de estoques é necessário um controle de entradas e saídas de materiais e equipamentos;
- Necessita de um controle de estoques individual para cada projeto.

Visando analisar o conhecimento dos participantes sobre as ferramentas *Lean* a pergunta “Quais medidas de desempenho você recomendaria para melhoria e monitoramento da gestão de compras e estoque?” foi feita. As respostas, conforme esperado, fizeram um levantamento das dificuldades de gestão encontradas e houve excelentes recomendações como mostrado a seguir.

O entrevistado 4 respondeu da seguinte forma:

Com relação à gestão de compras, as principais dificuldades observadas estão relacionadas aos procedimentos internos da Fundação. Neste sentido, uma sugestão seria criar ferramentas compartilhadas de acompanhamento dos processos entre Fundação e Laboratório, definindo protocolos para atualização das informações no sistema e garantia do recebimento da informação nas comunicações entre cliente e fornecedor. Para o Estoque, a principal recomendação seria a implementação de um sistema informatizado para gestão do estoque. Em âmbito mais geral, outra sugestão seria a formalização da adoção de práticas 5S, criando programa interno e programas internos de treinamento. (Entrevistado 4)

Enquanto para o entrevistado 5 sugere o seguinte:

Como sugestão de medidas de desempenho, lead time analisando o tempo transcorrido entre a comunicação da necessidade e a chegada do material por exemplo. Número de itens ou volume do estoque, no sentido de que pode existir desperdício de espaço e recursos financeiros com itens e quantidades em excesso. Número de fornecedores qualificados cadastrados. Porcentagem de vezes, mensal por exemplo, que alguém não encontrou um item que precisava. (Entrevistado 5)

De acordo com o entrevistado 3:

Só consegue controlar o que pode ser monitorado. Acredito que tem um sistema de certa forma eficiente pois tem mais de uma pessoa tomando conta do processo de compras. Acaba tendo uma redundância no controle né pois há sempre uma retroalimentação do sistema, um verificando o trabalho do outro, ajudando no

acompanhamento. O mesmo vale para o sistema de controle de estoque, como tem mais de uma pessoa trabalhando no mesmo setor tem uma realimentação do sistema de forma natural. Então quando um aponta uma falha, o outro consegue corrigir. Na questão do monitoramento da gestão de compra, sempre bom ter uma etapa intermediária de verificação para melhor desempenho e algumas amarrações dentro do próprio sistema para evitar falhas. Esse controle interno pode ser feito por programação, fazer um mapeamento de fluxo e verificar onde estão os pontos de inflexão, onde ocorrem as maiores falhas né. Também há problemas de comunicação entre LABSOLDA, fundação e fornecedor. Mapear esses pontos de inflexão onde ocorrem as maiores falhas e tomar medidas de segurança para evitar isso, né? Daí isso pode ser feito de forma de forma sistêmica, por exemplo, criar um modelo padrão de e-mail que o fornecedor tem que seguir, com o preenchimento do orçamento no mesmo formato, citando o tipo de frete e a forma de pagamento, evitando problemas de comunicação. (Entrevistado 3)

Já para o entrevistado 1 as dificuldades são as seguintes:

A gente precisava por exemplo conseguir fazer um levantamento do que a gente gasta, por ano. Então a gente não tem dados aqui para conseguir projetar para os próximos anos, por exemplo, com uma média de gasto nosso. Para a gente fazer esse levantamento, quando eu era parte do controle de compras, eu tinha uma planilha de acompanhamento de compras que eu anotava tudo, de todos os projetos e todas as fundações tudo lá né. Inclusive quando precisava eu conseguia filtrar só que era um processo mais manual assim, tinha que filtrar por exemplo que tinha o nome das rubricas né, o que comprou e nem sempre a gente lembrava de preencher o mesmo nome das coisas, então dava uma trabalhadeira para quem preenchia. Outra coisa que é o que a gente quer implementar agora é essa questão da lista de compra automática. Eu acho que é bem importante, ainda mais que aqui a gente tem muita coisa diferente, né, para manter tudo em estoque, muda muito as demandas do laboratório. (Entrevistado 1)

O entrevistado 2 compartilha as seguintes observações:

Acho que seria a gente conseguir catalogar todos os equipamentos do laboratório, não só o que está aqui no almoxarifado, né, mas que também nas bancadas, por exemplo as tochas de soldagem, né? (...) com etiquetas também e saber onde elas estão sendo usadas para caso alguém venha buscar, saber qual bancada está usando, né. Então seria fazer toda essa ligação não só com o almoxarifado aqui, mas com as bancadas e os usuários do laboratório inteiro né. Acho que o ponto seria essa categorização dos equipamentos que estão distribuídos no laboratório. E aí, tem a questão de compras e estoque. A gente está falando mais de consumíveis, né. Então, a gente não chegou nesse ponto. (...) Nessa etapa de que ele vai gerar uma lista de compras, o que a gestão de

compras, ela acaba sendo um pouco individual assim, né? A demanda de cada um, de cada bancada. Eles entram em contato para a gente fazer, e o monitoramento, eu acho que é, está em cima da fundação ali o tempo todo, né. Mas, enfim, o estoque, eu acho que o constante feedback do pessoal e a gente vai melhorando assim, tanto o sistema quanto a sua comunicação ali para compras. (Entrevistado 2)

Percebe-se através das respostas a necessidade e urgência de criar mecanismos para administrar o sistema de estoque de materiais e gestão dos equipamentos. Como sugere o entrevistado 1 é interessante fazer um levantamento dos custos efetuados por compras de consumíveis para cada projeto, bem como a geração de uma lista de compras automática a fim de evitar o estoque zero de itens mais consumidos. O entrevistado 5 destaca como importante a redução do lead time entre o pedido de compra e a chegada do material. Parece ser consenso entre os entrevistados a criação de um sistema automatizado ou não, para monitoramento do estoque.

A comunicação com seus stakeholders também se mostrou relevante. O entrevistado 2 comenta que os feedbacks com a equipe fazem a diferença e que a relação precisa ser próxima para que o acompanhamento dos processos de compras seja mais ágil. Já o entrevistado 3 declara que a monitoração dos colegas nas atividades de compras e estoque são importantes para a retroalimentação do sistema, para o acompanhamento dos processos. Ainda sobre a comunicação interna e externa, o entrevistado 4 sugere criar ferramentas compartilhadas, visando uma relação mais próxima entre fundação e LABSOLDA, através de protocolos e uma melhor atualização de informações.

4.4 Elaborar mapa de estado futuro – fluxo de valor desejado

O propósito do mapeamento do fluxo de valor é descobrir as possíveis fontes de desperdício e eliminá-las pelo meio da elaboração de propostas para melhorias. Estas melhorias serão representadas no próprio mapa do estado futuro, onde o fluxo de materiais e informações estará como esperado. (BREITENBACH, 2013)

O objetivo do mapa é gerir o estoque em um fluxo contínuo, permitindo a compra dos consumíveis e outros materiais somente de forma que não prejudique o cronograma dos projetos. Para isso, é necessário criar um fluxo enxuto e eliminar as causas dos desperdícios no fluxo de valor. (BREITENBACH, 2013)

Sabendo que o propósito do mapeamento do fluxo de valor é descobrir possíveis fontes de desperdício e eliminá-las, para esta proposta faremos o inverso pois será criado

um fluxo maior, porém proporcionando um maior controle do estoque diminuindo o tempo de espera para o recebimento do material, garantindo assim o fluxo de andamento do projeto como será mostra a figura 23:

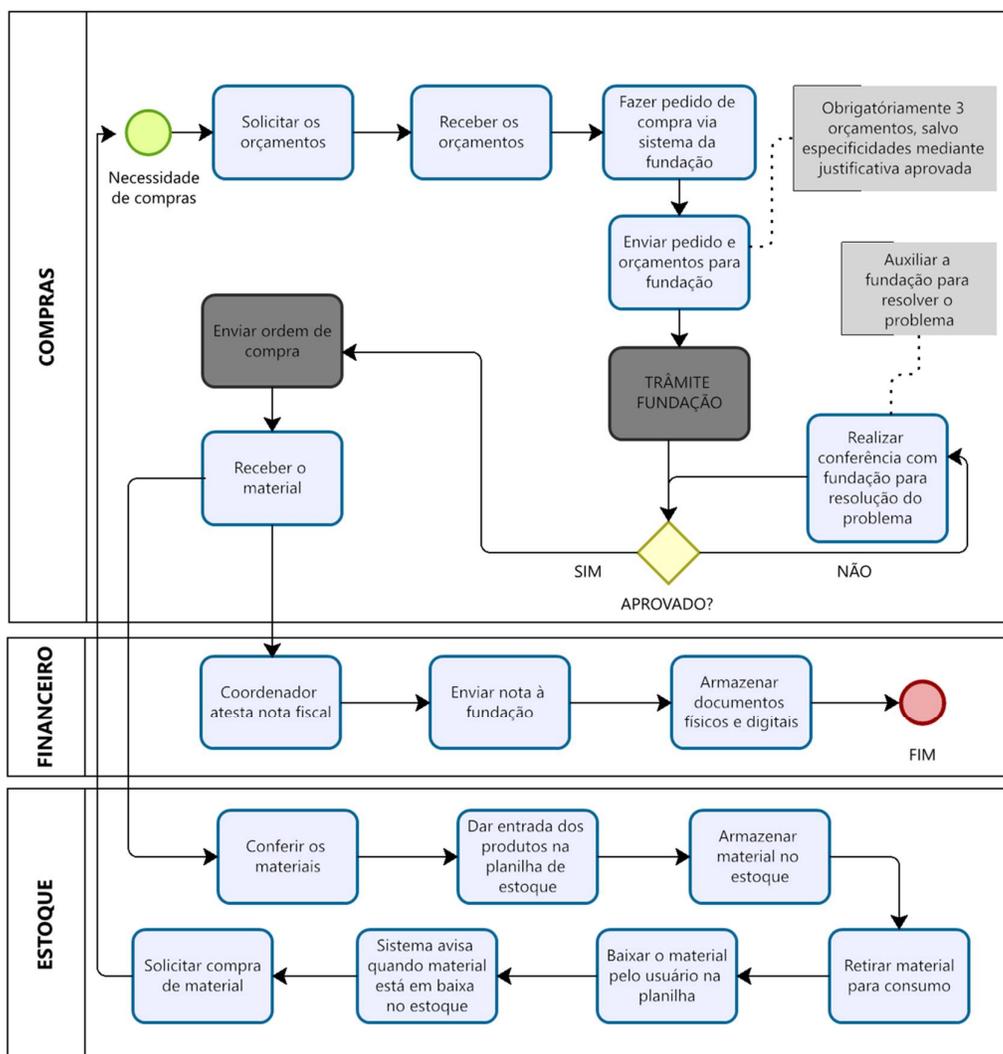


Figura 23: Mapa fluxo de valor proposto – compras e estoque
Fonte: Autor (2022)

Nas entrevistas para o objetivo descrever o mapa de estado futuro, foram feitas 3 perguntas. A primeira “Você considera o modelo de organização atual do estoque eficaz e eficiente? Caso negativo, o que pode ser melhorado na sua percepção?” e foram obtidas as respostas seguintes, começando pelo entrevistado 3:

O modelo é analógico, exemplifica com um bolsista que pega um consumível de soldagem e não tem um lugar para anotar a baixa desse consumível. Era notado a falta apenas quando o mesmo bolsista voltava para buscar o mesmo consumível e falava que não tinha. Depois disso que se faz o procedimento de compra, então

é sempre em cima de repor o que está faltando não repor o que está em baixa, não tem estoque de segurança. (Entrevistado 3)

Não, o atual sistema ele não é nem eficaz e nem eficiente. Essa questão de o estoque ser centrado na pessoa, né? Tem uma pessoa que é responsável pelo estoque e ela que tem que de deixar aquilo tudo atualizado. Só que a maioria das pessoas que estão lá com essa função, não é a função primária dela. E mesmo se fosse também nunca teve muito esforço assim do pessoal aqui para conseguir realizar por exemplo, vou disponibilizar um software de controle de estoque e tal até porque como nossa demanda é muito diferente do que geralmente o pessoal desenvolve o software para isso né. Fica difícil da gente comprar um software pronto. Fica difícil da gente arrumar a verba também para desenvolver um software por fora. E eu acho que o pior é isso só de ser sentado numa pessoa e de depender do da capacidade da pessoa de fazer isso né? Da organização da própria pessoa, fica muito subjetivo dele, a essência do negócio né? (Entrevistado 1)

Conforme fala o entrevistado 4 a organização do estoque é eficaz, mas com ressalvas:

Para alguns itens, a organização do estoque é eficaz. Entretanto, tendo em vista a grande variedade de itens consumíveis utilizados nos equipamentos de soldagem, há muita margem para melhoria. Principalmente se considerarmos a gestão do estoque de equipamentos. Para equipamentos, caberia criar uma rotina de inspeção e calibração, com atualização frequente das informações de infraestrutura disponível no laboratório. Para o estoque de consumíveis, caberia adotar uma rotina de 5S. (Entrevistado 4)

O atual modelo de organização é o mais eficiente e eficaz já praticado, mas certamente pode seguir sendo melhorado. Essa melhoria, no entanto, depende também no ajuste da cultura existente no que concerne o modo como são realizadas as pesquisas, que podem melhorar muito em quesitos como planejamento, racionalização de materiais e prezar pela conservação e bem-estado dos equipamentos. (Entrevistado 5)

O entrevistado 2 destacou as seguintes problemáticas:

Com certeza poderia ser melhor, né. Acontece o seguinte, itens que são específicos de um de um equipamento específico, por exemplo, tocha de soldagem CMT da Fronius, por exemplo, os componentes deles são bem específicos, né? Então eles não ficam no painel geral ali. Então só quem está usando esses equipamentos, que vai ter acesso aos consumíveis, né. (...) Eles estão organizados nas caixas, né? Cada caixa então tem um rótulo do

equipamento que ele pertence. Só que dentro dessas caixas é um pouco bagunçado, e as caixas que estão ali, seriam como gavetas. Então vou dar um exemplo aqui. O TOP TIG é uma tocha que a gente tem e que está montado ali no robô e ela tem vários consumíveis, como os consumíveis são específicos, eles estão nessa dentro dessa gaveta, então não supor, hoje eu, Ivan, vou soldar com TOP TIG e estou precisando de um bico direcionador de Arame. Esses bicos não ficam lá no geral, ficam dentro da caixinha do TOP TIG, então eu vou lá na caixinha e eu abro lá e vamos dizer, está tudo lá esparramado. Claro, eles ficam dentro de alguns plásticos. O pessoal até tentou organizar numas caixinhas ali dentro, mas na minha opinião, eu acho que isso é um pouco bagunçado, né. (...) Aí para conseguir esse controle do estoque, então acredito que talvez seria uma alternativa para como fazer a organização. Catalogar esses itens que são específicos, que estão dentro das caixinhas, eu acho que é interessante. (Entrevistado 2)

A maioria dos entrevistados afirmaram que o setor não tem a gestão eficiente nem eficaz e que precisa de melhorias. O entrevistado 1 se posiciona sobre a falta de pessoal próprio para o estoque e complementa que as pessoas atualmente encarregadas, mesmo tentando desempenhar essa atribuição, tem outras atividades dentro do laboratório, o que compromete a gestão adequada do estoque.

Sobre melhorias no planejamento, conservação, bem-estar dos equipamentos e racionalização dos materiais foram as falas do entrevistado 5 e ainda completa dizendo ser necessário um ajuste de cultura no laboratório que envolve o setor.

O entrevistado 2 destaca a importância da organização dos materiais dentro do estoque, os consumíveis de soldagem para equipamentos específicos para ele são uma preocupação pois as caixas destinadas a estes equipamentos não estão organizadas, podendo ocasionar a falta de algum material por não ter como controlar as saídas nem os organizar dentro do local destinado. Enquanto o entrevistado 4 diz que para alguns itens a organização é eficaz e que em função da variedade de consumíveis é motivo para buscar melhorias.

A segunda pergunta “Sobre o procedimento de retirada de consumíveis e outros materiais, você considera o controle eficaz? Caso negativo, o que pode ser melhorado na sua percepção?”

Houve diferentes opiniões a respeito. O entrevistado 1 comenta o seguinte:

Sobre o procedimento de retirada de consumíveis a gente já tentou fazer, por exemplo, que é um negócio bem chato de colocar aqui, é para material de adição, que é material de base assim, chapa, barra, essas coisas. Tem um monte de coisa diferente, tem um monte de pessoa usando, tem um monte de pessoa dando

instrução para usar. Então por exemplo tem professor que tem vários trabalhos em andamento e eles vão dando instrução para cada bolsista: “vai usar uma chapa daquele jeito. Vai usar uma barra daquela espessura, daquela largura e tal”. Só que isso é tudo feito na hora e sem muito controle. Então não era raro do negócio acabar sempre assim do nada ou então do pessoal abusar por não ter noção de do qual tipo de material usar e acabava pecando pelo excesso usando sempre um material mais espesso que não precisava na maioria das vezes. (...) Então quanto mais fina a chapa é mais barata para o ensaio. Aí acabava acontecendo que a gente comprava várias bitolas de barra e acabava rápido. (...) Com um sistema eu acho que enquanto o pessoal respeitar ali vai ser bem eficaz. (Entrevistado 1)

Já o entrevistado 2 relata sobre a planilha de materiais:

Então antes não tinha controle nenhum, né. E agora, vamos dizer assim, que foi implementado a planilha de materiais, eu acredito que está eficiente. Pelo menos a gente está conseguindo saber o tanto que sai. Se a gente conseguir pegar e fazer um relatório de quanto está consumindo, no último semestre né, no último bimestre, enfim, independente do período que for. Assim foi consumido tantos bicos de contato, tantos eletrodos, tanto bocais, então a gente consegue começar a ter uma previsão da quantidade de consumíveis que a gente usa. (entrevistado 2)

O entrevistado 3 comenta sobre as ferramentas *lean*:

Utilizando algumas ferramentas *lean*, que seria do mínimo estoque, então consegue ter um estoque ativo com o valor X. Quando esse estoque ultrapassa um determinado valor, ele dispara um sinal para a gente realizar uma nova compra já considerando o tempo médio de compra, para que a gente consiga alimentar o estoque sem que o estoque zere. (Entrevistado 3)

Não considero o atual controle de estoque muito eficaz. Como ainda somos dependentes da observação dos membros do LABSOLDA para diversos itens consumíveis. A implementação de um sistema informatizado de controle deve contribuir neste sentido. (Entrevistado 4)

Em relação a esta pergunta, entende-se pelas respostas que há uma urgência em realizar um controle efetivo de entradas e saídas dos consumíveis e equipamentos, pois mesmo com a implementação da listagem ainda não é possível criar relatórios. O entrevistado 1 comenta sobre a retirada de consumíveis como barras e chapas que são de espessura maior, sendo que poderiam ser utilizadas outras para os ensaios. Falta um controle e um treinamento adequado dos bolsistas para uso dos consumíveis. Já o entrevistado 4 explicou que a organização do laboratório depende da observação de seus colaboradores para manter o estoque sem falhas. Entende-se por isso que mesmo com a

colaboração dos colaboradores, não tem esse controle, falta protocolos que auxiliem na gestão. O entrevistado 3 trouxe algumas ideias de ferramentas para auxiliar na gestão, como o mínimo estoque, onde com ele pode-se criar um sistema automático informando sobre a necessidade de compra a partir da lista online.

Sobre a listagem de consumíveis o entrevistado 5 descreve o que pode ser melhorado:

Poderia ser melhorado de algumas formas. Uma delas seria a existência de um campo para a identificação por exemplo, pesquisa, projeto, serviço, atividade, onde aquele componente ou equipamento será utilizado. Seria interessante também se fosse mostrado o valor do componente que está sendo retirado, de modo a lembrar as pessoas que tudo tem um custo. (Entrevistado 5)

Interessante que as respostas apontam para os problemas principais do estoque: o controle de entradas e saídas e medidas para mensurar os custos por projeto e provisionamento de compras. Isso alinhado com a necessidade de adesão por parte da equipe.

A última pergunta deste bloco foi “Sobre o sistema de compras, você o considera eficiente? Caso negativo, o que pode ser melhorado na sua percepção?” e as respostas recebidas foram interessantes.

O entrevistado 2 elencou o que se usa atualmente e funciona no setor:

Uso do Trello é muito bom pois criei um protocolo mostrando o processo de compras, acompanhando o período, pois as vezes tem em torno de 60 processos de compra ao mesmo tempo. O Trello está sendo bastante eficiente pois a gente consegue colocar anexar arquivos, comentar, colocar alarmes, coloca as datas e tudo mais, então conseguimos estar sempre em ordem com os pedidos. A gente sabe qual é o pedido mais antigo para poder verificar sobre ele. Então acredito que o para essa gestão do processo de compra está sendo eficiente sim. A nossa parte está funcionando, está organizado o setor de compras pois a equipe está acompanhando de perto com a fundação. (Entrevistado 2)

O sistema de compras está melhor do que nunca, mas poderia ser ainda melhor se fosse dada mais atenção ao cadastro e qualificação de fornecedores. (Entrevistado 5)

Para o entrevistado 3, precisa melhorar a comunicação e haver mapeamento de falhas, de acordo com sua resposta:

Ele é eficiente porque a equipe do LABSOLDA procura fazer o negócio da forma mais eficiente possível. Se houvesse mapeamento do fluxo de dos pontos de inflexão, onde ocorre as maiores falhas, acredito que poderia ser melhorado.

Criando modelos padrão de orçamento, padrões de e-mail e tudo mais né. Seria melhor a questão da comunicação, talvez ter alguém dedicado dentro da fundação ao LABSOLDA, dedicada a esse tipo de compra. (Entrevistado 3)

O entrevistado 1 sugeriu mudanças interessantes de acordo com seu relato:

Sistema de compras não é eficiente também porque eu acho que tinha que ter alguém com a função voltada para isso, uma função primária da pessoa voltada para isso, fazer compra, para ele ser bem eficiente aqui dentro, mas podia ser também na fundação né. A fundação existe para isso, mas ela não consegue fazer. Muitas vezes é por imperícia, acho que é falta de experiência mesmo da pessoa naquela área, porque a gente compra umas coisas bem específicas e não dá para exigir que a compradora da fundação tenha experiência nisso. (...) O LABSOLDA tem um agravante que a gente faz muita coisa. A gente já trabalha muito pela quantidade de desenvolvimento, principalmente de produto então a gente tem uma demanda muito alta para o setor de compra, de consumível, de material permanente de parte de elétrica e de mecânica. Então eu acho que aqui devia ter alguém contratado para isso. Se está pensando de fazer umas melhorias aí no futuro é sugerir que o pessoal contrate um almoxarife por exemplo, ou então sei lá uma pessoa da administração para fazer compras, um comprador mesmo. (Entrevistado 1)

Tendo em vista os requisitos burocráticos exigidos pelos projetos financiadores, precisamos melhorar nossa capacidade de planejamento das atividades dos projetos de Pesquisa e, com isso, antecipar ao máximo as solicitações de compra. (Entrevistado 4)

Todos os entrevistados acham que o sistema de compras, mesmo sendo um modelo burocrático e dependente da relação LABSOLDA/Fundação/Financiador ele funciona e de acordo com os entrevistados 2 e 3 o sistema funciona, pois, a equipe que desempenha essa função no laboratório é organizada. O entrevistado 2 ainda complementa o uso da ferramenta Trello como sendo importante para o gerenciamento dos processos de compras, pois tem o controle em todas as etapas do processo. O entrevistado 4 diz que precisa ser melhorado a capacidade de planejamento, possibilitando antecipar as solicitações de compra, levando em consideração a burocracia por parte dos financiadores.

O entrevistado 1 levanta uma preocupação sobre o acompanhamento das compras, pois os colaboradores que atuam no setor têm outras demandas e isso pode prejudicar os processos de compras de materiais e equipamentos e sua sugestão é a contratação de alguém para as compras e almoxarifado.

A preocupação do entrevistado 5 conforme conversado na entrevista é com o cadastramento de fornecedores visando agilidade nos processos.

4.5 Apresentar proposta de implementação das melhorias identificadas

Agora será apresentado as respostas referentes ao objetivo específico de “apresentar proposta de implementação das melhorias identificadas”. A partir desta etapa de respostas foi elaborado o modelo de gestão, levando em consideração as entrevistas com os colaboradores, as análises da pesquisadora e as pesquisas documentais e bibliográficas a fim de propor implementar modelos ou ferramentas que auxiliem na gestão de compras e de estoques visando a otimização de recursos: de tempo, pessoal, financeiro e espaço físico, melhorando os processos como um todo.

A primeira pergunta desta etapa é “Você acredita que possa ser implementado um modelo ou ferramentas para a gestão de estoques e compras? Você sugere alguma? Qual ou quais? E por quê?” que proporcionou as seguintes respostas:

Sim com certeza. Entre as que existem o foco pode ser voltado a enxugar nosso estoque. Pode ser usado alguns dos modelos de ferramentas, *lean*. Como o mínimo estoque possível, para previsão mais acurada de reposição de estoque, evitando o alto custo e dispendendo os recursos para itens realmente necessários. (Entrevistado 3)

Imagino que pode ser implementada uma ferramenta para auxiliar na gestão do estoque e de compras. A equipe interna do laboratório tem pensado no desenvolvimento de um sistema interno, com registro de dados em planilhas online e cadastro de itens utilizando código de barras. (Entrevistado 4)

O entrevistado 5 comenta sobre software de gestão em sua resposta:

De fato, existem diversos modelos e ferramentas para gestão de estoques mais sofisticadas, mas acredito que o caminho mais interessante é criando uma ferramenta dedicada para o nosso contexto, o qual é bem peculiar. (Entrevistado 5)

Acho que o setor de compra não requer muito. Poderia ter, a gente já tentou fazer no passado, ter tipo uma cartilha ou um algoritmo assim para poder conseguir fazer um processo de compra. Daí ele teria dias fixos para entrar em contato com os fornecedores por exemplo (...) ter um procedimento padrão para fazer cada pedido de compra. Eu acho que talvez daria certo, mas é um negócio que precisa

ter uma pessoa que tenha uma certa experiência para formular isso. Já foi pensado em implantar aqui tipo um aquele sisteminha com plaquinhas o *kambam*, assim para acompanhar os equipamentos e os gases de soldagem também. (Entrevistado 1)

Bom, modelo eu não conheço muito. Na gestão do estoque um software é uma ferramenta que pode ser testada, criando uma lista de compras e gerando relatórios né. Talvez fosse interessante criar um banco de dados de empresas, mas uma coisa decente, não só um Word com CNPJ da empresa né. Vamos supor, preciso de parafusos e buchas; bom, vamos lá ver fornecedores de parafusos e buchas. Então ter um catálogo ali de possíveis empresas fornecedoras que podem atender essas demandas facilitaria na gestão de compras. O Trello também tem se mostrado eficiente por conta do formato usado. (Entrevistado 2)

Todos os entrevistados foram unânimes em responder que sim, ferramentas *lean* podem ser utilizadas nos processos do laboratório. Isso é importante destacar pois há a consciência de que os processos precisam ser melhorados e que há ferramentas para auxiliar neste sentido. O entrevistado 5 destacou que em função das peculiaridades do LABSOLDA, um sistema pronto não seria o indicado, melhor se pudesse ser criado um sistema se se encaixe com as necessidades e particularidades do laboratório.

O entrevistado 1 sugere criar um protocolo para as rotinas de compras e acompanhamento dos pedidos para todos os colaboradores. Sugere também:

Pode ser físico ou sistema, já dei a ideia de usar medalhinhas, que se coloca no lugar da ferramenta, assim sabem com quem está aquele equipamento ou ferramenta. Para um sistema automático, vai depender da boa vontade das pessoas. Talvez fosse interessante criar uma lista de compras e materiais, fazer listagem de estoque mínimo para cada item. Um sistema de inteligência artificial para entender as mudanças dos padrões de retirada dos consumíveis no estoque para gerar uma lista de compras mais precisa. Para antecipar ou modificar a quantidade de itens a serem comprados. Exemplo de consumíveis TIG, onde muitos bolsistas estavam trabalhando em várias frentes com o mesmo tipo de consumível e gerou falta e quando foi comprado, comprou-se em excesso e quando cessaram as atividades houve uma sobra grande pois não havia uma previsão ou um controle para entender as modificações do padrão de compra. (Entrevistado 1)

O entrevistado 2 comenta sobre a necessidade da criação de um banco de dados dos fornecedores, que possam ser categorizados pelos materiais vendidos facilitando a pesquisa. De acordo com o entrevistado 4 há o pensamento por parte da equipe em propor soluções com o uso de ferramentas de gestão.

Pergunta “Na sua percepção quais dificuldades podem surgir na implementação de ferramentas ou modelo de gestão para o estoque e compras? O que você sugere fazer para transpor a dificuldade?” houveram as seguintes respostas:

A adesão das pessoas pode ser uma dificuldade tanto para a gestão de compras e estoque. (Entrevistado 2)

Eu acho que a maior dificuldade é a questão de aderência do corpo de pessoal, então algumas pessoas como já vêm no modelo antigo e acreditam que é fácil ou que não é tão complexo realizar a compra de equipamentos, não entendem o procedimento de compra, acaba não aderindo ou não aceitando muito bem essa burocracia que tem né. Mas a gente tem ferramentas já para evitar isso né, daí já entra na questão mais de controle de pessoal. Para fomentar essa sinergia, que o pessoal consiga ter uma aderência, verificar a importância disso para os próprios experimentos e projetos que ele está inserido né, então acho a maior dificuldade no momento. Seria as pessoas verificar que isso realmente é importante para o funcionamento do estoque do laboratório. (Entrevistado 3)

Conforme resposta do entrevistado 1, sua preocupação é a dificuldade de adesão dos colaboradores, de acordo com seu relato:

A primeira é que o pessoal não entende a necessidade de uma ferramenta de gestão de estoque. A alta troca de colaboradores pode dificultar a implementação da cultura do laboratório, os novos acabam pegando somente os vícios e não a utilização correta das ferramentas. (Entrevistado 1)

A implementação de modelos ou ferramentas comerciais pode requerer um investimento inicial monetário e de tempo que talvez não justifique os benefícios, muito provavelmente pela peculiaridade de nosso contexto. Minha sugestão é de seguir testando e aperfeiçoando aos poucos as ferramentas que já usamos. (Entrevistado 5)

Algumas dificuldades que poderão surgir nessa implementação: Rotatividade de pessoas, o que vai exigir esforço para manter uma frequência de treinamento de novos membros; manutenção do conhecimento sobre o desenvolvimento do sistema para garantir documentação e acesso aos códigos do sistema desenvolvido de modo a ser facilmente editado por outras pessoas no futuro; conferência do estoque no sistema: adotar rotinas para conferência e balanço do estoque; informações em nuvem, verificar formas de fazer backup da informação e estratégias de ação para registro de retirada em casos de falta de energia ou rede internet. (Entrevistado 4)

Com exceção do entrevistado 5, todos os outros se preocupam com a adesão por parte dos colaboradores, seja por resistência por parte da equipe ou pela rotatividade, que dificulta a propagação da cultura organizacional impedindo a implementação e aderência de novas ferramentas de gestão.

O entrevistado 5 destacou a preocupação com o valor de sistemas automatizados comerciais que, além de onerosos podem não atender as necessidades do LABOLDA e sugere e implementar e aperfeiçoar as ferramentas que já são usadas.

E para finalizar a entrevista foi feita a seguinte pergunta “Você recomendaria alguma ação para implementação de melhorias na gestão de estoque e compras do LABSOLDA? Qual ou quais e por quê?” e os entrevistados trouxeram as seguintes sugestões:

Recomendaria institucionalizar no organograma do laboratório uma pessoa ou comissão com essa atribuição de gestão do estoque. (Entrevistado 4)

Contratar alguém específico para estoques e compras, pode ser uma pessoa só onde ele como/ responsável pelo setor utilizaria a ferramenta de gestão de forma correta, fazendo assim com que todos mantivessem a eficiência dele. Arrumar o espaço físico e organização do espaço, no estoque as bandejas fechadas não facilitam a visualização dos materiais e para os consumíveis de uma tocha específica a solução foi dividir dentro das bandejas em caixinhas que acaba não sendo prático. Treinamento de gerenciamento de estoques e compras para as pessoas que já estão atuando no setor, caso não tenha alguém específico para a área. Outra coisa que dá problema é gastar o dinheiro no final dos projetos, tem que se programar melhor. A gente já tentou implantar várias vezes, mas não conseguimos colocar uma ferramenta adequada que é. uma lista mais atualizada de consumíveis pensando em projetos futuros. Pensada nos equipamentos que serão adquiridos e no tipo de pesquisa que será direcionado o projeto. A lista atual não é prática. E um sistema que ajude a verificar as demandas dos colaboradores e pudesse gerar uma lista dos materiais mais urgentes. (Entrevistado 1)

Bom, acho que a primeira ação era fazer um levantamento de todos os equipamentos, todas as tochas, todas as ferramentas que estão distribuídas no laboratório, que não estão na nossa sala, a gente poder catalogar isso e saber quem está com o que. Talvez tivesse que rolar um mutirão, digamos assim, cada um na sua bancada levantar os equipamentos que estão sendo usados né. Bom, para compras talvez seja mais comunicação das pessoas em como fazer, como enviar para a gente, até mesmo a nomeação do arquivo, (...) se a gente melhorar

o máximo possível e conseguir otimizar tudo desde a nomeação do arquivo facilita. (Entrevistado 2)

Na gestão do estoque, acredito que as próximas implementações a serem feitas, além da que já foi, o controle prévio de contabilização do estoque e a inclusão, disso em um sistema de controle self servisse vamos assim dizer, seria agora começar a pensar em alocação correta de saída de cada produto, associando a retirada de um material por um bolsista ao projeto que ele está inserido. Assim a gente consegue mapear o que está sendo retirado do laboratório, identificando o que está sendo consumido por cada projeto. Para projetos futuros prevê mais ou menos o que será necessário para um projeto que utiliza determinado procedimento de soldagem, então você consegue ter um mapeamento mais acurado desse fluxo de consumíveis que que é consumido pelos projetos. Então eu acho que o próximo passo seria uma melhora na questão de rastreabilidade dos consumíveis para verificar para onde está indo e com que frequência está indo, com ferramentas estatísticas, consegue ter um mapeamento prévio do que que é mais consumido, que é mais demandado, com base no que tem catalogado no laboratório. O mesmo vale para os equipamentos permanentes, rastreando qual que é a maior demanda de equipamentos no laboratório prevendo ou provendo manutenções preditivas dedicadas ao uso. Você consegue verificar qual que é a demanda que o equipamento tem ao longo do tempo e com isso prevê quando que ele necessita de manutenção, ou seja, antes que ocorra uma falha. (Entrevistado 3)

Todas as sugestões respondidas auxiliaram a pesquisadora a propor a utilização de modelos ou ferramentas *lean* a fim de otimizar os processos. As propostas de gestão dos setores de compras e estoque será descrito a seguir:

4.5.1 Proposta para a gestão de compras

Entende-se que o procedimento de compras está atrelado a burocracia exigida para tal função e as demandas da fundação e dos contratantes. As etapas do processo não podem ser alteradas, porém ajustes feitos dentro do setor no LABSOLDA podem permitir agilidade e padronização durante o procedimento de compras. Para isso, uma ferramenta importante no *Lean Office*, o 5S auxiliará nas rotinas visando comprometimento da equipe, organização e agilidade dos processos como um todo. Para Greef (2012) o objetivo do 5S é simplificar o ambiente de trabalho, eliminar desperdícios e custos

desnecessários. No processo de compras o desperdício e custo está relacionado a equipe que realiza as tarefas e ao envio e arquivamento correto das informações.

O processo de solicitação de compras feito pelos responsáveis do setor é acompanhado através da ferramenta online Trello, este sistema tem através de cartões informações sobre todas as etapas do processo, desde a solicitação dos orçamentos, até a finalização dentro das planilhas financeiras de cada projeto, bem como o envio da nota fiscal aprovando o pagamento do pedido. O que necessita de melhorias neste quesito é a forma como se inicia o procedimento, isto é, como surge a necessidade da compra e o processo se inicia. Geralmente um dos colaboradores solicita um material específico e o responsável do setor faz a solicitação de orçamentos. Porém como são muitos pedidos acompanhados pelo mesmo responsável, a medida encontrada para agilizar este processo é fazer com que o interessado realize os orçamentos e quando os receber, entregue ao responsável do setor de compras.

Para que os orçamentos sejam entregues de forma organizada, precisa-se criar um protocolo para a solicitação de orçamento com um modelo padrão de e-mail a ser enviado aos possíveis fornecedores. A seguir propõe um e-mail com um modelo a ser utilizado para solicitar orçamentos conforme mostrado na figura 24:

Bom dia,

Peço a gentileza de encaminhar um orçamento formal para a aquisição do seguinte item:

- Nome do item, especificações de tamanho, marca, modelo e quantidade

A cotação deverá ser em nome da **FUNDAÇÃO**:

FUNDAÇÃO – nome

CNPJ: número

Endereço: Rua, número – Bairro

Cidade – Estado

CEP 00000-000

Considerar entrega/frete para CEP: 00000-000.

IMPORTANTE: No orçamento deve constar a forma de frete (CIF ou FOB), prazo de entrega e forma de pagamento (Faturamento por boleto ou depósito bancário).

Fico no aguardo de seu retorno e agradeço.

Figura 24: Proposta de e-mail padrão para orçamento com fornecedores

Fonte: Autor (2022)

A partir do recebimento dos orçamentos, deve-se salvar os arquivos para encaminhar ao setor de compras, estes também precisam estar nomeados de forma padronizada facilitando a identificação de seus fornecedores.

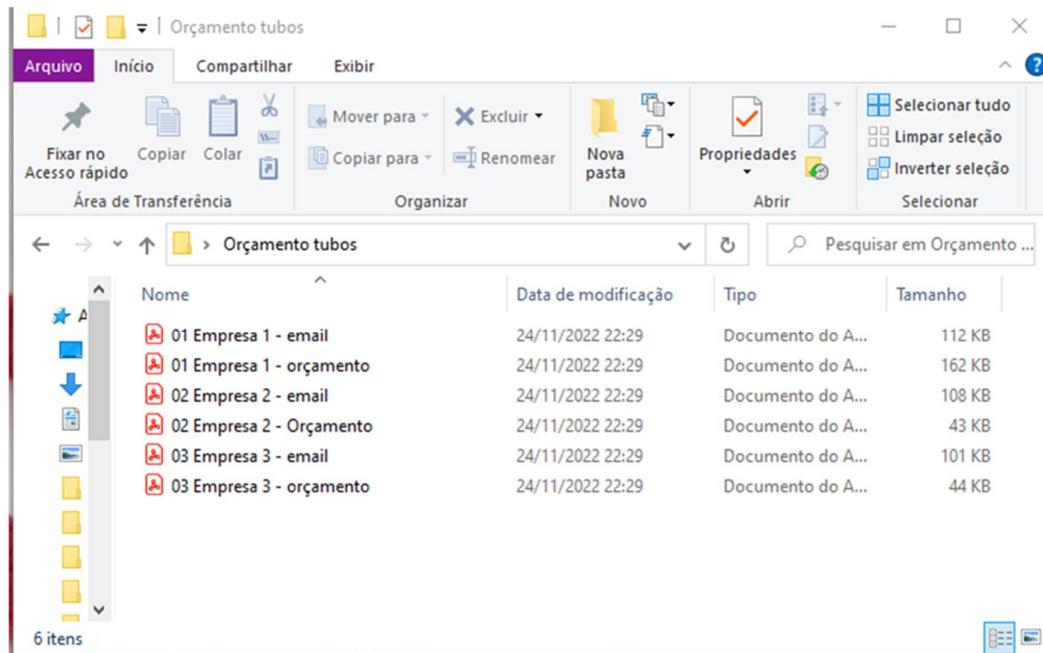


Figura 25: Nomeação padrão dos orçamentos em arquivos PDF
 Fonte: Autor (2022)

A figura 25 destaca a nomeação padronizada dos arquivos para facilitar e agilizar o processo de compras junto ao setor. Greef (2012) descreve que o método de padronização do trabalho provê a redução das variáveis formas de execução do mesmo serviço, facilita o treinamento dos colaboradores e a melhoria contínua.

Conforme proposto pelos entrevistados, também se faz necessário o cadastramento adequado dos fornecedores, criando assim uma lista onde constam os dados cadastrais básicos como nome da empresa, endereço, CNPJ dentre outras informações. Porém a lista atual não informa sobre quais produtos ou serviços aquele fornecedor oferece. Então para isso pode-se criar uma pasta compartilhada com a ficha cadastral do fornecedor, juntamente com os documentos necessários ao cadastramento dele. Interessante também seria a criação de um sistema que permite buscar as informações do fornecedor de acordo com os materiais ou serviços que são oferecidos. Por exemplo: um fornecedor de chapas de alumínio pode também vender arame para soldagem, então o mesmo fornecedor irá aparecer quando se pesquisar tanto um material quanto outro. Para isso os colaboradores necessitam atualizar constantemente os cadastros à medida que os fornecedores venderem tal produto.

Outra solução proposta pelos entrevistados é a contratação de um encarregado pelo setor de compras. Em função de o LABSOLDA fazer parte do Departamento de Engenharia Mecânica, a contratação de bolsistas fica condicionada ao próprio

departamento e muitos dos projetos por ele executados não permitem a contratação de bolsistas de outros departamentos. Outro ponto a ser considerado é a rotatividade de bolsistas, pois sua contratação é por tempo determinado com pouca ou nenhuma chance de prorrogação. Para transpor este problema a solução proposta é a contratação de um celetista para esta função. Assim há um controle melhor dos processos, melhora a comunicação com a fundação e mantém a padronização do trabalho. Importante colocar que a contratação de um encarregado no setor de compras não desonera as funções dos atuais encarregados, porém centraliza os fluxos e as informações visando a agilidade e permitindo que os atuais encarregados possam desempenhar todas as suas atribuições com melhor qualidade.

Como sugestão é proposta a melhoria na comunicação com a fundação. Quando um processo de compra é com um novo fornecedor, é necessário o cadastramento junto a fundação e como o laboratório não participa deste processo, caso aconteça um problema não é permitido auxiliar, o que pode ocasionar um atraso significativo do envio do material e fechamento daquele processo de compras. Então faz-se necessário conhecer o processo da fundação para agilizar o cadastramento, uma forma de auxiliar no processo é manter na base de dados dos fornecedores do LABSOLDA os documentos necessários para cadastramento e atualização cadastral.

Alinhando as propostas de melhoria da gestão dos processos de compra com a técnica 5S, podemos determinar que:

- SEIRE – Análise dos documentos e planilhas para propor a criação de um modelo padronizado;
- SEITON – Escolha do profissional responsável exclusivamente para o setor e definição dos procedimentos a serem adotados, bem como o local de trabalho para este colaborador de forma que permita a comunicação com os atuais responsáveis;
- SEISO - Eliminação das atuais planilhas de controle de compras e fornecedores, pois não estão de acordo com as atuais demandas do laboratório. Padronização da nomenclatura nos atuais documentos arquivados e destinação própria para os documentos relacionados ao setor;
- SEIKETSU – Criação de um sistema ou uma planilha própria para os fornecedores de forma a relacionar os tipos de produto ou serviço ofertados bem como o banco de dados onde se arquivará os documentos de cadastro e atualização cadastral dos fornecedores. Criação de uma cartilha para o setor de compras de forma que a

comunicação externa e interna seja totalmente padronizada proporcionando uma agilidade nos processos, eliminação de retrabalho e melhoria contínua;

- SHITSUKE – Treinamento com todos os colaboradores para manter a disciplina e a padronização de todo o departamento. Nesta etapa é importante promover a cultura organizacional a fim de engajar os atuais colaboradores e permitir que no futuro os novos colaboradores sejam incorporados à cultura e aos processos de forma natural e sistêmica.

4.5.2 Proposta para a gestão de estoques

Em função do caráter singular que é o LABSOLDA, a gestão do estoque é um desafio, especialmente por conta dos variados projetos executados de forma simultânea. São vários os pontos a serem considerados, começando pelo limitado espaço físico, a variedade de materiais e de equipamentos e suas particularidades, alto fluxo de demanda por consumíveis, a falta de controle sobre as entradas e saídas dos materiais, a falta de controle na utilização e preservação dos equipamentos e ferramentas, lista de consumíveis desatualizada e a falta de mensuração dos custos efetivos de equipamentos e consumíveis executados para cada projeto. Todas estas dificuldades se potencializam principalmente devido a rotatividade de pessoal pois a maioria são bolsistas e a dificuldade em disseminar a cultura organizacional.

Pensando em todos estes aspectos, constata-se que é necessário criar um modelo de gestão próprio, utilizando poucos recursos e facilmente adaptável, condizente com as especificidades do laboratório.

Greef (2012, p. 182) descreve:

Lean, ao mesmo tempo que significa “enxuto”, traz embutido o conceito de gradual. Seja em contextos amplos ou em processos compostos por poucas atividades, a implementação desse conceito gera melhores resultados se iniciada paulatinamente, em componentes pequenos e bem delimitáveis de um contexto.

Isso significa que sabendo sobre as deficiências, delimitando bem os objetivos a serem alcançados, o processo só terá êxito se for feito de forma gradual, com um acompanhamento e ajustes sempre que necessário. Os modelos de gestão que serão aqui propostos têm o objetivo de, caso aplicados futuramente, melhorar as rotinas do setor reduzindo o tempo empregado na execução de uma tarefa, proporcionar uma economia

monetária e gerar um engajamento por parte da equipe para melhoria contínua. Além do sistema 5S e padronização dos processos, outros métodos e ferramentas *lean* que serão extremamente úteis para a gestão do estoque são: autonomia, *Kaizen* e *Kanban*.

Iniciando pelo espaço físico, um entrevistado pontuou que a organização do estoque no método de caixinhas não está sendo tão eficiente quanto gostariam. Pelas imagens expostas no item 4.2 não há espaço de sobra para mais materiais. Neste caso o que necessita é fazer um rearranjo do estoque atual. O sistema de “gavetas”, apesar de haver algumas críticas, foi a implementação que funcionou no estoque, pois mantém os consumíveis organizados em suas caixas. Todas as caixas estão nomeadas de acordo como o material armazenado facilitando a localização. Quanto aos consumíveis de um mesmo equipamento (exemplo tocha de soldagem) estes precisam melhorar a organização dentro das caixas próprias. Geralmente ficam todos na caixa sem uma separação. A proposta seria fazer uma separação dentro da própria caixa com um material plástico ou acrílico e separar os consumíveis por seu tipo. Na tampa da caixa uma folha tamanho A4 impressa com a nomenclatura do material e foto ao lado para identificação do que será retirado.

Outro ponto importante sobre a organização do espaço físico é que para poder criar um controle efetivo do estoque é necessário fazer um levantamento de todos os equipamentos e ferramentas do laboratório. Isso significa que todas as bancadas de ensaios de soldagem devem ser avaliadas. Com isso terá uma listagem real de tudo o que não está dentro do espaço do estoque. A catalogação dos equipamentos e ferramentas que não estão no setor visa além do controle de estoque a manutenção, pois sabendo a quantidade real de equipamentos, podem-se planejar medidas para a manutenção preventiva destes equipamentos.

Para contabilização dos consumíveis do estoque foi recentemente elaborada uma planilha conforme anteriormente mostrada na figura 21, que atualmente está em fase de catalogação e contagem dos materiais dentro do estoque. Esta planilha foi criada no sistema do Google e pode-se explorar possibilidades de melhoria utilizando o próprio sistema, permitindo criar controles através de programação gerando relatórios.

A criação de um sistema com uso de inteligência artificial foi comentada nas entrevistas e boa parte dos entrevistados acredita que um sistema próprio é o mais adequado às particularidades do LABSOLDA. Para a criação de um sistema autônomo é necessário alguém com conhecimento de programação e recursos destinados para isso previstos em projeto. Como o laboratório possui uma equipe de conhecimentos

multidisciplinares, há colaboradores com conhecimento necessário para desenvolver tal sistema.

A proposta para a criação de um sistema próprio é que ele permita criar um banco de dados sobre os materiais de uso geral, consumíveis, ferramentas e equipamentos, catalogados por códigos de barra. Todos os colaboradores serão cadastrados e terão acesso ao sistema fazer a retirada destes materiais de forma autônoma. Será registrado todas entradas e saídas dos materiais. Também é necessário elaborar um controle de estoque mínimo, desenvolvendo um algoritmo capaz de encontrar padrões de saída de consumíveis e criar um sistema de sinalização automatizado (um exemplo seria um pop-up do sistema na tela do computador do pessoal responsável pelo setor) a fim de avisar quando um material estiver no estoque de segurança pronto para a programação do pedido de compras.

O interessante da automatização em um sistema é que se pode fazer a programação de listas de compras automáticas quando determinados materiais estiverem próximos do estoque de segurança evitando a falta de materiais e atraso no cronograma dos projetos.

Outro ponto que necessita atenção é o controle de saída de materiais por projeto. Hoje não tem como mensurar o valor total de consumíveis utilizados em um projeto, atualmente a análise é qualitativa, por intermédio do conhecimento da equipe e da análise dos documentos arquivados de projetos anteriores. Isso dificulta para a alta gestão efetuar o provisionamento de custos mais precisos para o desenvolvimento de um novo projeto. Há uma lista de consumíveis genérica sendo utilizada como base, porém cada projeto é diferente em sua área de atuação e, portanto, necessita de um modelo de lista que esteja de acordo com a linha de pesquisa, por exemplo: um projeto de pesquisa envolvendo soldagem TIG, não utilizará componentes de solda MIG/MAG, então a lista de provisionamento deve ser direcionada para a compra de consumíveis utilizados de acordo com as especificidades do projeto.

A implementação do sistema e organização do estoque não é suficiente sem que a equipe esteja ciente da necessidade de mudanças e auxiliar no controle e monitoramento das melhorias promovidas, para isso é necessário o engajamento. Primeiramente a equipe precisa ser informada sobre a implementação das melhorias e treiná-los para a correta utilização do sistema e auxiliar na organização do estoque e bancadas. Solicitar feedback sobre o sistema e acompanhar o andamento dos processos, é uma forma de envolver o colaborador a propagar as melhorias efetuadas implementando assim a padronização

destes processos. Liker (2005) explica que para um processo possa ser continuamente melhorado, antes precisa ser padronizado.

Como o setor de compras e estoque está ambientado no mesmo espaço físico, como sugestão adicional de melhoria é que o contratado designado para o setor de compras possa fazer o monitoramento do estoque auxiliando o pessoal encarregado no cadastramento de materiais, na retirada dos consumíveis, equipamentos e ferramentas e nas demais demandas que forem solicitadas.

Fazendo a analogia dos modelos e ferramentas *lean* utilizadas nas propostas de melhoria descrita acima, podemos determinar do seguinte modo:

- SEIRE – Verificação, separação e organização de todos os materiais consumíveis, equipamentos e ferramentas utilizados no laboratório;
- SEITON – Identificação do espaço físico do estoque, bem como das bancadas de ensaios onde estão alocados os equipamentos e ferramentas. Identificação do hardware que será utilizado para o cadastramento do sistema de estoque e do pessoal responsável pela gestão do departamento;
- SEISO – Reorganização do estoque, de forma a facilitar a localização dos materiais bem como a organização das bancadas de ensaio;
- SEIKETSU – Criação do sistema automatizado para o cadastramento de materiais, ferramentas e equipamentos e elaboração dos relatórios acima propostos;
- SHITSUKE – Engajamento da equipe de forma a todos participarem dos processos, efetuando treinamentos e solicitando feedbacks sempre que necessário.
- KANBAM – Sinalização feita de forma automatizada, sugestão de pop-up, quando houver necessidade de compra;
- AUTONOMAÇÃO – Aproveitamento dos conhecimentos da equipe do modo a criar uma sinergia com os modelos de melhorias implementados e dando autonomia para encontrar falhas e ajustar de forma que se incorpore nos processos futuros;
- KAIZEN – A partir da padronização dos processos e acompanhamento por parte da equipe há a incorporação de melhorias na cultura organizacional proporcionando melhoria contínua em um fluxo de valor desejado.

5. CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou explorar os processos de um laboratório de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) do Departamento de Engenharia Mecânica na Universidade Federal de Santa Catarina, o LABSOLDA - Instituto de Soldagem e Mecatrônica. Esta pesquisa foi feita com o intuito de analisar os processos de gestão do laboratório, a fim de encontrar possíveis deficiências nos processos, atribuindo metodologias baseadas no modelo de *Lean Office* para torná-las aplicáveis, buscando otimizar os recursos do laboratório.

Apesar das particularidades do LABSOLDA apresentadas durante esta pesquisa, foram apresentadas propostas que proporcionarão melhoria aos setores de estoque e compras e, possivelmente, refletirão em melhorias no laboratório de forma mais ampla.

Com relação ao objetivo específico intitulado “Elaborar o mapa do estado atual” o estudo observou que há muitas deficiências na atual gestão dos estoques, pois não é voltado ao controle e sim apenas para as demandas urgentes, ocasionando estoque de material excedente em linhas de pesquisa que não há necessidade e falta de material e atraso dos pedidos em outros projetos. O espaço físico é pequeno e não há como comportar um estoque volumoso, necessitando o enxugamento do estoque. Sobre o setor de compras há o engessamento do processo por conta da burocratização. Como não pode ser modificado, percebe-se que os colaboradores ficam dependentes da resolução da fundação e, por consequência, caso ocorra uma falha, ocorrem atrasos de entrega de material.

Com relação ao objetivo intitulado “Identificar medidas de desempenho *lean*”, entende-se que os procedimentos precisam ser respeitados perante a fundação e seus contratantes, porém a comunicação precisa ser melhorada e criar medidas para agilizar o processo de compras antes do encaminhamento a fundação. Sobre o estoque encontrou-se dois pontos que serem explorados: controle de entradas e saídas e controle dos materiais divididos por projetos. A organização do local pesquisado foi um fator importante neste projeto, cujo método do 5S pode ser aplicado. Também destacou-se a importância da participação da equipe nestes processos pois incentivam a autonomia e a melhoria contínua.

Pertinente ao objetivo específico “Elaborar mapa de estado futuro – fluxo de valor desejado”, levando em consideração todas as particularidades do LABSOLDA, o fluxo de valor ficou maior, porém na análise feita serviu para aumentar o fluxo de informações

internos e externos e criar métodos de controle e manutenção dos setores de estoque e compras.

Por fim, sobre o objetivo específico “Apresentar proposta de implementação das melhorias identificadas” verificou-se através das entrevistas que todos os participantes têm consciência das problemáticas enfrentadas pelo laboratório e tem interesse em propor melhoria nos processos e buscar soluções para os projetos atuais e criar mecanismos de provisionamento para projetos futuros. Ficou claro que há preocupação em disseminar estas melhorias na equipe pois, em função da rotatividade, pode não haver o engajamento necessário para as ações de melhoria.

Sobre esta problemática entende-se que há a necessidade de envolver a equipe de modo a criar uma cultura forte para a propagar e estender a outros setores os processos de melhoria. Para a apresentação das propostas, considerou-se os conhecimentos dos processos do LABSOLDA por parte da pesquisadora, que atua na área administrativa e vivencia na prática as dificuldades e limitações encontradas na gestão de compras e estoque. O presente trabalho é uma forma de colaborar com a gestão e possibilitar que os conhecimentos produzidos por esta pesquisa possam ser aplicados, respeitadas as devidas peculiaridades organizacionais, a outros laboratórios.

6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Kátia Ribeiro Gonçalves de. **Utilização da simulação a eventos discretos no planejamento e avaliação dos resultados esperados pela proposta de aplicação do pensamento enxuto no setor de registro escolar em um Instituto Federal de Ensino Superior.** Dissertação de Mestrado UNIFEI, Itajubá MG, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/handle/123456789/2467> Acesso em: 06 setembro 2022.

AZEVEDO, Paola.; CARIO, Silvio Antônio Ferraz. **A dinâmica institucional da interação UFSC-Petrobras para a inovação.** Revista Brasileira de Inovação, Campinas, SP, v. 20, n. 00, p. e021008, 2021. DOI: 10.20396/rbi.v20i00.8658002. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8658002>. Acesso em: 06 setembro 2022.

BALLÉ, Michael; EVESQUE, Boris. **A casa STP é uma luz orientadora para a empresa que deseja iniciar sua jornada lean.** Lean Institute Brasil, 2016. Disponível em: <https://www.lean.org.br/artigos/453/a-casa-stp-e-uma-luz-orientadora-para-a-empresa-que-deseja-iniciar-sua-jornada-lean.aspx> Acesso em: 18 fevereiro 2022.

BOCCI, Gisele Santos. **Gestão por processos e lean manufacturing associada a controle estatístico de processo online em uma indústria de produtos empanados a base de frango.** Santa Maria, 2007. 93f. Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Santa Maria, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/8370>. Acesso em: 23 novembro 2021.

BREITENBACH, Fernanda Aline. **Aplicação dos conceitos da manufatura enxuta e do mapeamento do fluxo de valor em uma empresa fabricante de implementos rodoviários de engenharia sob encomenda.** 2013. 170 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Florianópolis, 2013. Disponível em: <http://www.bu.ufsc.br/teses/PEMC1470-D.pdf> Acesso em: 23 novembro 2021.

BUETTGEN, John Jackson. **Administração da produção**. UNIASSELVI, Indaial, 2012. Disponível em: <https://www.uniasselvi.com.br/extranet/layout/request/trilha/materiais/livro/livro.php?codigo=7932>. Acesso em: 18 fevereiro 2022.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: Controle da qualidade total no estilo japonês**. 8. ed. Rio de Janeiro: Bloch, 2004

CASARIN, Nadiesca. **Disseminação de práticas lean em armazéns de matérias-primas utilizando kaizen**. Florianópolis, 2012. 143 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção Disponível em: <http://www.tede.ufsc.br/teses/PEPS5468-D.pdf>. Acesso em: 23 novembro 2021.

CAVAGLIERI, Marcelo e JULIANI, Jordan Paulesky LEAN ARCHIVES: O emprego do Lean Office na gestão de arquivos. *Perspectivas em Ciência da Informação* [online]. 2016, v. 21, n. 04, pp. 180-201. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-5344/2726>. Acesso 12 outubro 2022.

CORRÊA, Henrique L; GIANESI, Irineu G. N. **Just in time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1993. 186 p. ISBN 8522410585: (broch.).

COSTA, Breno Willian de Castro; SOUZA, Flávia Aparecida. **Análise do programa 5S e das aplicações da ferramenta da qualidade por alunos de engenharia de produção**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 9., Sergipe, 2017. Anais... Sergipe: Enegep, 2017. p. 215-217. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/7705/2/Programa5SAlunosEngenhariaProducao.pdf> Acesso em 02 setembro 2022.

FLORIANÓPOLIS. Marcelo Okuyama. Universidade Federal de Santa Catarina (ed.). LABSOLDA: histórico. histórico. 2022. Disponível em: <https://labsolda.ufsc.br/index.php>. Acesso em: 11 out. 2022.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da Pesquisa Científica**. UECE Universidade Estadual do Ceará, 2002. Disponível em: https://blogdageografia.com/wp-content/uploads/2021/01/apostila_-_metodologia_da_pesquisa1.pdf. Acesso em: 09 setembro 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. - São Paulo: Atlas, 2010.

GREEF, Ana Carolina; FREITAS, Maria do Carmo Duarte; ROMANEL, Fabiano Barreto. **Lean office: operação, gerenciamento e tecnologias**. São Paulo: Atlas, 2012. xii, 224 p. ISBN 9788522473007.

GUINATO, Paulo. **Sistema Toyota de Produção: Mais do Que Simplesmente Just-in-Time**. 2015. 20 p. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prod/a/bRXLYrMFFK6WZGCvYNxC8sR/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 08 jan. 22.

LIKER, Jeffrey K.; MEIER, David. **O modelo Toyota: manual de aplicação**. Tradução de Lene Belon Ribeiro. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LIMA, Pedro Nascimento de; TEGNER, Mateus Girardi; CORCINI NETO, Secundino Luis Henrique; VEIT, Douglas Rafael. **Lean Office na Prática: Proposição e Aplicação de Método à Luz do Gerenciamento de Processos**. Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção – Enegep, 2015. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_206_227_27484.pdf. Acesso em 15 fev. 22

LUKRAFKA, T. O.; SILVA, D. S.; ECHEVESTE, M. **A geographic picture of Lean adoption in the public sector: cases, approaches, and a refreshed agenda**. European Management Journal, v. 38, n. 3, p. 506-517, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0263237320300256> Acesso em: 09 setembro 2022.

MOURA, Reinaldo A. **Kanban: a simplicidade do controle da produção**. 4. ed. São Paulo: IMAM, 1996. xiv, 355 p. (Qualidade e produtividade do IMAM).

MOURA, Vinicius Antônio Quinalia. **Estudo sobre desperdícios em um escritório de contabilidade do interior do estado de São Paulo**. X ConBRepro Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, 2020. Disponível em: https://aprepro.org.br/conbrepro/2020/anais/arquivos/08252020_130820_5f4540982dfa5.pdf Acesso em: 20 agosto 2022.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção – Além da Produção em Larga Escala**. Bookman, 1997.

PAOLI, Filipe Marafon; ANDRADE, Valéria Freitas de Souza; LUCATO, Wagner Cezar. **O conceito de Lean Office aplicado a um ambiente industrial com produção ETO – Engineer-to-Order**. Exacta – EP, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 43-53, 2014. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/exacta/article/view/4919>. Acesso em: 06 setembro 2022.

SANO, Hironobu. **Laboratórios de inovação no setor público: mapeamento e diagnóstico de experiências nacionais**. 2020. 45 p. (Cadernos Enap, 69) Brasília: Enap, 2020. Disponível em: https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/5112/1/69_Laboratorios_inovacao_governo_completo_final_23062020.pdf Acesso em: 15 dez. 2021.

SANTA CATARINA. Desconhecido. Universidade Federal de Santa Catarina (ed.). EMC: laboratórios. LABORATÓRIOS. Disponível em: <http://emc.ufsc.br/portal/laboratorios/>. Acesso em: 11 out. 2022.

SILVA, Glauco Garcia Martins Pereira da. **Implantando a manufatura enxuta: um método estruturado**. Florianópolis, 2009. 157 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://www.tede.ufsc.br/teses/PEPS5296-D.pdf> . Acesso em: 23 novembro 2021.

TAPPING, Don. SHUKER, Tom. **Lean Office: gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas – 8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias Lean nas áreas administrativas**. 1 ed. São Paulo: Leopardo Editora, 2010.

TERSE, Carolina Guimarães; ARAÚJO, Larissa. **LEAN OFFICE: Sistematizando filosofia, conceitos e práticas dos escritórios enxutos**. Anais do XX Seminários em Administração - SEMEAD 2017. Disponível em: <http://login.semead.com.br/20semead/anais/arquivos/826.pdf> . Acesso em: 15 fev. 22.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T; ROOS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo**. 11. ed. Rio de Janeiro: Campus, c1992. 347p

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004. 408 p. ISBN 8535212701.

APÊNDICE

Apêndice A

Roteiro para entrevista – *LEAN OFFICE*

Objetivo específico A - ELABORAR O MAPA DO ESTADO ATUAL

- Você poderia explicar como funciona a atual organização do estoque e o sistema de compras?

Objetivo específico B - IDENTIFICAR MEDIDAS DE DESEMPENHO *LEAN*

- Quais medidas de desempenho você recomendaria para melhoria e monitoramento da gestão de compras e estoque?

Objetivo específico C - ELABORAR MAPA DE ESTADO FUTURO – FLUXO DE VALOR DESEJADO

- Você considera o modelo de organização atual do estoque eficaz e eficiente? Caso negativo, o que pode ser melhorado na sua percepção?

- Sobre o procedimento de retirada de consumíveis e outros materiais, você considera o controle eficaz? Caso negativo, o que pode ser melhorado na sua percepção?

- Sobre o sistema de compras, você o considera eficiente? Caso negativo, o que pode ser melhorado na sua percepção?

Objetivo específico D - APRESENTAR PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DAS MELHORIAS IDENTIFICADAS

- Você acredita que possa ser implementado um modelo ou ferramentas para a gestão de estoques e compras? Você sugere alguma? Qual ou quais? E por quê?

- Na sua percepção quais dificuldades podem surgir na implementação de ferramentas ou modelo de gestão para o estoque e compras? O que você sugere fazer para transpor a dificuldade?

- Você recomendaria alguma ação para implementação de melhorias na gestão de estoque e compras do LABSOLDA? Qual ou quais e por quê?