



UFAM

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

ALEXANDRE MENEZES DA COSTA

**MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR NA GESTÃO DO PROCESSO DE
CONTROLE DE ESTOQUES: UM ESTUDO DE CASO NA EMPRESA BRASILEIRA
DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA**

MANAUS

2023

ALEXANDRE MENEZES DA COSTA

**MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR NA GESTÃO DO PROCESSO DE
CONTROLE DE ESTOQUES: UM ESTUDO DE CASO NA EMPRESA BRASILEIRA
DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA**

Dissertação de Mestrado defendida junto ao Programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção (PPGEP) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia da Produção.

Linha de pesquisa: Gestão da produção e operações.

Orientador (a): Dr. Ricardo Jorge da Cunha Costa Nogueira

MANAUS

2023

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

C837m Costa, Alexandre Menezes da
Mapeamento do fluxo de valor na gestão do processo de controle de estoques : um estudo de caso na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA / Alexandre Menezes da Costa . 2023
88 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Ricardo Jorge da Cunha Costa Nogueira
Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Auditoria interna. 2. Embrapa Amazônia Ocidental. 3. Estoque paralelo. 4. Filosofia Lean. 5. Value Stream Mapping. I. Nogueira, Ricardo Jorge da Cunha Costa. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

ALEXANDRE MENEZES DA COSTA

**MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR NA GESTÃO DO PROCESSO DE
CONTROLE DE ESTOQUES: UM ESTUDO DE CASO NA EMPRESA BRASILEIRA
DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA**

Dissertação de Mestrado defendida junto ao Programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção (PPGEP) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia da Produção, na linha de pesquisa Engenharia de Operações e Processos de Produção.

APROVADA EM: / /

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Ricardo Jorge da Cunha Costa Nogueira - Presidente

Universidade Federal do Amazonas – UFAM

Prof. PhD. Marcelo de Albuquerque de Oliveira - Membro

Universidade Federal do Amazonas – UFAM

Profa. Dra. Ana Flávia de Moraes Moraes - Membro

Universidade Federal do Amazonas – UFAM

AGRADECIMENTOS

À minha esposa Ana Paula e meu filho Liam.

Aos meus pais Alcides e Elizete, sem eles não estaria aqui.

Ao meu orientador professor Dr. Ricardo Jorge da Cunha Costa Nogueira, pela paciência, dicas e orientações sempre precisas.

À colega de turma, Amanda Estald, por ter sempre se colocado à disposição para me auxiliar, mesmo estando sempre muito ocupada.

*Um passo a frente e você já não está no mesmo lugar.
"Chico Science"*

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi propor uma solução para um apontamento da auditoria interna da Embrapa Amazônia Ocidental, que constatou a ocorrência de formação de estoque paralelo de materiais laboratoriais nos laboratórios da Unidade. Para tanto utilizou-se os conceitos da filosofia *Lean* e utilização da ferramenta VSM (*Value Stream Mapping*), no caso em tela. A pesquisa foi desenvolvida utilizando-se como metodologia uma abordagem qualitativa, com procedimentos de levantamento de informações e coleta de dados junto aos setores envolvidos, observação do processo de gestão de estoque, desde o pedido até o recebimento dos materiais e realização de entrevistas estruturada e não estruturada. Com base na pesquisa efetuada foram elaborados os gráficos do VSM atual, por meio do qual foi possível mapear todas as etapas do processo e identificar o gargalo principal e a ação recomendada para executar o processo de melhoria (*Kaizen*) e o VSM futuro, em que ficou demonstrada as etapas devidamente ajustadas, com a implantação das propostas de melhoria. Por fim, conclui-se que a ferramenta VSM mostrou-se efetivamente importante e necessária para o atingimento do objetivo, permitindo identificar com precisão o ponto demandante de aplicação do *Kaizen*, o que representou um êxito para a Embrapa, que irá iniciar um processo de correção por meio das soluções, ora apresentadas neste estudo, assim como contribuirá com referência para o meio acadêmico e demais instituições de ensino e pesquisa.

Palavras-chave: Auditoria interna; Embrapa Amazônia Ocidental; Estoque paralelo; Filosofia *Lean*; *Value Stream Mapping*.

ABSTRACT

The purpose of the research was to seek the solution for a note from the internal audit of Embrapa Amazônia Ocidental, which found that a parallel stock of laboratory materials had been formed in the Unit's laboratories. To this end, the concepts of Lean philosophy and the use of the VSM (Value Stream Mapping) tool were used, in this case. The research was developed using a qualitative approach as a methodology, with information gathering and data collection procedures from the sectors involved, observation of the inventory management process, from ordering to receipt of materials and conducting structured and unstructured. Based on the research carried out, graphs of the current VSM were created, through which it was possible to map all stages of the process and identify the main bottleneck and the recommended action to execute the improvement process (*Kaizen*) and the future VSM, in which the duly adjusted steps were demonstrated, with the implementation of improvement proposals. Finally, it is concluded that the VSM tool proved to be effectively important and necessary for achieving the objective, allowing the precise identification of the point requiring the application of *Kaizen*, which represented a success for Embrapa, which will begin a process of correction through the solutions presented in this study, as well as contributing with reference for the academic world and other teaching and research institutions.

Keywords: Internal audit; Embrapa Western Amazon; Parallel stock; Lean Philosophy; Value Stream Mapping.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - SÍMBOLOS DO VSM.....	28
FIGURA 2 - FLUXO TOTAL DE VALOR.....	31
FIGURA 3 - EXEMPLO DE FLUXOGRAMA	32
FIGURA 4 - ETAPAS PARA O MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR.....	35
FIGURA 5 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO VS.....	36
FIGURA 6 - FLUXOGRAMA SIMPLES DO PROCESSO DE ENTREGA E REQUISIÇÃO DE MATERIAL	49
FIGURA 7 - ESTOQUE PARALELO NOS LABORATÓRIOS	52
FIGURA 8 - DISTÂNCIA ENTRE OS PRÉDIOS DO ALMOXARIFADO E LABORATÓRIOS	56
FIGURA 9 - MATERIAL COM PRAZO DE VALIDADE VENCIDO	57
FIGURA 10 - VSM ATUAL	58
FIGURA 11 - SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO PATRIMONIAL - SIADS.	61
FIGURA 12 - SAP - CARRINHO DE COMPRAS	62
FIGURA 13 - VSM FUTURO.....	63

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – SÍNTESE DA METODOLOGIA.....	46
QUADRO 2 – QUANTIDADE TOTAL DE PRODUTOS ADQUIRIDOS EM UNIDADES POR ANO	50
QUADRO 3 – CONSUMO ANUAL (CA).....	50
QUADRO 4 – DIFERENÇA QUANTIDADE TOTAL ADQUIRIDA X CONSUMO (EXCEDENTE).....	50
QUADRO 5 – PERCENTUAL DE CONSUMO	50

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1 – AQUISIÇÃO X CONSUMO (EXCEDENTE).....	53
Gráfico 2 – PERCENTUAL DE CONSUMO	53

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CGU - Controladoria Geral da União

ES - Estoque de segurança

GELAB - Gestão de Estoque de Laboratório

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MFV - Mapeamento do Fluxo de Valor

MPOG - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão –

NTI - Núcleo de Tecnologia da Informação da Embrapa

OMCD - Operations Management Consulting Division

PR - Ponto de ressuprimento

SIADS - Sistema Integrado de Gestão Patrimonial –

TPS - Toyota Production System

TRF4 - Tribunal Regional Federal da 4ª Região

UEPAE - Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual

VSM - Value Stream Mapping

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA	14
1.2 PROBLEMÁTICA	15
1.3 OBJETIVOS	16
1.3.1 GERAL:	16
1.3.2 ESPECÍFICOS:	16
1.4 JUSTIFICATIVA	17
1.5 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	17
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO	18
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 DO LEAN MANUFACTURING AO LEAN OFFICE: CONCEITOS E APLICAÇÕES	19
2.2 MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR - VALUE STREAM MAPPING (VSM): DO CONCEITO À PRÁTICA	25
2.2.1 DETALHAMENTO DA UTILIZAÇÃO DO VSM	31
2.2.2 DEFINIÇÃO DA FAMÍLIA DE PRODUTOS	33
2.2.3 DESENHO DO ESTADO ATUAL	34
2.2.4 DESENHO DO ESTADO FUTURO	34
2.2.5 PLANO DE AÇÃO	34
2.3 GESTÃO DE PROCESSOS, GERENCIAMENTO E CONTROLE DE ESTOQUE.	36
2.4 EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL: UMA ABORDAGEM COM FOCO NOS PROCEDIMENTOS E MÉTODOS NO QUE TANGE AO CONTROLE E GESTÃO DO FLUXO DO PROCESSO DE ESTOQUE.	41
3 METODOLOGIA DA PESQUISA	42
3.1 APRESENTAÇÃO DO OBJETO	42
3.2 ABORDAGEM METODOLÓGICA	43
3.2.1 PRIMEIRA ETAPA DA PESQUISA	45
3.2.2 SEGUNDA ETAPA DA PESQUISA	45
3.2.3 TERCEIRA ETAPA DA PESQUISA	46

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	47
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA	66
5.1 IMPACTOS	67
5.1.1 ACADÊMICO	67
5.1.2 ECONÔMICO	67
5.1.3 SOCIAL	68
REFERÊNCIAS	69
APÊNDICE	82
APÊNDICE I - FORMULÁRIO DE ENTREVISTA LABORATÓRIO I	82
APÊNDICE II - FORMULÁRIO DE ENTREVISTA LABORATÓRIO II.....	83
APÊNDICE III - FORMULÁRIO DE ENTREVISTA ALMOXARIFADO	84
ANEXO 1 – ORGANOGRAMA DA EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL	86
ANEXO 2 – SISTEMA ELETRÔNICO DE INFORMAÇÕES	87
ANEXO 3 – APONTAMENTO AUDITORIA INTERNA RA 12/2019	88

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do Problema

A partir da ampliação das ações de auditoria, tanto interna quanto externa, a Embrapa Amazônia Ocidental, unidade descentralizada da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, empresa pública de direito privado vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), identificou a necessidade de melhorar os fluxos dos processos de gestão administrativa. Esta necessidade originou-se mais especificamente a partir de apontamentos de auditoria, que constataram o estoque irregular de materiais de laboratório em locais diversos do almoxarifado central e foram denominados de estoques paralelos.

Surgiu então um novo desafio, o qual apontou para a necessidade de mapear os processos de gestão do estoque e realizar uma análise de melhoria para corrigir lacunas e gargalos existentes. Essa ação possibilitou identificar quando, onde e como os materiais deverão ser devidamente controlados e estocados, com a finalidade de evitar o surgimento desses estoques paralelos.

Conforme o observado, a necessidade de melhoria dos processos de gestão administrativa, sempre em vista da melhoria contínua, conjecturou-se a possibilidade de utilização das ferramentas da engenharia de produção na gestão de estoque da Embrapa Amazônia Ocidental, com base na filosofia do pensamento enxuto (*Lean thinking*).

A filosofia do pensamento *Lean* surgiu da necessidade de aplicar ações, que tenham por objetivo a eliminação de elementos que não agregam valor a seus processos. A partir daí originou-se o *Lean Office* (escritório enxuto), que tem como base os conceitos e ferramentas procedentes do *Lean Manufacturing* (Manufatura Enxuta), aplicados aos processos de gestão administrativa das instituições (Tapping; Shuker, 2010; Womack; Jones; Roos, 2004).

Possui como objetivo a redução de custos, eliminação de retrabalho, minimização de problemas de comunicação, redução e eliminação de atividades que não agregam valor aos processos, aumento de produtividade, eficiência das funções administrativas e melhor utilização da área de trabalho nos ambientes administrativos (Ohno, 1997).

O *lean office* contém várias ferramentas das quais se pode aplicá-las em busca de melhorias contínuas, visto que uma de suas principais é o *Value Stream Mapping* (VSM), termo que em tradução significa: Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV). Na concepção de Junior e Passos (2020), o VSM é a ferramenta que comumente se aplica a fim de evidenciar os desperdícios da cadeia do ponto de vista do cliente.

Para Souza (2020), a aplicação do VSM possibilita grandes reduções nos desperdícios, um aproveitamento melhor do tempo e um aumento da produção, pois é possível executar mais atividades em menos tempo, resultando na melhoria do processo, tornando-o eficaz e mais organizado.

Destarte, a utilização da ferramenta constituiu a pesquisa em tese, considerando que contribuiu significativamente para a identificação de melhorias nos processos, propiciando celeridade, tornando o fluxo mais enxuto, eliminando os elementos que não agregam valor na perspectiva do cliente, condições estas que configuram ganho para toda a organização.

A pesquisa foi desenvolvida a partir de análise efetuada no fluxo do processo de gestão de estoques da Embrapa Amazônia Ocidental; mais especificamente com foco na requisição de materiais de laboratório, junto ao almoxarifado, até sua destinação final, pois esta é a prática que vinha produzindo os chamados estoques paralelos. É importante salientar que o ato de requisitar materiais era realizado sem obedecer a um calendário com datas pré-definidas.

1.2 Problemática

Por meio de uma observação, verificou-se, ainda de forma preliminar, que o ato de requisição dos materiais, feito sem o devido planejamento por parte dos responsáveis, contribuiu para o surgimento de estoques paralelos dentro dos próprios laboratórios e sem um efetivo controle do almoxarifado central sobre eles - fato este que em algum momento pode vir a gerar passivos financeiros.

Este cenário foi considerado um risco pela Auditoria Interna da Embrapa, que registrou o fato em relatório e recomendou à Unidade da Embrapa Amazônia Ocidental que tomasse as devidas providências com a finalidade de

mitigar a prática que gera estoques paralelos de materiais de laboratório, sugerindo que a Unidade mapeasse os processos de gestão de estoques e realizasse uma análise de melhoria, de modo a corrigir as lacunas e os gargalos existentes.

É importante apresentar aqui o conceito de risco, demonstrado pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão - MPOG e a Controladoria Geral da União – CGU (2016), que o definem como a possibilidade de ocorrência de um evento que venha a ter impacto no cumprimento dos objetivos e sendo medido em termos de impacto e de probabilidade; e risco inerente como, o risco a que uma organização está exposta sem considerar quaisquer ações gerenciais que possam reduzir a probabilidade de sua ocorrência ou seu impacto.

Deste modo, este estudo trouxe resposta para a seguinte questão norteadora: **até que ponto o Mapeamento do Fluxo de Valor poderá ajudar a mitigar ou eliminar os gargalos que incidem no processo de surgimento dos estoques paralelos nos laboratórios da Embrapa Amazônia Ocidental, contribuindo dessa forma para um gerenciamento efetivo desse risco?**

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral:

Analisar o fluxo de processos de gestão de estoques na Embrapa Amazônia Ocidental.

1.3.2 Específicos:

- Identificar como se dá o fluxo do processo de requisição de materiais junto ao almoxarifado central da Embrapa e sua relação com os laboratórios.
- Descrever, à luz da ferramenta VSM, como está o processo atual, identificando os possíveis gargalos e pontos de melhoria.

- Ilustrar, à luz do VSM futuro, qual o fluxo do processo ideal para o efetivo controle de estoque.

1.4 Justificativa

Esta pesquisa se tornou imprescindível devido a uma constatação da Auditoria Interna da Embrapa Amazônia Ocidental, a qual identificou a ocorrência de estoques paralelos de materiais de pesquisa, nos laboratórios da Unidade.

Considerando que a manutenção dessa prática estabelece um potencial risco à empresa, podendo inclusive originar algum tipo de penalização por parte dos órgãos de controle, utilizou-se a ferramenta VSM para identificar quais eram os gargalos e trabalhar no sentido de promover melhoria nos processos de forma a evitar futuras ocorrências possibilitando, também, servir de referência e objeto de estudo por parte de outras instituições que possuam o mesmo problema, ou similar.

Portanto, este estudo teve uma contribuição primordial e significativa, visto que além de proporcionar com êxito a melhoria e padronização do processo de controle de estoques no almoxarifado central da Embrapa Amazônia Ocidental, permitirá também servir de base para pesquisas e estudos acadêmicos, impactando em relevante contribuição para a sociedade em geral.

1.5 Delimitação do Estudo

A pesquisa foi desenvolvida com base em observações e análise do processo de gestão e controle de estoque da Embrapa Amazônia Ocidental. Foi tratada mais especificamente da etapa que corresponde à requisição dos produtos ágar e ponteira para micropipetas, junto ao almoxarifado, até a efetiva entrega nos laboratórios.

1.6 Estrutura do trabalho

Esta pesquisa possui a seguinte estrutura: a primeira seção compreende a introdução, a qual está subdividida em subseções compostas por: problemática, objetivos gerais e específicos, justificativa, delimitação do estudo e estrutura do trabalho.

Na segunda seção apresentaram-se os conceitos e princípios sobre a filosofia *Lean*; do *Lean Manufacturing* ao *Lean Office*, a utilização da ferramenta VSM, a gestão de processos, gerenciamento e controle de estoque e uma abordagem nos procedimentos e métodos de controle e gestão do fluxo de processo do estoque na Embrapa Amazônia Ocidental.

Na terceira seção foi abordado o método aplicado na pesquisa, cuja proposta central foi o estudo que disserta sobre a compreensão e aplicação da filosofia *Lean* e o Mapeamento de Fluxo de Valor, do inglês *Value Stream Mapping* (VSM), como ferramentas para melhoria do fluxo de processos de controle de estoque do Almojarifado Central da Embrapa Amazônia Ocidental.

Na quarta seção o enfoque desta dissertação foi a análise dos resultados esperados da pesquisa realizada. Tendo em vista a abordagem da relevância deste estudo para os setores da sociedade, empresas e entidades governamentais que possam vir a utilizar este tema como referência e aplicá-lo com o escopo de melhorar seus processos administrativos.

A quinta seção, foram apresentadas as contribuições e considerações finais da pesquisa, demonstrando o modo pelo qual a mesma auxiliará para o alcance do objetivo principal esperado e proposto, qual seja, a melhoria do processo de gestão e controle de estoque na Embrapa Amazônia Ocidental. Por fim este trabalho científico também servirá como importante ferramenta de pesquisa e estudo para a sociedade em geral.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção foram tratados os principais temas que dão embasamento teórico ao projeto, dentre eles destacam-se: As filosofias *Lean Manufacturing* e *Lean Office*: conceito e aplicações; O MFV, tradução do termo em inglês, *Value Stream Mapping* (VSM), que é uma ferramenta utilizada para realizar

diagnósticos com o objetivo de identificar gargalos, reduzir desperdícios, diminuir custos e produzir melhoria nos fluxos de processos organizacionais; a Gestão de processos, gerenciamento e controle de estoque e uma descrição sobre a unidade da Embrapa Amazônia Ocidental, com foco nos procedimentos e métodos no que tange ao controle e gestão do fluxo de processo do estoque. Porém, não podemos discorrer sobre o VSM sem destacar o conceito de *Lean Office* (Escritório Enxuto), que advém do *Lean Manufacturing* (Manufatura Enxuta), essenciais no que tange ao desenvolvimento do trabalho.

2.1 Do Lean Manufacturing ao Lean Office: conceitos e aplicações

Santana e Calife (2021) mencionam que os estudos voltados para os sistemas produtivos têm originado metodologias e filosofias que apoiam o desenvolvimento de processos e proporcionam vantagens e resultados positivos às empresas que as empregam. Ressaltam também que o tema evoluiu, proporcionando diferentes visões e resultando em processos adaptáveis a situações adversas.

Após a Segunda Guerra Mundial a economia japonesa entrou em crise e a indústria automobilística japonesa se viu obrigada a subsistir num mercado estagnado em plena recessão, com dificuldades para obtenção de crédito, financiamentos e/ou investimentos, demanda decrescente e com um número reduzido de opções para reestruturação do mercado e da economia (Womack; Jones; Roos, 2004).

Paiva *et al.* (2022) discorre que na década de 50 a produção em massa do mercado automobilístico se instalara no cenário mundial, por meio das práticas e métodos desenvolvidos por Henry Ford. Essas práticas e métodos possibilitaram que a indústria se estabelecesse como um dos maiores setores globais, numa tentativa de suprir a demanda por automóveis, a um baixo custo.

A despeito disso, Eiji Toyoda, jovem engenheiro japonês e sobrinho de Kiichiro Toyoda, fundador da Toyota Motor Company, junto com Taiichi Ohno, visitaram a fábrica da Ford, em Detroit e concluíram que a produção em massa, conforme ocorria na Ford, jamais funcionaria no Japão. Desse início experimental nasceu o que a Toyota veio a chamar de Sistema de Produção

Toyota, do inglês *Toyota Production System* (TPS) e, finalmente, a produção enxuta, do inglês *Lean Manufacturing* (Womack; Jones; Roos, 2004).

Taiichi Ohno foi o criador do TPS que tem por principal concepção a “produção puxada”. A ideia da produção puxada se baseia no conceito de se produzir somente o que é necessário, seguindo fielmente a demanda pelo produto a ser produzido. As ferramentas evidenciadas nesse sistema são o *Just-in-time*, que tem por princípio o conceito de estoque zero e *Jidoka*, ou Automação (automação com um toque humano), que atua na ideia de defeito zero, cuja ideia principal é anular a produção e multiplicação de defeitos e corrigir anormalidades, com o objetivo de garantir a qualidade do produto (Santana; Garcia, 2020).

O Sistema Toyota de Produção pode ser entendido como uma filosofia cujo objetivo precípuo é a obtenção de lucro baseado na redução de custos em conjunto com o aumento da produtividade. Por sua vez, esses meios podem ser alcançados eliminando os desperdícios, como os estoques excedentes e excesso de pessoal (Moden, 2015).

No conceito de Ohno (1997), engenheiro fundador do TPS, o pilar do Sistema é a completa eliminação das perdas. O sistema se baseia essencialmente nos métodos *Just in Time* e *Jidoka* (automação com inteligência humana).

Damiani (2020) corrobora com os ensinamentos de Womack, Jones e Roos (2004), que após a Segunda Guerra Mundial o Japão foi devastado e surgiu uma necessidade de demanda por diversos produtos para a reconstrução do país. Dentre estes produtos, a necessidade pela fabricação de transportes se tornou mais intensa, gerando competitividade entre as empresas montadoras. A Toyota destacou-se neste período com o TPS desenvolvida pelo executivo, Taiichi Ohno. Porém cabe indagar: de onde surgiu o termo *Lean Manufacturing*?

John Krafcik (1988) estabeleceu a expressão “Manufatura Enxuta”, do inglês *Lean Manufacturing*, para designar os procedimentos e métodos dos sistemas de produção e dos demais setores do TPS.

O sistema foi chamado de enxuto, em razão da redução de tudo em relação à produção em massa: menos esforço do corpo de funcionários, menor espaço para fabricação, menos investimento em ferramentas e maquinário, menor tempo de planejamento, estoques menores no local de fabricação,

menos fornecedores, além da redução de defeitos e com uma maior variedade de produtos (Womack; Jones; Roos, 2004).

Aplicado inicialmente na indústria, o processo foi denominado *Lean Manufacturing*, ou *Lean Productions*, sendo classificado como um sistema gerencial que utiliza instrumentos gerenciais, produtivos e de qualidade, que reduz e elimina desperdícios e acrescenta valor ao produto e/ou serviço produzindo, deste modo, satisfação ao cliente final (Pereira, 2010).

Silva e Nunes (2023), destacam que a filosofia *Lean Manufacturing* vem sendo utilizada pelas organizações com o objetivo de otimizar os processos e reduzir os desperdícios, elevando a performance e competitividade com relação à concorrência.

Cabral e Geraldí (2022) destacam que num cenário em que a competição é cada vez mais presente, torna-se importante o aumento da capacidade produtiva da organização, em vista de proporcionar ao cliente produtos e/ou serviços de melhor qualidade. Neste contexto a metodologia do *Lean Manufacturing* atende a essa necessidade tendo em vista que atua na eliminação de desperdícios e no aperfeiçoamento da produção e na padronização de processos gerando melhoria contínua.

Conforme entendimento de Rodrigues e Kieling (2020), a filosofia *lean* assume-se como uma revolução que tem o potencial de melhorar efetivamente a capacidade produtiva de qualquer empresa. Este conceito nasceu do resultado de uma aprendizagem prática e dinâmica dos processos produtivos originários dos setores têxteis e automobilísticos, que surgiu cimentado na ambição e nas contingências do mercado japonês.

Observou-se ainda que práticas *Lean* são tratadas como fundamentais para a competitividade das empresas na busca pela redução dos desperdícios. Empresas do setor automotivo – setor de origem e visto como benchmarking destas práticas – vem adotando tais práticas para a redução de custos e de lead-time, bem como para melhoria nos níveis de qualidade (Queiroz, 2021).

Na concepção de Tateoka (2020), o *Lean Manufacturing* pode ser definido como uma metodologia para fornecer vantagem competitiva e desempenho superior, com a proposta de fazer sempre mais com menos esforço humano, menos equipamentos e menor tempo e representa um

paradigma estratégico na gestão da manufatura, dos negócios e da administração.

O emprego das ferramentas, técnicas e métodos relacionados ao *Lean Manufacturing*, são considerados com uma das práticas mais bem conceituadas quando se trata da gestão de operações utilizadas em sistemas produtivos e são determinantes para a competitividade de indústria. E tem como principais motivações a redução de desperdícios e aumento da produtividade (CNI, 2019).

Para se atingir metas de satisfação de clientes, por meio da redução de custos e de perdas e entrega de produtos em tempo hábil, com qualidade e confiabilidade, é possível se utilizar do modelo de produção *Lean Manufacturing*, que desde a sua criação, na década de 50, vem promovendo bons resultados às organizações (Wendt; Baú, 2022).

Na perspectiva de Alves (2015), o *Lean Manufacturing* se transformou no modo mais acessível de ordenar e estruturar a produção, a fim de se obter elevados índices de produtividade e qualidade e produzir uma nova forma de se pensar as operações.

O *Lean Manufacturing* pode ser implantado a partir do entendimento da estrutura e do funcionamento dos sistemas de produção, estabelecendo as rotinas que devem ser empregadas. É necessário entender o fluxo de informações e materiais através da empresa como um todo, de uma forma ampla e não somente os processos particulares e específicos. Tal visão é essencial para o reconhecimento e eliminação das perdas (Abdulmalek; Rajgopal, 2007).

Na visão de Almeida (2010), todo o processo de produção enfrenta, inevitavelmente, algum tipo de desperdício, consequência da aplicação dos capitais, fixo e circulante. Cada área tem uma “margem” avaliada como normal, que é resultado da média de todos os produtores do setor em questão. Existem os mais eficientes e os menos eficientes. Terá vantagem aquele que conseguir produzir com o menor desperdício possível, pois custos menores resultam em maior lucro.

A redução das perdas no processo produtivo deve sempre ser o foco das organizações, apesar de ser uma atividade trabalhosa, para que o produto final se torne mais competitivo comercialmente em relação aos concorrentes de

mercado. O ponto central deve ser a entrega contínua de produtos e/ou serviços que os clientes desejam, dentro do prazo. Isso gera benefícios, que são provenientes da utilização dos conceitos e métodos do *Lean Manufacturing*. Conceitos estes que auxiliam na identificação e mitigação dos desperdícios nos processos produtivos (Cabral; Geraldi, 2022).

Bhamu e Sangwan (2014), afirmam que o *Lean Manufacturing* proporciona às organizações uma liderança competitiva através da redução de custos e melhoria da produtividade e qualidade. Contudo, conforme posicionamento de Lewis (2000), o efetivo empreendimento de ações *Lean* não garante de imediato um resultado positivo empresarial. Também é preciso considerar que o modelo de implantação e contratação da organização tem influência direta no êxito do projeto.

Cabral e Geraldi (2022), destacam que não há restrição para aplicação da metodologia *Lean Manufacturing* no ramo de negócios. Pois pelo fato de a metodologia dispor de inúmeras ferramentas, possibilita o crescimento e desenvolvimento tanto em pequenas como em grandes corporações.

Na concepção de Carrijo (2021), a Manufatura Enxuta (*Lean Manufacturing*) vem se destacando sobretudo na indústria, como estratégia de incremento da produtividade. No entanto, existe um grande potencial da utilização de suas ferramentas e princípios em outros setores econômicos.

Keyte e Locher (2004) entendem que o *Lean Manufacturing* é uma prática que permite eliminar desperdícios e aprimorar as operações fabris e está orientada para empresas e indústrias, em que as perdas e a ineficiência são prontamente identificadas. Entretanto, com a utilização de determinadas ferramentas de diagnóstico *Lean*, percebeu-se que uma parcela das perdas das empresas tem origem nas áreas de apoio ao sistema operacional, fato que levou à aplicação dessa mesma prática *Lean* às áreas de apoio à produção.

Na atualidade a expressão *Lean* não é empregada exclusivamente na produção industrial, mas também em setores diversos, como nos escritórios e demais áreas da administração. O emprego do conceito de *Lean Manufacturing* neste meio foi nominado *Lean Office* (Landmann *et al.* 2009).

O *Lean Office*, ou escritório enxuto, é a aplicação dos princípios *Lean*, ou “enxuto” nos ambientes de escritórios. A aplicação torna capaz o aperfeiçoamento do fluxo de trabalho por meio da redução dos desperdícios

dos setores administrativos, podendo também ser aproveitado em diferentes áreas, utilizando os mesmos processos de eliminação de desperdícios, enxugando os processos e tornando-os *Lean* (Tapping; Shuker, 2010).

Santana e Garcia (2020) descrevem o conceito do *Lean Office* como uma filosofia que busca um propósito de melhoria de forma a produzir resultados positivos nas organizações que o instalam em sua cultura e tendo por destaque a padronização dos processos, gestão visual, melhor aproveitamento do tempo, rapidez na troca de informações e redução nos desperdícios. Reforçam esse conceito Silva, Cabral e Medeiros (2021), estabelecendo que o *Lean Office* é uma ferramenta utilizada para criar fluxos enxutos nos processos administrativos a fim de torná-los mais eficientes.

A partir da integração da filosofia *Lean* aos setores administrativos da empresa originou-se este novo conceito, o *Lean Office*. Por conta de problemas naturais na introdução e aceitação em muitas empresas, os métodos utilizados na indústria tiveram de ser ajustados à realidade dos processos administrativos (Keyte; Locher, 2004).

Santana e Calife (2021) compreendem que o *Lean Office* é a filosofia que atua na área de serviços realizados em escritórios ou ambientes administrativos, e tem como compromisso gerar resultados a partir da padronização dos processos, redução dos desperdícios, aumento da produtividade e agregação de valor. Desta maneira, esta filosofia transforma os conceitos de serviços realizados em escritórios e proporciona a solução de problemas frequentes, que afetam negativamente o desempenho da empresa.

Merece destaque o pensamento de Martinelli e Scholz (2021), sobre a importância da efetiva implantação da ferramenta do *Lean Office*, como meio para se promover melhorias no processo de gestão administrativa dos escritórios, a partir dos resultados e ganhos obtidos pela utilização da ferramenta agregando valor, tornando o processo mais ágil e tornando mais eficiente a entrega dos serviços aos clientes.

Compreender o funcionamento do *Lean Office* pode contribuir para melhorar o desempenho da empresa e evitar prejuízos num mercado com demandas cada vez mais de estratégicas, em que é primordial a manutenção da competitividade. O sucesso das empresas depende da capacidade de atendimento aos seus clientes, maior produtividade e empenho do capital

humano nos negócios. Ademais, constata-se que o aumento da competitividade influencia diretamente na permanência dos profissionais mais qualificados e que se adaptam melhor às mudanças (Martinelli; Scholz, 2021).

Na perspectiva de Santos, Francescatto e Roos (2021), a utilização de metodologias aplicadas a partir da abordagem do *Lean Office*, são essenciais na otimização dos processos para reduzir e eliminar desperdícios no fluxo de valor das informações e materiais.

Com relação ao emprego e execução do *Lean Office*, Tapping e Shucker (2010) sugerem oito etapas:

- 1) Comprometimento com o sistema *Lean*;
- 2) Definição do fluxo de valor;
- 3) Capacitar-se e compreender o sistema *Lean*;
- 4) Fazer o mapeamento da situação atual;
- 5) Detectar indicadores de desempenho do sistema *Lean*;
- 6) Realizar o Mapeamento da situação futura;
- 7) Formular planos na metodologia *Kaizen*;
- 8) Implementar os planos *Kaizen*.

Nesse contexto, o emprego do sistema *Lean* na esfera administrativa, que bem utilizado proporciona a redução de perdas e a correção de falhas, constitui uma ação relevante de melhoria no processo a ser investigado.

2.2 Mapeamento de fluxo de valor - *Value Stream Mapping* (VSM): do conceito à prática.

O Mapeamento de fluxo de valor, tradução do inglês *Value Stream Mapping* (VSM), é uma ferramenta significativa para observar o processo produtivo como um todo, retratando de que forma ocorre o fluxo, tanto de materiais, quanto de informações (Abdulmalek; Rajgopal, 2007).

No conceito de Santos e Souza (2020), *Value Stream Mapping* (VSM) (ou mapeamento de fluxo de valor) é uma ferramenta que se utiliza de certos procedimentos para realizar determinadas ações e para identificar possíveis

desperdícios nos processos, melhorá-los e assim gerar maior competitividade e produtividade para as organizações.

Silva e Nunes (2023) descrevem o VSM como uma técnica da filosofia *Lean*, que é utilizada para mapear os processos produtivos de uma indústria, direcionado ao seu fluxo de valor. Por meio do *layout* deste processo, demonstra os métodos e tempos das atividades, numa visão ampla e horizontal, de forma a contribuir para torná-lo enxuto, mais produtivo e com menos desperdícios.

Essencial no *Lean Manufacturing*, o VSM trabalha o fluxo das etapas, dados e informações do processo, do início ao cliente final. A palavra *lean*, cuja tradução para o português significa “enxuto”, trata das ações estratégicas organizacionais que tem por objetivo e foco o cliente, trabalhando racionalmente os recursos disponíveis e insumos da produção (Greef; Freitas; Romanel, 2012).

Paiva *et al.* (2022) estabelece que o alinhamento entre pessoas e processos é essencial para que um sistema opere sem perdas e sem retrabalho. Para tanto, se faz necessário a utilização de métodos em que os recursos disponíveis sejam aplicados e utilizados da melhor forma possível. Nesse sentido o VSM é uma ferramenta que se adequa a esta situação, pois permite visualizar os problemas e gargalos nos processos da cadeia de valor.

Historicamente o VSM é uma ferramenta desenvolvida pelo *Operations Management Consulting Division* (OMCD) da *Toyota Motor Company*, divisão organizada por Taiichi Ohno, considerado o principal responsável pela criação do TPS, nos fornecedores da Toyota. A ferramenta sintetiza os princípios do TPS, ajudando a visualizar como está o processo em relação a esses princípios e auxilia a sua implementação (Ghinato, 1996).

Rother e Shook (2003), a pedido de James Womack, tiveram um papel fundamental da divulgação da ferramenta, tendo em vista que, mesmo o VSM tendo sido desenvolvido na Toyota durante os anos oitenta, até a década seguinte ainda não era bem conhecido pelo público em geral. Na perspectiva de Emiliani (2006), o TPS foi desenvolvido a partir da necessidade de competição, ante as companhias que operavam o sistema de produção em massa, porém sem haver um mercado que consumisse as quantidades produzidas.

O VSM possui a capacidade de demonstrar claramente cada uma das etapas envolvidas nos fluxos e processos da companhia, à medida que o produto segue o fluxo de valor, auxiliando na compreensão da agregação de valor desde o fornecedor até o cliente, além de auxiliar no processo de visualização da situação atual e percepção da situação futura. Além disso expõem uma lógica de funcionalidade por meio de um fluxo da produção e melhoramento contínuo (Rother; Shook, 2003).

No entendimento de Silva *et al.* (2021), as empresas buscam aumentar sua produtividade e qualidade implementando práticas que melhor entendam seus processos e possibilitem a redução de custos por meio da eliminação de perdas. Nesse sentido, é recomendada a aplicação de conceitos e ferramentas do pensamento enxuto como forma de reduzir os desperdícios e atingir maior agregação de valor nos produtos e/ou serviços. No contexto das ferramentas enxutas, o "Mapeamento do Fluxo de Valor" ou VSM é uma ferramenta para mapear os estados atuais e futuros na gestão de processos.

Na visão de Araújo e Amaral (2022), o VSM permite a visualização transparente dos processos, possibilitando a eliminação das atividades que não agregam valor. A utilização da ferramenta também permite a diminuição do *lead time*, refletindo no aumento de produtividade e permitindo um aumento na quantidade de itens produzidos.

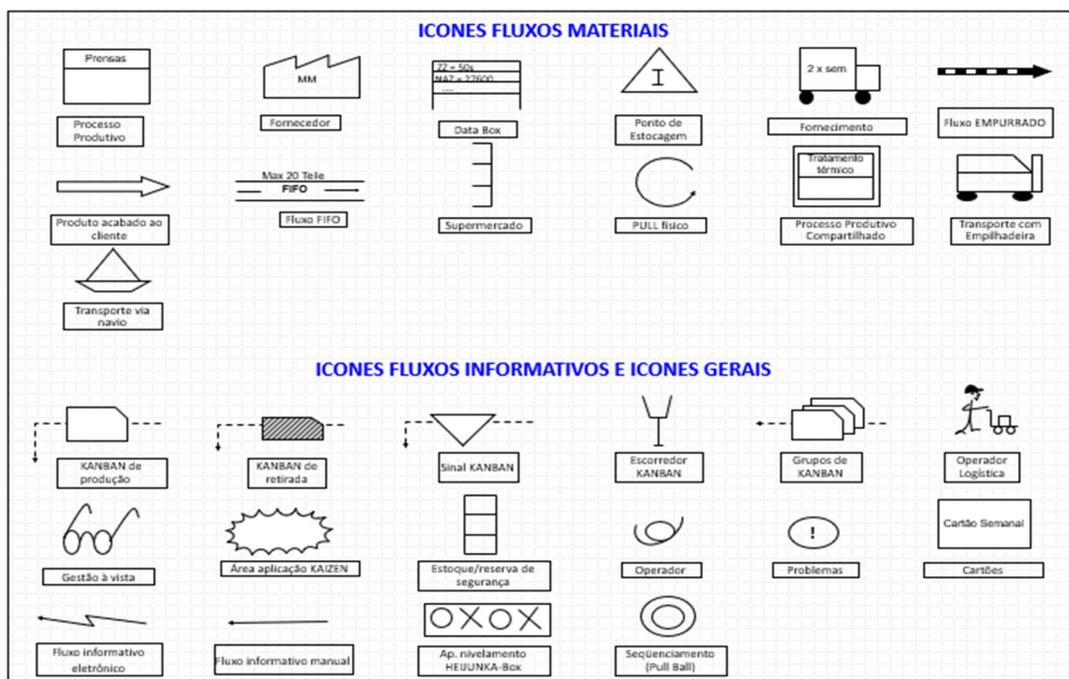
Por sua vez Silva, Cabral e Medeiros (2021), destacam que a utilização da ferramenta VSM reduz efetivamente o tempo de processo para produção de resultados, por conta da capacidade de ajuste nas anomalias identificadas pela aplicação da ferramenta, assim como estabelece a redução da demanda de trabalho da qual os colaboradores estão expostos, o que representa uma melhoria no fluxo de trabalho e um aumento motivacional da equipe.

A produção do VSM tem seu princípio com a seleção de uma variedade de produtos, em que é desenhado um mapa referencial da situação vigente. Por meio de mapeamento faz-se a proposição de um estado futuro, que para ser alcançado necessita de um plano de ação delineado. Este plano de ação geralmente inclui a implementação de práticas *lean* para a melhoria do processo e eliminação de desperdícios. Por esse motivo, o VSM usualmente é considerado como ponto de partida para o *lean* (Rother; Shook, 2003).

Marodin e Saurin (2013) identificaram o VSM como uma técnica para implementação do *lean*, de forma a incrementar as vantagens competitivas agregando valor, melhorando dessa forma a produtividade, lucratividade e qualidade, considerando que o método é útil para redução de desperdícios e do *lead time*. Na percepção de Jasti e Sharma (2014), o VSM é uma ferramenta que auxilia na compreensão do estado atual de operação organizacional, ao tempo em que permite identificar os pontos de melhoria que possam vir a ser agregados.

O VSM utiliza vários símbolos para identificação das etapas de mapeamento. Alguns destes símbolos estão apresentados na Figura 1.

Figura 1 - SÍMBOLOS DO VSM



Fonte: Página da Lean World, 2022.

Apesar de amplamente aceito por sua efetividade no campo da produtividade, qualidade, redução de desperdícios, melhorando o processo e agregando valor, o VSM ainda é pouco explorado, apesar de possuir um imenso potencial para utilização de seus conceitos e técnicas (Lasa; Castro; Laburu, 2009). Sob outra perspectiva, Rother e Shook (2003), destacam que o sistema inicialmente ainda está exposto a críticas e questionamentos, no sentido de que a sua utilização deveria ser mais bem ajustada.

Dal Forno *et al.* (2014) constatou inúmeras dificuldades demonstradas na efetivação do VSM, como destacado em sua biografia. Com relação a estas dificuldades, há relevo aos casos de medição dos dados do processo, que podem repercutir em perspectivas situacionais do processo bem distintas, dado que se fundamenta em uma imagem real da condição atual no instante em que o mapeamento for elaborado.

Abdulmalek e Rajgopal (2007) alegam que o projeto de uma condição futura no VSM, regularmente está apoiado na convicção com base no conhecimento e experiência de outras empresas, de que haverá uma evolução no desempenho. Contudo, esse argumento não é consideravelmente plausível para muitos gestores, pois carecem de indicativos quantitativos que de fato confirmem a efetividade da condição futura projetada.

Um modo de empreender dinamismo ao VSM, em contraponto ao enfoque estático de “fotografia” da situação atual, é inserir a simulação de eventos discretos ao método tradicional. Conforme McDonald, Van Aken e Rentes (2002), a introdução da simulação possibilita prognosticar agilmente indicadores de desempenho do processo por exemplo, níveis de estoque e tempos de atravessamento.

Os proveitos da aplicação simultânea do VSM com a simulação são igualmente reconhecidos por Gurumurthy e Kodali (2011) e Oliveira, Corrêa e Nunes (2014), que sugeriram padrões de simulação de acordo com o VSM convencional.

O êxito em aplicar conjuntamente o VSM com o ensaio de eventos simples é corroborado a partir de várias amostras citadas em obras literárias, empregadas em diversas situações, com finalidades distintas. Gurumurthy e Kodali (2011), por exemplo, empregaram o ensaio de eventos para simular as condições atual e futura do VSM, de um processo de fabricação de portas e janelas de PVC.

Abdulmalek e Rajgopal (2007), por sua vez, empregaram o ensaio como uma forma de estimar as vantagens do emprego de métodos e técnicas *lean*, por meio do VSM, na indústria de processos contínuos. Colaborando de forma mais veemente, Lian e Van Landeghem (2007) produziram padrões de ensaio e simulação para o VSM, cuja utilização deu-se em uma indústria que tinha

como base a produção de máquinas e equipamentos para a criação de suínos e aves.

Conforme entendimento de Slack, Brandon e Johnston (2018), mapear processos, em sua compreensão mais simples, implica detalhá-los de maneira que as atividades se relacionem umas com as outras, postas frequentemente em testes para aperfeiçoamento. Na concepção de Cunha (2012), o VSM propõe métodos variados de mapeamento sob perspectivas distintas. Podem-se empregar estes métodos tanto de forma individual, como também em grupo, conforme o critério de mapeamento.

Na perspectiva de Ohno (1997), o mapeamento de fluxo de valor foi desenvolvido com a intenção de reduzir o *lead time* e como consequência a eliminação de desperdícios, o que invariavelmente resultaria em um impacto positivo sobre os objetivos de desempenhos definidos por Slack, Brandon e Johnston (2018): custo, qualidade, entrega, agilidade e flexibilidade. Paiva *et al.* (2022), corrobora explanando que há evidências positivas de que a aplicação do método possibilita a reestruturação de processos com menor lead time, maior valor agregado e menores custos.

Na visão de Khaswala e Irani (2004), o VSM é uma ferramenta que, independentemente de sua utilidade, abrange uma série de dificuldades e limitações, tais como: dificuldade de mapear vários produtos de fluxos diferentes; falta de registro gráfico para questões de transportes, filas, distâncias devido ao layout e dificuldades para visualização espacial do mesmo; falta de indicadores financeiros como lucro, custos de operações, despesas com inventário; deficiência em detalhar o conteúdo de informação do fluxo de informação; falta de um método para escolher o tipo de melhoria a ser feita inicialmente.

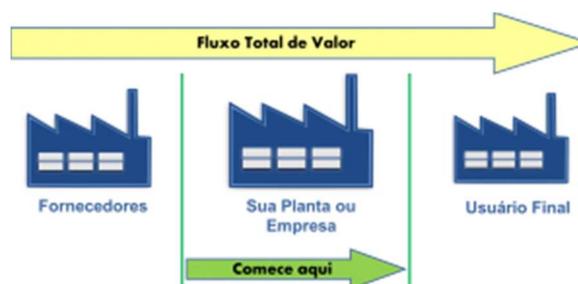
A despeito das críticas, Khaswala e Irani (2004) reconhecem a ferramenta como sendo parte integrante da filosofia *lean* e como sendo uma ferramenta de melhoria contínua no processo de gestão organizacional.

De acordo com Santos e Souza (2020), por meio da aplicação da ferramenta VSM é possível medir e verificar processos. Faz-se uma análise do estado atual, em que se pode identificar atividades que possam vir a ser melhoradas. Por meio das medições é possível visualizar os gargalos

existentes no processo, que os tornam mais lentos e onerosos e a partir daí, propor alternativas de melhoria e otimização.

No conceito de Gardner e Cooper (2003), o VSM é uma ferramenta empregada que visa aperfeiçoar os fluxos de processos da companhia. Ademais tem sido empregada no mapeamento da cadeia de suprimentos de forma geral, pois o conceito de redução do *lead time*, por meio de um processo de melhoria contínua, para obter eficiência e qualidade no fluxo de valor é a mesma (Figura 2). Estabelecer o mapeamento “porta-a-porta” representa mapear da porta do almoxarifado até a porta da expedição de produtos acabados.

Figura 2 - FLUXO TOTAL DE VALOR



Fonte: Página da Engevolve, 2022.

2.2.1 Detalhamento da utilização do VSM

Todo e qualquer valor produzido por uma empresa decorre de um conjunto de fatores, execução e operações, conhecidos por fluxo de valor. O que se espera dos clientes em relação a isto, é que eles estejam mais interessados na obtenção destes valores do que nos esforços empreendidos para melhoria de cada produto (Womack, 2004).

Paiva *et al.* (2022) cita que é primordial para a manutenção de um sistema sem desperdícios e retrabalhos, o alinhamento entre pessoas e processos. Desta forma, é necessário que haja o emprego de métodos apropriados para se utilizar os recursos disponíveis da melhor forma possível, por meio de processos rápidos e simplificados.

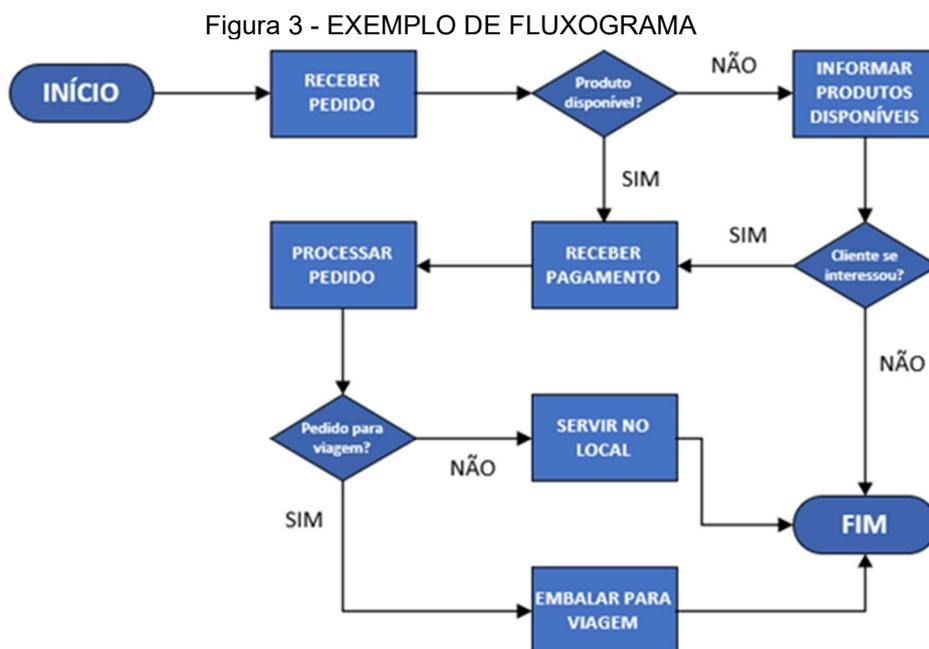
Na compreensão de Bonamigo, Cavalcante e Vieira (2022), a ineficiência na gestão de processos são a causa de operações que resultam em retrabalho, elevação de custos e redução da produtividade. Num grupo de

pesquisa a falta de uma boa gestão pode resultar na perda de projetos, quando não identificadas as causas e devidamente gerenciadas. Nesse contexto a ferramenta do VSM possibilita identificar os pontos falhos para fins de ajustes e correções.

Silva e Nunes (2023) destacam que após um estudo de caso com aplicação da ferramenta VSM, numa empresa do setor automobilístico, a ferramenta se mostrou muito útil na otimização do processo eliminando desperdícios e melhorando a operação de inspeção dos veículos. Dessa forma foi possível reformular o *layout* do processo estudado considerando as melhorias propostas junto com seus respectivos impactos.

O VSM (*Value Stream Mapping*), no entendimento de Rother e Shook (2003), é retratado como uma ferramenta apta para identificar e expor os pontos de gargalos no fluxo de processos. Tal identificação e análise das etapas do fluxo são essenciais para a redução e, ou, eliminação dos desperdícios em vista da criação de um processo de alto valor agregado.

Para que seja possível o emprego da ferramenta (VSM), faz-se necessário antes mapear o fluxo dos processos atuais, por meio da ferramenta Fluxograma, exemplificado na Figura 3. No olhar de Greef, Freitas e Romanel (2012), o Fluxograma permite retratar instantaneamente a forma e a interação das informações com as funções do local em que o mapeamento foi realizado.



Fonte: Soluções Consultoria, 2023.

O processo de construção de um fluxograma tem como ponto de partida a apresentação das finalidades das tarefas e o processo de execução delas. O próximo passo seria a coleta de dados, em que atuam as partes envolvidas nos processos a serem mapeados, para logo em seguida, preparar o fluxograma. Faz-se necessária uma leitura e observação criteriosa acerca do fluxo atual, podendo-se mapear o que for oportuno em termos de aperfeiçoamento e promover as devidas mudanças. Ao final, produz-se um relatório em que se avalia o momento atual e propõe-se observações sobre a apresentação visual das conclusões, aos gestores da empresa (Cury, 2009).

Silva, Cabral e Medeiros (2021) estabelecem que o VSM é determinado, a princípio, a partir da identificação das atividades que geram produtos e/ou serviços ao cliente, com valor agregado ou não. A próxima etapa seria classificar as atividades identificadas em grupos, considerando as características homogêneas, permitindo assim a identificação de fluxo de material e de informação, bem como o estado atual da organização. Finalmente, produz-se o estado futuro, que é o fluxo de valor após a eliminação das perdas e atividades que não agregam valor.

Na visão de Womack (2004), o processo de VSM pode ser dividido em determinados estágios, sendo o primeiro o reconhecimento da família do produto. Os ganhos serão maiores para a empresa quanto melhor for a identificação das famílias, considerando que o fluxo e decisões terão tal propósito. No entendimento de Rother e Shook (2003), a próxima etapa seria mapear o atual estado do fluxo de valor, sendo este o trabalho mais difícil.

Novamente Womack (2004) frisa que esta situação é mais um esforço humano a ser empregado, em vez de métodos e técnicas, visto que funcionários e gerentes comprometidos no estado atual provavelmente se empenharão no objetivo de conduzir à satisfação e reconhecimento de seus superiores. Portanto é absolutamente aceitável que eles exponham muitas das dificuldades e problemas observados no decorrer do processo de mapeamento.

Paiva *et al.* (2022) corrobora o entendimento de Womack, de que o VSM tem início com a definição da família de produtos (Figura 4) que será analisada e serão considerados aqueles mais críticos, conforme estratégia organizacional. Após definição, faz-se o desenho do estado atual e em seguida projeta-se o estado futuro, por meio do qual será desenvolvido um plano de

ação detalhando as etapas necessárias para o atingimento do estado pretendido, conforme etapas abaixo especificadas:

2.2.2 Definição da família de produtos

O mapeamento deve ser iniciado com as demandas do cliente (produto) a partir do pressuposto que, caso a melhoria do fluxo de valor ocorra em algum produto que ele não deseja, não haverá efetividade no atingimento do objetivo.

2.2.3 Desenho do estado atual

A coleta de dados é o primeiro passo para a construção do mapa atual. Deve ser realizada nos diferentes níveis operacionais envolvidos no fluxo do processo. Após a coleta, realiza-se a transcrição dos mesmos para o mapa, inserindo ícones e símbolos, em seguida devendo ser apresentado as pessoas envolvidas no processo para os devidos ajustes ou validação.

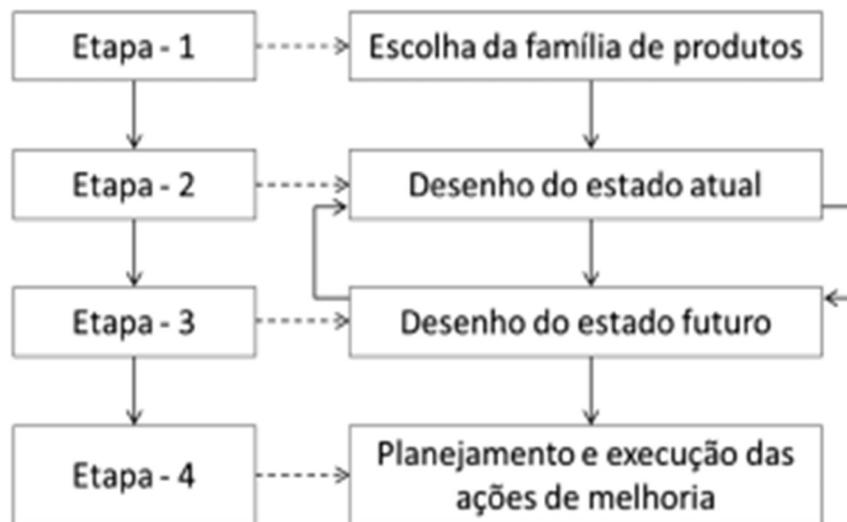
2.2.4 Desenho do estado futuro

Por meio do fluxo atual é possível identificar os gargalos e as incongruências e a partir desta observação o mapa atual terá como propósito a correção ou melhoria dos pontos críticos.

2.2.5 Plano de Ação

Após a conclusão do mapa futuro deve-se elaborar um plano para que se implemente ações necessárias para o atingimento do que se propõe. Deve ser considerado nesse plano as melhorias necessárias no fluxo e no processo, assim como o detalhamento de como atingir o estado futuro a partir do presente.

Figura 4 - ETAPAS PARA O MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR



Fonte: Rother e Shook, 2003.

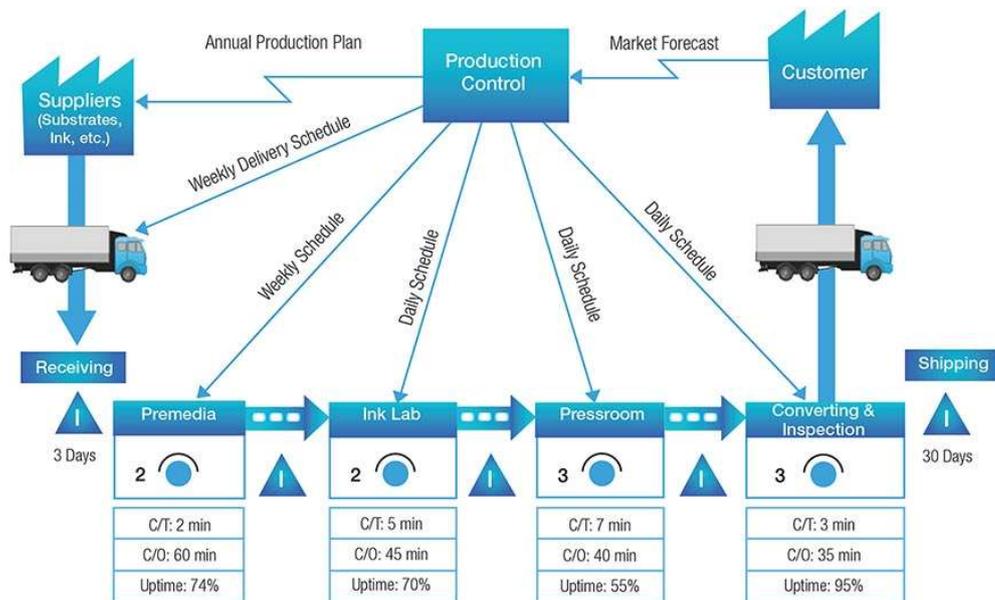
Alcançar tal estado não é uma tarefa fácil considerando que os obstáculos de desempenho no fluxo de valor, a serem aperfeiçoados, são efeitos diretos do mapeamento do estado atual. O aprimoramento do fluxo de valor é embasado no reconhecimento exato dos percalços durante o mapeamento do estado atual.

No entendimento de Silva *et al.* (2021), a aplicação do VSM pode ser realizada de maneiras diversas, como uma referência ou por completo. Nota-se que quando é realizada completa (VSM Inicial e VSM Final), pode ser verificado mais pontos de gargalo dentro das organizações e, assim, alcançar os maiores benefícios.

Os principais benefícios obtidos pelas organizações analisadas em pesquisas selecionadas com a adoção do VSM foram: redução do lead time e tempo de ciclo, com foco na eliminação de desperdícios, seguindo a filosofia *lean*. Benefícios de melhorias no TAV, *Takt Time* e *Pitch* também foram citados. Assim, percebe-se que estes critérios podem ser usados como métricas para avaliação do VSM pelas empresas, pois elas geram benefícios mensuráveis dentro do fluxo de valor em diversos setores (Silva *et al.*, 2021).

A figura 5 ilustra de forma clara a representação gráfica do VSM.

Figura 5 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO VS



Fonte: página da x.rite, 2023.

Santos e Souza (2020) consideram que a aplicação da ferramenta VSM pode definitivamente melhorar o processo produtivo empresarial. E se uma empresa tem por meta a manutenção de sua competitividade, assim como a qualidade, deve priorizar os seus processos, averiguando rotineiramente se está ocorrendo qualquer tipo de desperdício e se o tempo dispendido nas atividades está adequado.

Ademais *Paiva et al.* (2022) esclarece que as dificuldades de aplicação da ferramenta VSM estão associadas especialmente à grande variedade de informações, métodos, ferramentas e critérios ligados aos processos envolvidos. E que para o desenvolvimento de um VSM completo, o registro seguro e ponderado do fluxo de informações é fundamental.

2.3 Gestão de processos, gerenciamento e controle de estoque.

A gestão de processos trata-se de um complexo de aplicações das funções de planejamento, controle e análise de tarefas contínuas, com o objetivo de reduzir os conflitos interpessoais, atendendo as demandas e anseios dos clientes, tanto internos quanto externos (Oliveira, 2011).

Martins e Tondato (2019) conceituam gestão de processos como uma abordagem que têm o objetivo de buscar o aperfeiçoamento contínuo dos processos organizacionais, desenvolvendo e criando o mapeamento de processos através de uma visão sistêmica possibilitando o equilíbrio contínuo dos processos internos de uma empresa.

Na avaliação de Alvim e Bueno (2022), o conceito de processo, portanto, aplicado à área de negócios, tem a finalidade de direcionar os objetivos estratégicos da organização a fim de que resultados sejam alcançados visando a satisfação dos clientes/usuários.

Na compreensão de Pavani e Scucuglia (2011), uma empresa alinhada culturalmente em gestão por processos compreende a organização de maneira sistêmica, atendendo às demandas e anseios das partes envolvidas como um todo, mas principalmente do cliente.

Na percepção de Lourega, Heineck e Santos (2018), a organização das empresas através de processos é indispensável, mas nem todas as empresas sabem como proceder e que medidas devem ser tomadas para implementar esse perfil de gestão. Além disso, muitas empresas não têm conhecimentos sobre processos de gestão ou sobre formas mais efetivas para atingir resultados positivos. Assim, o conceito de processo não é único, apresentando várias interpretações e inúmeros equívocos.

Para Lopes e Bezerra (2008), a gestão por processos pode ser utilizada como base na melhoria contínua dos processos produtivos, aumentando a eficiência e, por conseguinte diminuindo as perdas e prejuízos e dessa forma, maximizando os lucros. Por conseguinte, torna-se claro e necessário examinar e avaliar constantemente os processos organizacionais, como também melhorá-los continuamente, ou ainda recriá-los, devido às mudanças no contexto organizacional no qual a gestão é feita.

No tocante ao desenvolvimento da gestão por processos é essencial, sobretudo, mapear os processos que estão conectados particularmente com o plano de trabalho, que pode ser entendido da seguinte forma: execução das atividades de observação, pesquisa e levantamento de dados e informações conectadas ao conjunto de atividades executadas e realizadas; e ao entendimento do trabalho: a partir dos dados e informações levantadas, buscar

e compreender suas particularidades e entender sua existência (Pavani e Scucuglia, 2011).

Na execução do trabalho de mapeamento de processos, é elaborada pesquisa e listagem do fluxo de atividades que ocorrem nas organizações, acompanhando o seu caminho por vários setores e funções da empresa, nos quais é possível ser detectado gargalos, dificuldades e atividades executadas em duplicidade (Miyamoto, 2009).

Conforme entendimento de Schwaab *et al.* (2013), é notável no processo de mapeamento identificar o padrão ordenado e sistematizado das tarefas e atribuições, e constatar quais setores ou funções estão envolvidos, podendo agregar ou não valor.

Independente do segmento de atuação das empresas, o mapeamento na gestão de processos é muito importante, pois as organizações precisam se atualizar e implantar processos estratégicos para que consigam alcançar ou permanecer no mercado devido às mudanças constantes tecnológicos e econômicos (Martins; Tondato, 2019).

Há diversas técnicas em que se pode elaborar o mapeamento de processos nas organizações, dentre estas o fluxograma. Na visão de Oliveira (2011), seria a mais executada e tendo ainda a possibilidade de evidenciar diversos aspectos e fatores que se verificam no sistema, bem como os fluxos de dados e informações referentes ao processo decisório e as partes envolvidas.

Ademais, com relação à análise do processo, com o propósito de verificar se a execução, com efeito, é o mais adequado e satisfatório e se existem incongruências que devem ser corrigidas, Cruz (2009) estabeleceu questionamentos para este fim: a) Qual o motivo da existência de cada atividade que compõe o processo?; b) Há alguma atividade sem motivo aparente para existir?; c) É possível eliminar alguma atividade?; d) Existe alguma possibilidade de juntar várias atividades em uma única?; e e) É preciso criar alguma atividade nova?

Gianesi e Biazzi (2011) consideram que há necessidade de uma visão estratégica na gestão dos estoques cuja função, resulta da necessidade de suprimento a uma demanda. Citam ainda que os estoques são necessários em razão de os processos de suprimento e demanda não serem sincronizados, de

forma a que as taxas de demanda e suprimento sejam idênticas em cada instante.

Pode-se entender estoque como sendo o acúmulo de matérias-primas, suprimentos, componentes, materiais em processo e produtos acabados dispostos em vários pontos dos meios de produção e logística das empresas (Ballou, 2006).

A gestão de estoque pode ser definida ainda como um complexo de práticas e atividades em uma empresa, que tem como propósito suprir a demanda de produtos e materiais, de forma efetiva e com um baixo custo. Tem por finalidade um esforço contínuo de equilibrar os níveis de estoque, com o máximo possível de rotativismo (Viana, 2000).

Na perspectiva de Viana (2000), os estoques são essenciais para atender o cliente final em um tempo adequado e razoável, considerando a dificuldade de antever a demanda, no intuito de garantir o efetivo abastecimento, reduzindo os riscos com relação ao fornecimento e possibilitando economia de escala.

No entendimento de Slack, Brandon e Johnston (2018), a falta de proporcionalidade entre o pedido e o fornecimento é o que origina a ocorrência do estoque. Portanto para o gerenciamento efetivo, é necessário atentar aos fatores e condições relacionadas à logística; desde a demanda, transporte, quanto à localização e espaço físico para estocagem.

Na visão de Francischini (2002), uma das principais preocupações do Administrador de materiais se refere aos custos dos estoques que ele administra. É necessário que o Administrador mantenha um controle rígido quando houver ameaças à empresa, em razão da existência de altos custos acima dos concorrentes diretos. E com base nas informações, por meio desse controle, aplicar ações que reduzam os problemas a níveis aceitáveis, com a finalidade de mantê-la competitiva no mercado.

Contudo no conceito de Ballou (2006), apesar de a manutenção de estoques importar em custos extras, utilizá-lo termina por reduzir indiretamente os custos operacionais nos demais setores e atividades do canal de suprimentos, podendo, de tal forma, até compensar os custos de manutenção.

De acordo com o conceito de Silva *et al.* (2021), o gerenciamento de estoque é um dos processos mais importantes na gestão de uma empresa em

busca da excelência, na exploração de sua atividade e que procura, a cada dia, melhorar a eficiência de seus processos para que o seu gerenciamento possa manter a empresa competitiva no mercado.

Conforme avaliação de Gomes, Martins e Almeida (2018), a gestão de estoque ao longo dos anos evoluiu gradativamente trazendo novas técnicas de aprimoramento na administração de materiais para ajudar os administradores a controlar a demanda de produtos, para evitar perdas com armazenagem e a solucionar problemas ao longo do processo.

A armazenagem de estoque em nível elevado causa um custo ocioso; contudo, para um nível muito baixo, a empresa pode não atender aos clientes. Com uma gestão de estoque eficaz e eficiente, a empresa torna-se capaz de administrar a entrada e saída dos produtos, com a utilização da curva ABC garante um fluxo de produtos constante tanto no estoque quanto para a área de venda, e, conseqüentemente, evita que haja estoque ocioso (Fernandes, *et al.*, 2020).

Compete à gestão de estoques determinar quanto e quando reabastecer o estoque, quer seja por meio de compra, ou produzindo o próprio item, à medida em que ele vai sendo consumido; em outros termos, é essencial que sejam definidos os tempos de ciclo de ressurgimento e a quantidade a ser solicitada para que o estoque possa atender às necessidades demandadas (Almeida; Lucena, 2006).

O estoque, pela sua natureza e com relação aos setores, pode ocasionar divergências quanto aos aspectos de gerenciamento. Sob o ponto de vista da gerência operacional, um nível baixo de materiais estocados representaria a possibilidade de problemas de atendimento às demandas dos clientes. Contudo, sob o ponto de vista da gerência financeira, um nível alto de estoque pressupõe que o dinheiro esteja parado; sem fluxo de caixa e representaria um alto custo para a empresa (Corrêa; Corrêa, 2008).

Na opinião de Bowersox e Closs (2007), a empresa deve praticar a gestão de estoques como uma ação integrada e sistêmica em que os princípios da companhia são aplicados e praticados por toda a empresa. Entretanto, no entendimento de Martins e Alt (2009), a gestão de estoques é organizada por condutas e práticas que possibilitam o diagnóstico e reconhecimento, pelo

gestor, sobre a sua adequada aplicação, manuseio, localização e se há o efetivo controle.

2.4 Embrapa Amazônia Ocidental: uma abordagem com foco nos procedimentos e métodos no que tange ao controle e gestão do fluxo do processo de estoque.

A Embrapa Amazônia Ocidental é uma das Unidades Descentralizadas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), empresa pública de direito privado vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), atuando no Estado do Amazonas desde 1974 (Embrapa, 2022).

A Embrapa é uma empresa voltada para a inovação, que foca na geração de conhecimentos e tecnologias para a agropecuária brasileira. Foi criada para desenvolver a base tecnológica de um modelo de agricultura e pecuária genuinamente tropical. A iniciativa tem o desafio constante de garantir ao Brasil segurança alimentar e posição de destaque no mercado internacional de alimentos, fibras e energia (Embrapa, 2022).

Na execução dessa tarefa, em permanente diálogo com produtores, organizações científicas e lideranças do Estado e da sociedade civil, a Embrapa se pauta por:

- excelência científica em pesquisa agropecuária,
- qualidade e eficiência produtiva em cultivos e criações,
- sustentabilidade ambiental,
- aspectos sociais,
- parcerias com o setor produtivo. (Embrapa, 2022)

A Unidade descentralizada tem sede em Manaus, AM. Sua origem vem da Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual (Uepae – Manaus) e do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (CNPSP), que se fundiram em 15 de agosto de 1989, passando a denominar-se Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental, cuja assinatura síntese é Embrapa Amazônia Ocidental (Embrapa, 2022).

Com atuação ecorregional, orientada por planejamento estratégico e atualizado a cada quatro anos, elaborado a partir de análise dos ambientes

interno e externo, de políticas governamentais e de estudos de cenários futuros, desenvolve suas atividades de pesquisa e de transferência de tecnologia agropecuária para a sociedade contando com um quadro funcional formado por pesquisadores, analistas, técnicos e assistentes de pesquisa (Embrapa, 2022).

A Embrapa Amazônia Ocidental está estruturada em setores estrategicamente definidos e orientados para o suporte operacional e tático, voltados para o desenvolvimento de pesquisas agropecuárias e transferência de tecnologia, em prol da sociedade (Embrapa, 2022).

A Unidade descentralizada dispõe de 13 laboratórios que prestam serviços especializados de pesquisa, além dos setores administrativos, subordinados à Chefia Adjunta de Administração, que têm por função prestar suporte efetivo à atividade fim da empresa, que é a pesquisa e a transferência de tecnologia. Dentre estes setores administrativos, destaca-se o Almoxarifado Central da Embrapa Amazônia Ocidental, que é o setor responsável pelo recebimento, guarda e entrega de produtos e materiais indispensáveis para a plena e efetiva execução das atividades de pesquisa agropecuária em nossa Unidade (Embrapa, 2022).

O Almoxarifado Central, localizado na sede da unidade, faz parte de um setor mais amplo denominado Setor de Gestão de Patrimônio e Suprimentos – SPS, ligado diretamente à Chefia Adjunta de Administração, sendo responsável pelo armazenamento e controle de materiais, produtos e bens que se destinam ao uso comum, à pesquisa e a manutenção da própria unidade. A saída dos bens, produtos e materiais em estoque ocorre por meio de requisição realizada pelo setor demandante (Embrapa, 2022).

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 Apresentação do Objeto

O objeto desta pesquisa partiu de um apontamento registrado pela auditoria interna da Embrapa, que identificou a formação de estoques paralelos nos laboratórios da Embrapa Amazônia Ocidental, por meio do documento institucional Relatório de Auditoria – RA nº 12/2019, realizado no período de

31/07 a 09/08/2019, fato este que constitui um potencial risco à empresa, tanto em termos de controle, como em termos financeiros.

3.2 Abordagem metodológica

Tafla, *et al.* (2023) estabelecem que uma das primeiras ações no momento de se definir o projeto de pesquisa é decidir qual a abordagem que melhor se adequará ao propósito: quantitativa, qualitativa ou mista. A pesquisa quantitativa tende a utilizar critérios mais objetivos; realiza a análise de dados numéricos por meio da estatística e trabalha com hipóteses sobre os conceitos. A pesquisa qualitativa se concentra em dados não numéricos, podendo utilizar-se de questionários, entrevistas não estruturadas ou semiestruturadas, grupos focais e observação não estruturada, de modo a compreender e interpretar as experiências, analisa as informações narradas a partir de teorias do campo qualitativo e não necessita de hipótese. Já as pesquisas mistas combinam ambas as abordagens, utilizando técnicas dos dois métodos.

Nesse contexto a metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho foi norteada a partir de uma abordagem qualitativa, tendo como procedimento a pesquisa, observação, coleta de dados e análise de informações oriundos de documentos institucionais da Embrapa Amazônia Ocidental e está fundamentada em ideias relativas à pesquisa e metodologia científica.

Com relação à pesquisa científica, no entendimento de Pereira *et al.* (2018), nem sempre é fácil de ser realizada e um dos motivos é a falta de conhecimento sobre as metodologias e técnicas. Quando se tem o saber necessário para realizar os trabalhos pode-se alcançar a autonomia e por meio do método escolhido, torna-se mais fácil saber onde está, onde se quer chegar e como fazê-lo. Quanto à metodologia Bloise (2020) define como um caminho, uma forma de proceder e realizar tarefas, atividades e propostas.

Rodrigues, Oliveira e Santos (2021) explanam que a pesquisa se caracteriza como um processo metodológico que constitui diversas perspectivas dialéticas, por meio dos quais seus meios e recursos podem vir a ser regularmente revistos e confrontados por ideias opostas.

Sobre a pesquisa qualitativa Soares (2019) cita que a pesquisa se caracteriza pelo desenvolvimento conceitual de fatos, ideias ou opiniões e do entendimento indutivo, ou interpretativo, a partir dos dados encontrados. Tem caráter exploratório, subjetivo e espontâneo, percebido pelos métodos utilizados neste tipo de pesquisa, como observação direta, entrevistas, análise de textos ou documentos e de discursos de comportamento gravados.

Ainda considerando a visão de Bloise (2020), a metodologia é uma ciência que estuda o caminho, se propõe a fazer uma reflexão sobre o mesmo. É o instrumento de que a pesquisa se utiliza para construir o conhecimento, conhecimento esse que permita fazer a discussão proposta pela pesquisa. Reforça esse contexto Firme e Miranda (2022), ao citarem que a metodologia científica aponta os caminhos a serem percorridos para a construção da pesquisa.

Coelho (2020) define a metodologia científica como um conjunto de processos de um trabalho acadêmico. E por meio da metodologia aplicada, a pesquisa se torna confiável e ganha valor científico. Por se tratar da investigação de um fenômeno, o objetivo será sempre o de encontrar a solução para algum problema. Portanto ela é o conjunto de procedimentos desse processo de investigação, que são a coleta e a análise dos dados.

Silva e Paiva (2022) estabelecem que a metodologia científica adota regras de produção acadêmica, fornecendo melhor compreensão sobre a natureza e o objetivo da pesquisa. Dessa forma, analisa-se os temas que enfocam a natureza da pesquisa, bem como os métodos e processos de investigação.

O método aplicado nesta pesquisa (Quadro 1), que tem como propósito o estudo, a compreensão e aplicação da filosofia *Lean* e o Mapeamento do Fluxo de Valor, do inglês *Value Stream Mapping* (VSM), como ferramentas para melhoria do fluxo de processos no controle de estoque do almoxarifado da Embrapa Amazônia Ocidental, foi por meio dos seguintes elementos: objetivos, abordagem, procedimentos e método de coleta de dados. Destarte, as ações e métodos desta pesquisa serão executados em 3 (três) etapas.

3.2.1 Primeira Etapa da Pesquisa

A primeira etapa da pesquisa foi constituída por um objetivo de natureza exploratória, com o intuito de identificar as fases que correspondem ao fluxo do processo de requisição de materiais junto ao almoxarifado da Embrapa Amazônia Ocidental e a sua relação com os laboratórios.

A ação se deu por meio de pesquisa de dados e informações sobre o processo de requisição de materiais do almoxarifado da Embrapa.

A abordagem utilizada nesta etapa da pesquisa foi a de natureza qualitativa, em razão da natureza do objeto investigado não ser mensurada apenas com números e dados, tornando-se mais subjetiva. Minayo (2014) define a pesquisa qualitativa como um método de investigação que não pode ser quantificado. Kniess (2022) conceitua a pesquisa qualitativa como um método de investigação científica que tem como principal característica a análise de poucos casos de maneira bastante aprofundada.

Uma das características da pesquisa qualitativa, conforme Kniess (2022), é que poucas pessoas podem ser entrevistadas. As entrevistas tendem a ser abertas (aquelas que não possuem opção de múltipla escolha). E apesar de não permitir generalizações da mesma maneira como faz a pesquisa quantitativa, a pesquisa qualitativa pode revelar nuances do comportamento social que os números nem sempre explicam.

O procedimento adotado foi a pesquisa de dados e informações coletadas junto aos setores do almoxarifado e laboratório e tendo por método de coleta o processo de observação, pelo qual concluiu-se essa fase com a construção do fluxo do trâmite do processo, de forma simplificada para uma melhor compreensão do leitor e que será mais bem explicado no item referente à análise dos resultados.

3.2.2 Segunda Etapa da Pesquisa

A segunda etapa da pesquisa foi elaborada a partir de um objetivo de natureza descritiva, em que o propósito foi descrever o processo atual, à luz da ferramenta VSM, identificando os gargalos e os pontos de melhoria. A ação

efetuada se deu por meio de análise da relação entre a quantidade de requisições de materiais realizadas e a efetiva utilização deles.

A abordagem utilizada nesta etapa, assim como a da primeira, foi a de natureza qualitativa em razão do contexto da ação adotada, mencionada no subitem anterior e pelo fato de possuir, também, um aspecto mais subjetivo e não quantitativo.

O procedimento adotado foi a coleta e análise de dados, tendo por método a aplicação de perguntas, realizadas por meio de questionário enviado aos setores envolvidos no fluxo do processo (almoxarifado e laboratórios) e também entrevista não-estruturada, conversando *in loco* com os atores envolvidos no processo.

Esta segunda etapa foi concluída com a identificação dos pontos de melhoria (*KAIZEN*) e o desenvolvimento do Mapa de Fluxo de Valor atual, ou VSM, do inglês *Value Stream Mapping*.

3.2.3 Terceira Etapa da Pesquisa

A terceira etapa da pesquisa compreendeu um objetivo de natureza explicativa, cujo propósito foi o de ilustrar, à luz do VSM futuro, qual o fluxo do processo ideal para o efetivo controle de estoque. A ação se deu por meio do mapeamento do estado futuro por meio da ferramenta VSM.

A abordagem utilizada nesta etapa, assim como nas etapas anteriores, foi a de natureza qualitativa, em razão do contexto da ação adotada, mencionada nos subitens anteriores e por possuir também um aspecto mais subjetivo e não quantitativo. O procedimento adotado foi um estudo de caso, aplicado por meio de levantamento de dados e entrevista não-estruturada, em que se obteve como produto final o Mapa de Fluxo de Valor Futuro.

Quadro 1 – SÍNTESE DA METODOLOGIA

PROPOSTA: Analisar o fluxo de processos de gestão de estoques na Embrapa Amazônia Ocidental.						
Etapas	Objetivos	Ações	Abordagem	Procedimentos	Método de coleta de dados	Produto final
1ª	Exploratório Identificar	Pesquisar	Qualitativa	Pesquisa de dados e	Processo de Observação	Desenho do Fluxo do

	como se dá o fluxo do processo de entrega e requisição de materiais junto ao almoxarifado central da Embrapa e sua relação com os laboratórios.	dados e informações sobre o processo de entrega e requisição de materiais do almoxarifado da Embrapa.		informações coletadas junto aos setores almoxarifado e laboratório		Trâmite do Processo - Descrição e Figura.
2ª	Descritivo Descrever à luz da ferramenta VSM, como está o processo atual, identificando os possíveis gargalos e pontos de melhoria	Analisar a relação entre a quantidade de requisições de materiais realizadas e a efetiva utilização dos mesmos; Identificar possíveis gargalos a partir desta pesquisa; Mapear o Fluxo atual	Qualitativa	Coleta, e análise de dados	Entrevista não estruturada	Identificar pontos de melhoria (KAIZEN); Mapa do Fluxo de Valor Atual.
3ª	Explicativo Ilustrar à luz do VSM futuro, qual o fluxo do processo ideal para o efetivo controle de estoque.	Mapear por meio da ferramenta VSM o estado futuro.	Qualitativa	Estudo de caso	Levantamento de dados; Entrevista não estruturada	Mapa de Fluxo de Valor Futuro.

Fonte: elaborado pelo autor, 2022.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

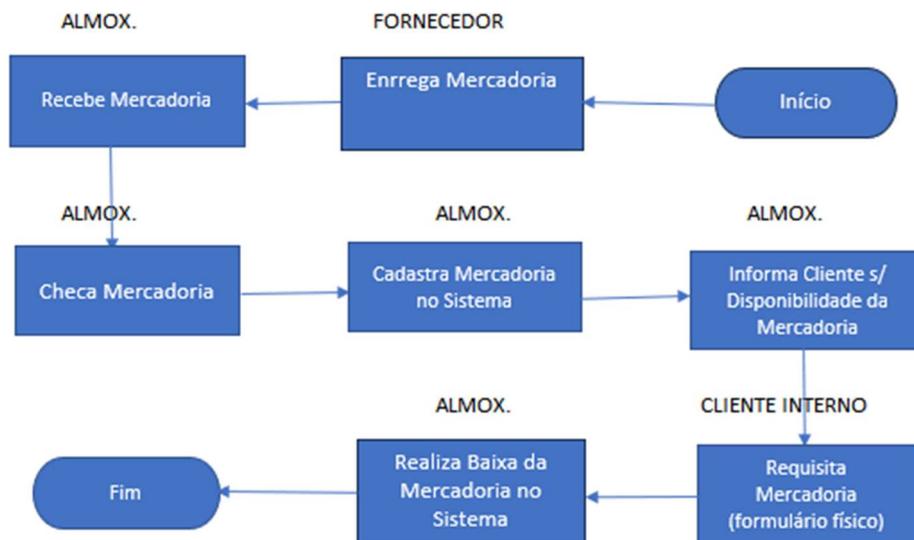
Nesta seção buscou-se desenvolver, mais circunstanciadamente, os resultados alcançados a partir da pesquisa elaborada no contexto da Embrapa Amazônia Ocidental, unidade descentralizada da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa.

A pesquisa teve como escopo mapear e analisar o fluxo do processo de gestão de estoque da Embrapa Amazônia Ocidental, a partir do recebimento do material pelo almoxarifado até a efetiva entrega ao setor de laboratório, registrando e destacando os gargalos encontrados, com o propósito de apresentar propostas de melhoria a fim de mitigar potenciais riscos à empresa.

Considerando que a fundamentação desta pesquisa deriva de um Relatório de Auditoria Interna, que registrou como apontamento uma irregularidade passível de penalidade por órgãos governamentais fiscalizadores, qual seja a constatação de estoques paralelos sem o devido controle, formados em laboratórios da Embrapa Amazônia Ocidental, realizou-se o mapeamento do fluxo do processo de gestão de estoque, desde o recebimento das mercadorias no almoxarifado, até a formação do estoque paralelo.

Para o alcance dos resultados desta etapa utilizou-se a metodologia exploratória, cujo tema foi abordado de forma ampla, buscando identificar por meio da observação e da análise do fluxo de dados e informações do sistema SEI (Anexo 2) - conforme Brasil (2020), é uma ferramenta de gestão de documentos e processos eletrônicos desenvolvida pelo Tribunal Regional Federal da 4ª Região (TRF4) e tem como objetivo promover a eficiência administrativa - como se dá o fluxo do processo de gestão de estoque de materiais, desde o recebimento da mercadoria até a requisição junto ao almoxarifado central da Embrapa e a sua relação com os laboratórios. O produto final desta etapa foi o desenho do fluxo do trâmite do processo - Fluxograma (Figura 6), que demonstra de forma simples as etapas compreendidas a partir da entrega da mercadoria junto ao almoxarifado da Embrapa Amazônia Ocidental, até a efetiva requisição pelo cliente interno (laboratório).

Figura 6 - FLUXOGRAMA SIMPLES DO PROCESSO DE ENTREGA E REQUISIÇÃO DE MATERIAL



Fonte: elaborado pelo autor, 2022.

Concluída a primeira etapa da pesquisa iniciou-se a próxima fase, que é a análise da relação entre a quantidade de requisições dos materiais laboratoriais e a efetiva utilização dos mesmos, o que permitiu identificar os gargalos no processo, assim como os pontos de melhoria, mapeando o fluxo de valor por meio da ferramenta VSM.

Para tanto foi realizada pesquisa estruturada, por meio de questionário enviado aos empregados responsáveis pelas etapas pesquisadas no processo e também entrevista não-estruturada, realizada *in loco*, conversando com os atores envolvidos no processo, o que possibilitou constatar os pontos de origem do gargalo principal, objeto desta pesquisa, que é o estoque paralelo formado nos laboratórios da Embrapa Amazônia Ocidental.

Foi estabelecido como parâmetro de pesquisa, para fins de se verificar qual a quantidade total adquirida e estimar a média de consumo dos materiais laboratoriais **ágar** e **ponteira** para micropipetas, os anos de 2018, 2019 e 2022 (Quadros 2 e 3) – o período compreendido entre 2020 e 2021 não fez parte da pesquisa, pois foi o momento em que ocorreu a pandemia do Covid e os números nestes anos não refletiriam a realidade natural de consumo para fins da pesquisa. Os quadros 4 e 5 mostram o excedente de materiais não aplicados na pesquisa e o percentual de consumo no período pesquisado, respectivamente.

Quadro 2 – QUANTIDADE TOTAL DE PRODUTOS ADQUIRIDOS EM UNIDADES POR ANO

ITEM	Quantidade (2018)	Quantidade (2019)	Quantidade (2022)
Ponteira	45.000	52.000	48.000
Ágar	12 (500g) = 6.000g	8 (500g) = 4.000g	50 (500g) = 2.500g

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

Quadro 3 – CONSUMO ANUAL (CA)

ITEM	CA (2018)	CA (2019)	CA (2022)	MÉDIA CONSUMO
Ponteira	13.920	14.796	14.376	14.364
Ágar	420g	660g	1.080g	720g

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

Quadro 4 – DIFERENÇA QUANTIDADE TOTAL ADQUIRIDA X CONSUMO (EXCEDENTE)

ITEM	Excedente (2018)	Excedente (2019)	Excedente (2022)
Ponteira	31.080	37.204	33.624
Ágar	5.580	3.340	23.920

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

Quadro 5 – PERCENTUAL DE CONSUMO

PONTEIRA	ANO	2018	2019	2022
	CONSUMO (%)	30,93	28,45	29,95
ÁGAR	ANO	2018	2019	2022
	CONSUMO (%)	7	16,5	4,32

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

Analisando os quadros 2 e 3 é visivelmente perceptível a diferença entre a quantidade total adquirida, em termos absolutos e o que foi efetivamente empregado em pesquisa, no mesmo período. Essa diferença, que é o excedente, demonstrada no quadro 4 e no gráfico 1, é o fator que indica a formação do estoque paralelo nos laboratórios (Figura 7).

É preocupante os números apresentados, pois além de altos, demonstram um problema, que apesar de ter sido pesquisada em somente 3 (três) anos, deduz-se ser prática recorrente de anos anteriores. Ademais, analisando o quadro 3, observa-se ainda que a média de consumo da ponteira para micropipetas, apesar de baixa em relação a quantidade total adquirida, mantêm-se dentro de um padrão regular de consumo, enquanto o reagente ágar sofreu uma variação maior de consumo, principalmente no ano de 2022, em que teve um aumento na quantidade adquirida em relação aos demais períodos.

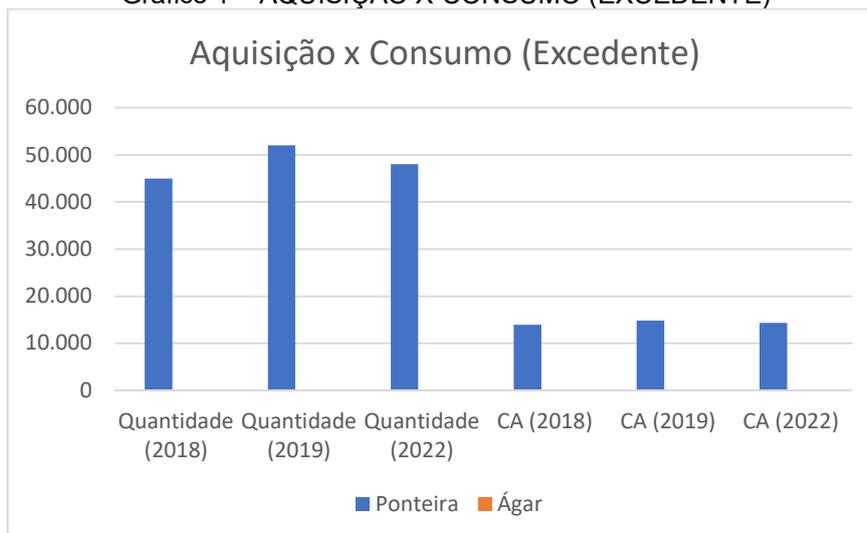
Mesmo ocorrendo esse aumento do consumo, em números absolutos, não houve interferência quanto a diminuição do quantitativo de estoque paralelo, pois seu percentual foi de apenas 4,32%, o menor em comparação aos anos de 2018, que foi de 7% e 2019, 16,5%, conforme destacado no quadro 5. Nesse contexto, o gráfico 2 destaca o baixo nível de consumo de ambos os materiais em relação ao total adquirido.

Figura 7 - ESTOQUE PARALELO NOS LABORATÓRIOS



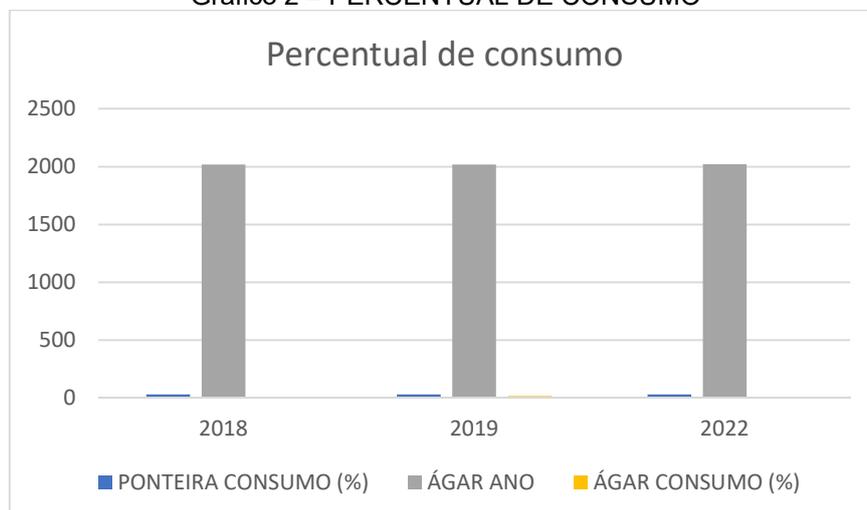
Fonte: Autor, 2023.

Gráfico 1 – AQUISIÇÃO X CONSUMO (EXCEDENTE)



Fonte: Autor, 2023.

Gráfico 2 – PERCENTUAL DE CONSUMO



Fonte: Autor, 2023.

Esse problema ocorre como consequência de alguns fatores, dentre os quais o principal é a aquisição de materiais laboratoriais, que serão aplicados nas pesquisas, em quantidades significativamente maiores do que a necessidade real de consumo e que geralmente possui um período de aplicação - este geralmente planejado previamente pelo pesquisador.

Essas aquisições, efetuadas em grandes volumes, bem acima da real necessidade de utilização, decorrem de uma anomalia do próprio governo federal e que a Embrapa, como empresa pública federal, está vinculada.

A estatal dependente única e exclusivamente dos recursos oriundos do Tesouro Nacional e estes, geralmente, são disponibilizados nos últimos dias do

ano, no encerramento do exercício financeiro, forçando a Administração a essa prática lesiva, conhecida informalmente como orçamento zero, para que não haja desperdício de recursos orçamentários.

A finalidade então passa a ser executar todo o orçamento para evitar que a sobra dos recursos seja devolvida ao Ministério. A devolução implicaria em menor disponibilidade orçamentária/financeira no exercício financeiro subsequente – situação que qualquer órgão público deseja evitar, partindo do pressuposto de que os recursos são escassos. Essa situação, ano após ano, criou uma prática rotineira e perniciosa que ocasionou esse excesso de materiais adquiridos e que não são efetivamente aplicados dentro do cronograma de pesquisa, previamente planejado. A não utilização desse excedente, já “estocado” dentro do laboratório, é o que foi denominado de estoque paralelo.

O outro fator que estimula a aquisição dos materiais em grandes quantidades, formando excedente de estoque (estoque paralelo), foi mencionado por uma laboratorista da Embrapa, de que o tempo entre o pedido de compra dos materiais e a efetiva entrega no almoxarifado é demasiadamente longo. Nesse sentido é preciso esclarecer que as aquisições de produtos e materiais realizadas pela Embrapa, como empresa pública federal, são oriundas de processos licitatórios, em sua maior parte por meio de Pregão Eletrônico, que é a modalidade preferencial, conforme texto legal (Lei Nº 13.303 de 30 de junho de 2016 e Lei 10.520 de 17 de julho de 2002). Reforçam esse contexto situacional Bastos e Cavalcante (2020) e Oliveira (2019), informando que o processo licitatório por meio de Pregão Eletrônico demora em média entre 74 (setenta e quatro), 90 (noventa) e mesmo 180 (cento e oitenta) dias, conforme dados levantados.

De acordo com a laboratorista, a aquisição de reagentes de laboratório costuma ser extremamente demorada (meses até 1 ano), e nem sempre está disponível o produto pretendido e há uma demora no envio/chegada do produto. Além disso, é preciso considerar a disponibilidade de recursos para sua obtenção, o que frequentemente leva à aquisição de grandes quantidades do produto a fim de garantir sua disponibilidade para utilização na pesquisa.

O outro ponto de abordagem desta pesquisa refere-se ao fato de porque o laboratório requisita todo o material do estoque central. Nesse ponto

especificamente evidenciou-se, a partir do levantamento de informações por meio de entrevista não-estruturada, que a razão principal é em torno do aspecto logístico.

A Figura 8, abaixo capturada por meio da ferramenta Google Earth, evidencia que há uma distância relativamente grande entre os prédios do Almoxarifado e Laboratórios, que é em torno de 2 Km. Isso decorre do fato de as estruturas físicas dos prédios da Embrapa terem sido construídas no início da década de 70 em uma realidade distante do momento atual, em que a demanda social por resultados de pesquisa e transferência de tecnologia eram bem menores. Nesse contexto a pesquisadora Andréia Adami (2021), cita que até o final da década de 70 o Brasil dependia significativamente da importação de alimentos e somente após o fim dessa década é que o País passou a investir na produção interna de alimentos, como estratégia de segurança alimentar.

Os prédios foram construídos separadamente em grandes distâncias e não há um sistema logístico interno que permita um transporte fácil e ágil entre eles, o que força ao laboratório requisitar em sua totalidade o material a fim de evitar retrabalho e esforço contínuo. A própria auditoria interna da Embrapa recomendou em seu Relatório de Auditoria – RA 12/2019, que não há problema em manter outros pontos de estoque na Unidade, inclusive próximos dos pontos de consumo, por motivação logística, desde que haja um controle efetivo do material nesses pontos. E a realidade é que nunca houve controle desses materiais estocados nos laboratórios da Embrapa Amazônia Ocidental. E esse é o ponto central que gerou o apontamento de auditoria, já mencionado e explicado anteriormente.

Registrar os produtos estocados em outros locais, a fim de evitar a existência de estoques paralelos. Destacamos que a Unidade pode manter outros pontos de estoque. Tais locais devem estar o mais próximo possível do ponto de consumo, a fim de que custos e demora na logística sejam mitigados, sendo possível o estabelecimento de diversos pontos de estocagem, desde que haja um controle central do almoxarifado de todos esses pontos (Embrapa, 2019).

Figura 8 - DISTÂNCIA ENTRE OS PRÉDIOS DO ALMOXARIFADO E LABORATÓRIOS



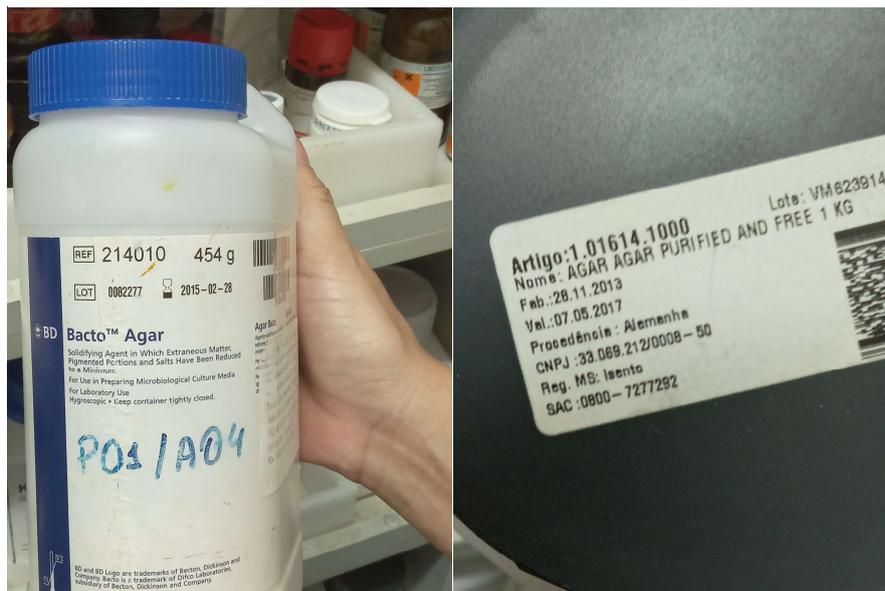
Fonte: Google Earth, 2023.

Um outro aspecto que merece destaque, detectado no decorrer da pesquisa e que merece atenção, refere-se ao vencimento do prazo de validade dos reagentes e no caso mais específico e tratado neste estudo, o ágar - que é um meio de cultura obtido por meio de algas marinhas vermelhas e formado por uma combinação de agarose e agarpectina, que são os dois principais componentes do produto (Prolab, 2014).

A utilização de um reagente vencido em pesquisas desenvolvidas por uma empresa pública reconhecida mundialmente, como é o caso da Embrapa, é tido como um fato preocupante. O ágar é um produto fundamental para aplicação nos meios de cultura, possibilitando o crescimento e reprodução de microrganismos, portanto o prazo de validade, que dependendo do fabricante pode variar de 2 a 3 anos, deveria ser respeitado.

O aproveitamento nas pesquisas, de tal material com prazo de validade vencido, pode ocasionar perda de qualidade e comprometer os resultados esperados. No entanto a realidade na Embrapa se apresenta diferente; apesar de a legislação e a própria recomendação dos fabricantes orientarem o descarte para produtos vencidos, a demora na aquisição de novos produtos faz com que frequentemente a equipe de laboratório tenha de utilizar os reagentes vencidos para garantir o desenvolvimento da pesquisa, conforme relatado no questionário e confirmado pela figura 9.

Figura 9 - MATERIAL COM PRAZO DE VALIDADE VENCIDO

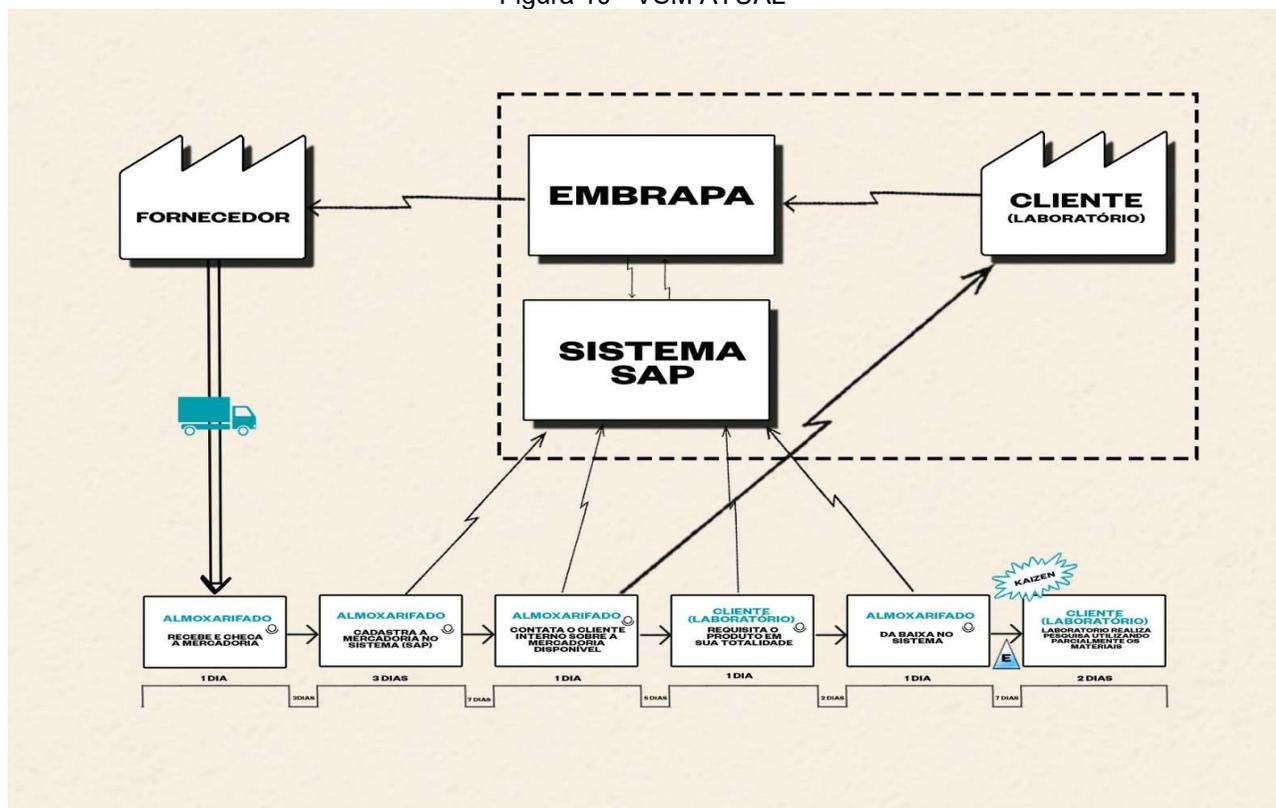


Fonte: Autor, 2023.

Diante dos fatos relatados e com a finalidade de se identificar o principal gargalo, que é a formação de estoques paralelos nos laboratórios da Embrapa Amazônia Ocidental, utilizou-se a ferramenta VSM (*Value Stream Mapping*), ou Mapeamento do Fluxo de Valor, identificada na figura 10, para mapear as etapas do fluxo de processos da gestão de estoques, desde o recebimento do material no almoxarifado central da Embrapa Amazônia Ocidental, até a efetiva entrega ao laboratório.

A ferramenta, conforme destacada na figura, permitiu que fosse registrada as etapas envolvidas no processo, apresentando-as como uma espécie de fotografia, na qual é possível visualizar o principal gargalo objeto da pesquisa - estoque paralelo – ao tempo em que permitiu também identificar os pontos de melhoria (*Kaizen*).

Figura 10 - VSM ATUAL



Fonte: Autor, 2023.

Conforme é possível observar no gráfico VSM, após o recebimento da mercadoria pelo almoxarifado, o próprio setor realiza a checagem e contata o cliente interno sobre a disponibilidade do material. Esse contato, apesar de estar disponível para acompanhamento e consulta do cliente (pesquisador solicitante) pelo sistema SAP, o mesmo não o faz e o almoxarife envia e-mail informando que o material está disponível para retirada. Após, o cliente requisita o material em sua totalidade, conforme já explanado anteriormente e em seguida o almoxarifado realiza a baixa do material no sistema.

Essas etapas ocorrem sem nenhum problema e dentro de prazos bem razoáveis. O principal gargalo origina-se na etapa seguinte, após o laboratório requisitar essa quantidade expressiva de materiais, no caso em tela, ágar e ponteira para micropipetas, que acabam por formar os estoques paralelos, apontado pela auditoria interna e que será tratado por meio de um processo de melhoria, que será mais bem explanado na parte que abordará o VSM Futuro.

No que tange à parte da pesquisa, que tratou da análise do processo de melhoria para corrigir os gargalos identificados, buscou-se não somente dar solução aos estoques paralelos, estes continuamente deveras mencionados como ponto principal deste trabalho, como também a grande quantidade de materiais com prazo de validade vencido, que se tornaram um outro grande problema para a empresa.

Com relação aos estoques paralelos, mencionados anteriormente, a auditoria interna da Embrapa não colocou qualquer objeção ao fato de existirem outros pontos de estoque na Unidade, pelo contrário, pois permitiria que custos e a demora na logística fossem mitigados, porém desde que houvesse controle sobre esses pontos. Portanto, após análise sobre todo o contexto dos problemas identificados, foi desenvolvido um processo de melhoria com o intuito de solucionar esses gargalos, que serão melhor explicados a seguir.

Formalizou-se por meio de Ordem de Serviço Interna, da Embrapa Amazônia Ocidental, a criação de uma comissão de inventário de materiais de laboratório, presidida pela Supervisora do setor de gestão de laboratórios da Embrapa, por meio do qual realizou-se o levantamento de todo o quantitativo dos materiais ágar e ponteira para micropipetas, em estoque nos laboratórios da Unidade.

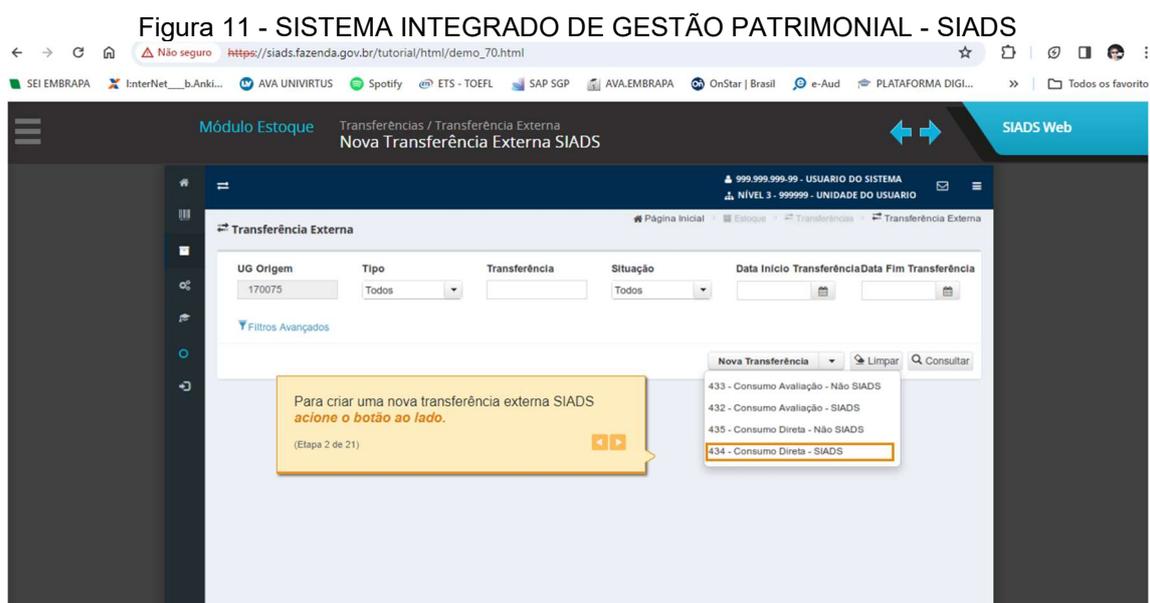
Após a finalização do levantamento, os dados desses produtos já estocados e que, no caso do ágar, se encontram fracionados, porém já realizadas as baixas no estoque central, ou seja, não estão nos registros do sistema SAP, serão controlados exclusivamente no sistema informatizado GELAB - Gestão de Estoque de Laboratório.

Esse sistema, que está sendo desenvolvido pelo Núcleo de Tecnologia da Informação da Embrapa – NTI, tem como objetivo o controle e fornecimento de melhor visualização e organização dos estoques, tanto dos itens objeto desta pesquisa, quanto dos demais produtos químicos e laboratoriais dos laboratórios da Unidade e ainda facilitará e agilizará a troca de produtos entre os laboratórios, reduzindo e monitorando os prazos dos vencimentos dos produtos químicos que não estejam com validade expirada. Para os demais produtos vencidos, doravante será realizado o descarte correto por meio de contratação de empresa especializada e licenciada, que realizará a coleta e destinação final dos reagentes para fins de tratamento adequado promovendo, assim, as boas práticas de gestão ambiental.

Quanto aos materiais excedentes, porém não vencidos, foi elaborada uma Instrução de Serviço normatizando as regras quanto à transferência e permuta de materiais da nossa Unidade com demais da Embrapa e mesmo outros órgãos da Administração Pública Federal, por meio do Portal SIADS (Figura 11), que é um sistema do Governo Federal para gerenciamento e controle dos acervos de bens móveis, permanentes, consumo, intangíveis e frota de veículos (Brasil, 2023).

Um outro destaque do sistema GELAB, é que ele permitirá o controle dos itens que se encontram fracionados, controle este ainda não abrangido pelo SAP atualmente.

Outro ponto que merece atenção é o fato de que o sistema será utilizado complementarmente ao SAP, em todos os laboratórios, nas atividades não concorrentes ao SAP, tais como controle de produtos fracionados e agrupamento de demandas para a realização das baixas no SAP por meio das requisições (reserva) dos materiais efetivamente utilizados. Será realizada também algumas melhorias visando a diminuição de retrabalhos e aprimoramento de funcionalidades, tais como o controle de materiais plásticos e vidrarias (placas, pipetas, tubos, etc.).



Fonte: Brasil, 2023.

Como parte das ações de melhoria, providenciou-se o registro da descentralização do estoque no sistema SAP - as compras agora utilizam no sistema o depósito “**AX02 – Gerelab**”. Para o referido depósito, até então não utilizado, foi descentralizado todos os materiais e produtos químicos que se destinam aos laboratórios, para o devido controle do Almoarifado Central. A partir de agora os mesmos serão gerenciados pela Supervisão do Setor de Gestão de Laboratório, que por meio de Ordem de Serviço interna, foi designada como responsável pelo acompanhamento das demandas dos diversos laboratórios e utilizará o sistema GELAB para auxílio neste controle de distribuição.

À medida que tais materiais forem sendo consumidos, a Supervisão do Setor de Gestão de Laboratórios informará ao Almoarifado Central - por meio do Carrinho de Compra/Reserva (Figura 12) - para que ocorra a respectiva baixa no SAP – procedimento este já formalizado por meio de Ordem de Serviço interna. Desta forma será tornado eficiente o controle dos materiais de laboratórios da Unidade, eliminando os possíveis riscos de estoques paralelos.

Para a efetividade e segurança dos processos de melhoria propostos, as medidas implantadas terão acompanhamento constante da Supervisão de Laboratórios, visando o aperfeiçoamento dos fluxos e devido controle.

Figura 12 - SAP - CARRINHO DE COMPRAS

SAP Carrinho de compras - SAP NetWeaver Portal - Google Chrome

clp.erp.embrapa.br/rii/portal?NavigationTarget=navurl%3A%2F%2F704c6138969ffa5cd344d2ca921f36ae&ExecuteLocally=true&CurrentWindowId=WID1701353162606&supportInitialNavNodesFilter=true&P...

Criar carrinho de compras

Encomendar | Visualização | Fechar | Gravar | Validar | Pré-registrar | Exportar | Importar | Informações sistema | Criar instantâneo da memória

Número: 2000039156 Nome do documento: 82795894220 30.11.2023 11:08 Status: EmProcmt. Data de criação: 30.11.2023 11:08:33 Criado por: JEFERSON FERREIRA DE SOUZA

Dados gerais

Comprar como substituto de: 16682 JEFERSON FERREIRA DE SOUZA Nota de aprovação

Nome do carrinho de compras: 82795894220 30.11.2023 11:08

Configurações standard: Definir valores

Dados cabeçalho: Valores

Processo de aprovação: Exibir/processar responsável

Modificações do documento: Exibir

Motivo de Rejeição:

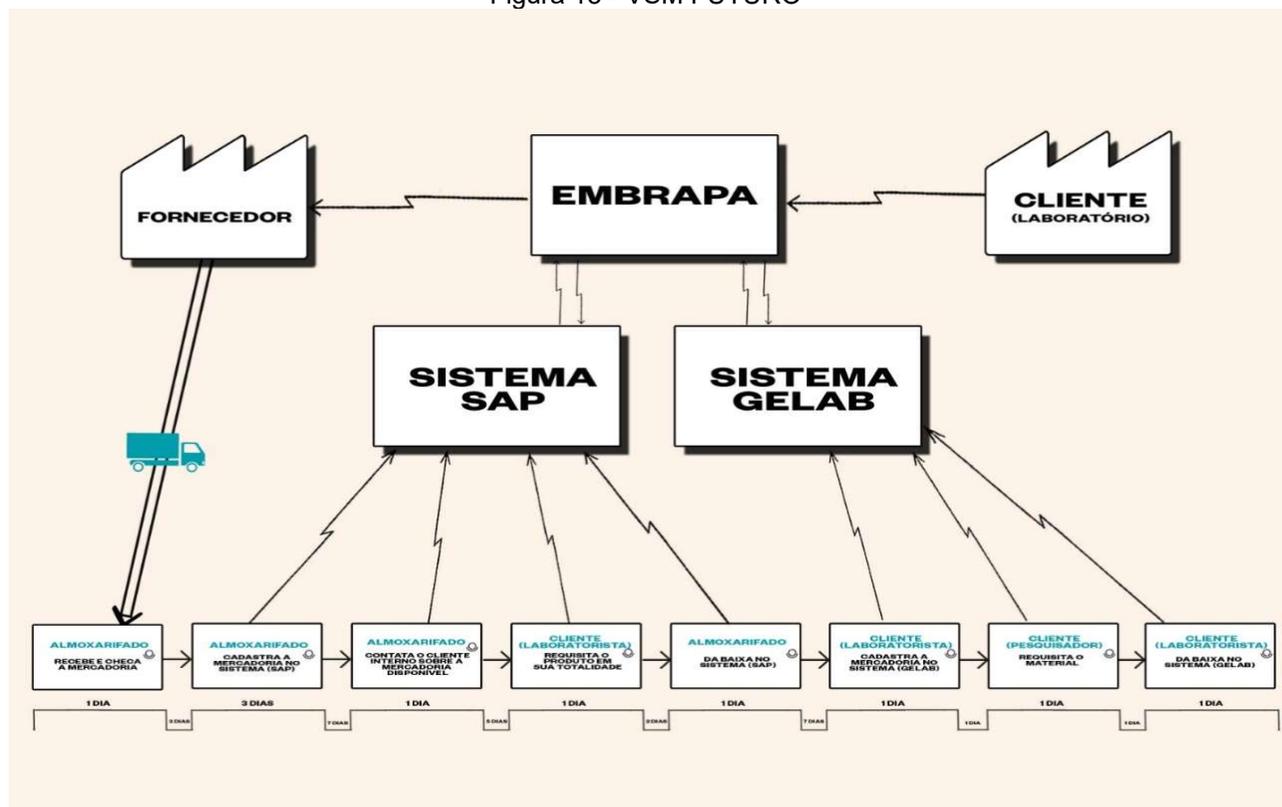
Síntese de itens

Detalhes | Inserir linha | Inserir subitem | Cortar | Copiar | Inserir | Eliminar

Nº da linha	Tipo de item	Tipo de item	ID do produto	Descrição	Categoria do produto	Descrição da categoria do produto	Quantidade	Unidade	Preço líquido/limite	Moeda	Tipo de opção	Por	Tp. sol remessa	D
*	Tipo de item indeterminado	Material	33903027		33903027	MAT MANOBRA PATRULH	1,000		0,00 BRL		1		30	
*	Tipo de item indeterminado	Material	33903027		33903027	MAT MANOBRA PATRULH	1,000		0,00 BRL		1		30	
*	Tipo de item indeterminado	Material	33903027		33903027	MAT MANOBRA PATRULH	1,000		0,00 BRL		1		30	
*	Tipo de item indeterminado	Material	33903027		33903027	MAT MANOBRA PATRULH	1,000		0,00 BRL		1		30	
*	Tipo de item indeterminado	Material	33903027		33903027	MAT MANOBRA PATRULH	1,000		0,00 BRL		1		30	
*	Tipo de item indeterminado	Material	33903027		33903027	MAT MANOBRA PATRULH	1,000		0,00 BRL		1		30	
*	Tipo de item indeterminado	Material	33903027		33903027	MAT MANOBRA PATRULH	1,000		0,00 BRL		1		30	
*	Tipo de item indeterminado	Material	33903027		33903027	MAT MANOBRA PATRULH	1,000		0,00 BRL		1		30	
*	Tipo de item indeterminado	Material	33903027		33903027	MAT MANOBRA PATRULH	1,000		0,00 BRL		1		30	
*	Tipo de item indeterminado	Material	33903027		33903027	MAT MANOBRA PATRULH	1,000		0,00 BRL		1		30	

Fonte: Embrapa, 2023.

Figura 13 - VSM FUTURO



Fonte: Autor, 2023.

Com relação ao prazo adequado para fazer um novo pedido, para abastecer o estoque do laboratório sem prejudicar as atividades futuras, foi implantado um sistema de estoque de segurança e ponto de ressuprimento, calculados conforme os dados de consumo e Lead Time apurados no transcorrer da pesquisa.

Neste sentido Butta (2021), define estoque de segurança (ES) como uma quantidade extra, suficiente e necessária de produtos armazenados, que servem para lidar com imprevistos na operação da empresa, tais como alterações na demanda, atrasos ou problemas com fornecedores.

Na concepção de Rieper (2023), entende-se ponto de ressuprimento (PR), como o estoque mínimo do período, em termos que obrigatoriamente fazer um novo pedido, para que não ocorra a falta do material. O cálculo do ressuprimento é definido pela função: $\text{=MÉDIA*LEAD TIME*ESTOQUE DE SEGURANÇA}$. O valor deste cálculo é o utilizado para definir o momento em que deve ser realizada a compra do produto, ou seja, ao estoque alcançar este nível é necessário que seja imediatamente realizada a compra do produto, para que em até “xis” dias o produto chegue e recomponha o estoque.

Para o cálculo do estoque de segurança e ponto de ressuprimento dos materiais de laboratório, ponteira para micropipetas e ágar, utilizaremos a média de consumo diário e o prazo médio em dias, considerando as iniciais A.A (ao ano) e A.D (ao dia).

PONTEIRA

Com relação à Ponteira tem-se como média de consumo 14.364 unidades ao ano, que corresponde a 39,9 unidades consumidas por dia. O prazo médio de entrega do material é de 115 dias, considerando os seguintes prazos pesquisados: 74, 90 e 180 dias.

Para achar o Estoque de Segurança efetuou-se a multiplicação da média de consumo diário pelo prazo médio de entrega do material, conforme fórmula (1) abaixo:

$$\begin{aligned} \mathbf{ES} &= \mathbf{CM} \times \mathbf{PME} & (1) \\ ES &= 39,9 \times 115 \\ ES &= 4.588 \text{ Unid.} \end{aligned}$$

*Em que **ES** representa Estoque de Segurança, **CM** representa Consumo Médio e **PME** representa Prazo Médio de Entrega.*

O Ponto de Ressuprimento foi encontrado conforme fórmula (2) abaixo, utilizando-a por meio do EXCEL, ferramenta do programa Microsoft Office.

$$PR = MÉDIA * LEAD TIME * ES \text{ (EXCEL)} \quad (2)$$

$$PR = 1.581 \text{ Um}$$

Em que os valores inseridos na fórmula são o **CM** (39,9 unidades), **PME** (115 dias) e **ES** (4.588 unidades).

ÁGAR

Com relação ao Ágar tem-se como média de consumo 720 gramas ao ano, que corresponde ao consumo em torno de 2 gramas por dia. O prazo médio de entrega do material será de 115 dias, considerando os seguintes prazos pesquisados: 74, 90 e 180 dias.

Para achar o Estoque de Segurança efetuou-se a multiplicação da média de consumo diário pelo prazo médio de entrega do material, conforme fórmula (3) abaixo:

$$ES = CM \times PME \quad (3)$$

$$ES = 2 \times 115$$

$$ES = 230 \text{ g}$$

Em que **ES** representa Estoque de Segurança, **CM** representa Consumo Médio e **PME** representa Prazo Médio de Entrega.

O Ponto de Ressuprimento foi encontrado conforme fórmula (4) abaixo, utilizando-a por meio do EXCEL, ferramenta do programa Microsoft Office.

$$PR = MÉDIA * LEAD TIME * ES \text{ (EXCEL)} \quad (4)$$

$$PR = 117\text{g}$$

Em que os valores inseridos na fórmula são o **CM** (2 gramas), **PME** (115 dias) e **ES** (230 gramas).

Isto é, com relação ao material “ponteira para micropipetas”, o estoque de segurança (ES) será de 4.588 unidades, enquanto o ponto de ressuprimento (PR) será de 1.581 unidades, que é a mínima quantidade admitida antes de fazer um novo pedido com urgência, para manter a atividade de pesquisa em plena operação. Com relação ao “ágar” o estoque de segurança (ES) será de 230 gramas e o ponto de ressuprimento (PR), será de 117g. Implantando essa prática de controle do estoque de segurança e do ponto de ressuprimento,

haverá condições do laboratório se planejar antecipadamente e encaminhar um pedido de ressuprimento em tempo hábil de modo a não comprometer as atividades de pesquisa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

A pesquisa teve por objetivo analisar e apresentar uma proposta de melhoria para um apontamento realizado pela auditoria interna da Embrapa Amazônia Ocidental, que identificou a formação de estoques paralelos de materiais laboratoriais, nos laboratórios da empresa. Para tanto, a análise foi desenvolvida utilizando-se dos conceitos da filosofia *Lean (Manufacturing e Office)* assim como do uso da ferramenta VSM, ou Mapeamento do Fluxo de Valor, por meio do qual foi identificado o gargalo principal e viabilizado a proposta de melhoria (*Kaizen*), para a devida correção.

O método utilizado foi o de natureza qualitativa, pesquisando dados e informações, coletadas juntos aos setores de laboratório e almoxarifado, observação e realização de pesquisa e entrevista não-estruturada, por meio dos quais foi possível elaborar o fluxograma do processo administrativo, que compreende desde o pedido do material pelo cliente interno até o recebimento pelo almoxarifado e os gráficos de VSM atual e futuro.

No decorrer da pesquisa foi verificada a necessidade do desenvolvimento de um sistema de gestão de controle de estoque para os materiais armazenados nos laboratórios. O sistema, em desenvolvimento, permitirá além do controle quantitativo dos materiais, o acompanhamento do prazo de validade dos mesmos. Para os materiais vencidos será realizada a coleta sustentável e para o excedente, com prazo vigente porém sem necessidade de aplicação, a transferência ou permuta com outra Unidade ou órgão da Administração Pública Federal por meio do sistema SIADS.

Considerou-se que a partir da implantação das propostas de melhoria apresentadas por meio deste estudo, foi plenamente possível solucionar o apontamento identificado pela auditoria interna da Embrapa, que é o efetivo controle dos materiais laboratoriais armazenados nos laboratórios, com a finalidade de evitar o acúmulo e excesso; evitar a utilização de materiais com

prazo de validade vencidos e desta forma contribuir para a prevenção da empresa contra eventuais e potenciais riscos de penalidades.

Espera-se também que este trabalho contribua significativamente para a sociedade em geral, servindo de referência para estudos e pesquisas acadêmicas nessa área, de modo a produzir relevante impacto nos setores acadêmico, econômico e social.

5.1 Impactos

5.1.1 Acadêmico

O referido trabalho possibilitará o avanço de discussões sobre como este tema está sendo tratado no mundo acadêmico considerando, inclusive, o aspecto interdisciplinar do curso. Sua contribuição visa também colaborar para futuras pesquisas na área em questão, dando noção para onde caminham as pesquisas dentro deste tema, ao tempo em que permite orientar os futuros pesquisadores no desenvolvimento de trabalhos acadêmicos correlacionados com o objeto deste estudo.

5.1.2 Econômico

A aplicação da filosofia *Lean*, por meio da utilização da ferramenta VSM nos processos, tanto industriais, como administrativos, permitirá que o processo como um todo seja visualizado mais facilmente, possibilitando identificar com maior clareza os pontos de estrangulamento (gargalos) e quais ações serão necessárias para corrigir, ou mitigar os problemas. Isso fará com que os resultados sejam efetivamente alcançados, pois propicia os meios necessários para implantação de ações de melhoria e otimização do fluxo dos processos, que ocasionarão redução de custos produzindo, assim, um impacto econômico positivo às empresas e demais organizações que venham a fazer uso da ferramenta.

5.1.3 Social

Na área social este trabalho possibilitará impactos significativos à sociedade, principalmente ao setor de pequenos e médios produtores rurais, pois a devida correção dos estoques paralelos e a interrupção da utilização de reagente com prazo de validade vencido, os quais causarão impacto direto no resultado das pesquisas, que é o objeto de demanda desses setores sociais.

Desta forma, este estudo contribui substancialmente com o meio acadêmico e organizacional, pois estabelece referência de informações que permitem ser utilizadas em novas pesquisas, trabalhos e estudos acadêmicos orientados para o tema e com a finalidade de redução de custos, eliminação de desperdícios, aumento da produtividade e melhoria efetiva no fluxo de processos.

REFERÊNCIAS

ABDULMALEK, F. A.; RAJGOPAL, J. Analyzing the benefits of Lean manufacturing and VSM via simulation: a process sector case study. **International Journal of Production Economics**, v.107, n.1, p.223-236, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527306002258>. Acesso em 22 out. 2021.

ADAMI, Andréia. **Segurança Alimentar e o Papel do Brasil na Oferta Mundial de Alimentos**. CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Piracicaba (SP), 2021. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opiniao-cepea/seguranca-alimentar-e-o-papel-do-brasil-na-oferta-mundial-de-alimentos.aspx#:~:text=Apesar%20de%20ter%20sua%20economia,na%20produ%C3%A7%C3%A3o%20dom%C3%A9stica%20de%20alimentos>. Acesso em: 03 nov. 2023.

ALMEIDA, D. & LUCENA, M. Gestão de estoques na cadeia de suprimentos. **Revista Ecco. Revista da Faculdade de Economia e Ciências Contábeis da Universidade Metodista de São Paulo**, n. 1, p. 34-49, 2. sem. 2006. Disponível em: http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/742&sa=U&ved=0ahUKEwjKobGZ1ffRAhVI7IMKHVQUAYkQFgg2MAs&usq=AFQjCNft6MocAptXcxAbw5BMA0B74xaN0w. Acesso em 22 out. 2021.

ALMEIDA, Lucas M. L. **O Modelo de Gestão da Toyota: uma análise do Lean Manufacturing ou Manufatura Enxuta baseada na Teoria Marxiana do Valor Trabalho**. Orientador: Prof. Dr. Nelson Rosas Ribeiro. 2010. 101 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Economia do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Paraíba, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/323150539_O_MODELO_DE_GESTA_O_DA_TOYOTA_UMA_ANALISE_DO_LEAN_MANUFACTURING_OU_MANUFATURA_ENXUTA_BASEADA_NA_TEORIA_MARXIANA_DO_VALOR_TRABALHO_LUCAS_MILANEZ_DE_LIMA_ALMEIDA?enrichId=rgreq-7a9d820cf30969694d34c33acd147424-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMyMzE1MDUzOTtBUzo1OTM1NzI0OTk4MzY5MjhAMTUxODUzMDEyMDQ1Ng%3D%3D&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf. Acesso em 26 jul. 2022.

ALVEZ, G. Q. **Recomendações para a implantação da Manufatura**. Orientador: Prof. Dr. Kleber Francisco Esposto. 2015. 199 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Engenharia de Produção do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em:

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18156/tde-02072015-142549/publico/GeandraAlvesQueirozDEFINITIVO.pdf>. Acesso em 27 jul. 2022.

ALVIM, Rafael S. C.; BUENO, Danilo A. C. Gerenciamento de processos de negócio como requisito para o planejamento e implementação de programas de gestão de documentos. **Ágora: Arquivologia em debate**, v.32, n.65, p.4, jul./dez., 2022. Disponível em: <https://agora.emnuvens.com.br/ra/article/view/1091/1014>. Acesso em: 29 dez. 2022.

ARAÚJO, F. C.; AMARAL, T. G. APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR PARA REDUÇÃO DOS DESPERDÍCIOS DA PRODUÇÃO: Estudo de Caso de uma Fábrica de Artefatos de Solo-Cimento. **Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, v. 18, n. 1, p. 68-80, 2022. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/reec/article/view/55322/38364>. Acesso em: 25 jul. 2023.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento, organização e logística empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2006.

BASTOS, Ernane F.; CAVALCANTE, Luiz R. Pregão eletrônico e dispensa de licitação: uma análise dos valores contratados pela administração pública federal. **Revista do Serviço Público (RSP)**. Brasília 72 (1) 41-66 jan/mar 2021. Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/download/4880/2962/17801>. Acesso em: 02 nov. 2023.

BHAMU, J.; SANGWAN, K. S. Lean manufacturing: literature review and research issues. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 34, n. 7, p. 876-940, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/doi:10.1108/IJOPM-08-2012-0315>. Acesso em 22 out. 2021.

BLOISE, Denise Martins. **A importância da metodologia científica na construção da ciência**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 06, Vol. 06, pp. 105-122. Junho de 2020. ISSN: 2448-0959. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/metodologia-cientifica>. Acesso em: 18 set. 2023.

BONAMIGO, Andrei; CAVALCANTE, Fernanda; VIEIRA Thiago. Mapeamento do Fluxo de Valor de um Grupo de Estudos e Pesquisas Científicas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 42., 2022. Foz do Iguaçu. **Anais eletrônicos** [...]. Paraná: ABEPRO, 2022. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_ST_387_1917_43442.pdf. Acesso em: 25 jul. 2023.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Gestão da cadeia de suprimentos e logística**. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier-Campus, 2007.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; Controladoria Geral Da União. **Instrução Normativa Conjunta MP/CGU Nº 01**, 2016. Disponível em: <https://repositorio.cgu.gov.br/handle/1/33947>. Acesso em: 06 nov. 2023.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. **Sistema Eletrônico de Informações – SEI**. [Brasília]: Ministério do Trabalho e Emprego. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/sei>. Acesso em: 10 nov. 2023.

_____. Patrimônio. **Sistema Integrado de Gestão Patrimonial – SIADS**. [Brasília]: Patrimônio. Disponível em: <https://www.gov.br/patrimonio/pt-br/aceso-a-informacao/perguntas-frequentes/siads>. Acesso em: 28 nov. 2023.

_____. Tribunal Regional Federal. Disponível em: <https://www.trf4.jus.br/trf4/controlador.php?acao=principal&>. Acesso em: nov. 2023.

BUTTA, Filipe. Sac Logística. **Estoque de Segurança**. Mai. 2021. Disponível em: <https://saclogistica.com.br/estoque-de-seguranca/>. Acesso em 27 nov. 2023.

CABRAL, Wesley; GERALDI, L. M. A. Lean Manufacturing aplicado à indústria de produção: um estudo na empresa WEG equipamentos elétricos S.A. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano. 07, Ed. 07, Vol. 01, pp. 65-83, 2022. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-de-producao/lean-manufacturing>. Acesso em: 28 jul. 2023.

CARRIJO, P. R. S. **Mapeamento Do Fluxo De Valor**: Obstáculos, Potencialidades E Benefícios Na Cafeicultura. Orientador: Prof. Dr. Mário Otávio Batalha. 2021. 183 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia de Produção, Centro De Ciências Exatas E Tecnologia, Departamento De Engenharia De Produção, Universidade Federal De São Carlos, São Carlos, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/14821>. Acesso em: 30 jul. 2022.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Sondagem especial: Manufatura Enxuta na Indústria de Transformação Brasileira**, Brasília, n. 71, jan. 2019. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/e0/c3/e0c3cea0-612e-4a65-9f0a-89d405f52370/sondespecial_manufaturaenxutanaindustriadetransformacaobraileira_abril2019.pdf. Acesso em: 29 jun. 2023.

COELHO, Beatriz. Mão na massa: como delimitar a metodologia científica do seu trabalho? **Mettzer**. 30, out. 2020. Disponível em: <https://blog.mettzer.com/metodologia-cientifica/>. Acesso em: 18 set. 2023.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de Produção e Operações Manufatura e Serviços**: uma abordagem estratégica. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CRUZ, T. **Sistemas, organização e processos: administração organização por meio de processos de negócios**, 2 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

CUNHA, A. U. do N. **Mapeamento de processos organizacionais na UnB**: caso Centro de Documentação da UnB-CEDOC. 2012. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/4191>. Acesso em 23 out. 2021.

CURY, A. **Organização e métodos**: uma visão holística, perspectiva comportamental e abordagem contingencial. 8 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

DAL FORNO, A. J. *et al.* Value stream mapping: a study about the problems and challenges found in the literature from the past 15 years about application of lean tools. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 72, n. 5, p. 779-790, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s00170-014-5712-z>. Acesso em 25 out. 2021.

DAMIANI, C. F.; Lean Manufacturing: **A máquina que mudou o mundo**. PET. Engenharia de Produção, UFSC, 2020. Disponível em: <https://www.peteps.com.br/post/lean-manufacturing-a-m%C3%A1quina-que-mudou-o-mundo>. Acesso em 12 jul. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Embrapa Amazônia Ocidental, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/amazonia-ocidental>. Acesso em 06 abr. 2022.

_____. Embrapa, Assessoria de Auditoria Interna. **Relatório de Auditoria nº 12/2019**. Brasília, set., 2019.

_____. Embrapa, **Solução Integrada Embrapa de Gestão SAP-ERP**. Brasília. 2023. Disponível em: <https://erq.erp.embrapa.br/webgui?sap-client=210&sap-langua=PT>. Acesso em: 13 nov. 2023.

_____. Embrapa, **Sistema Eletrônico de Informações – SEI**. Brasília. 2023. Disponível em: https://sei.sede.embrapa.br/sip/login.php?sigla_orgao_sistema=EMBRAPA&sigla_sistema=SEI#ID-4830340. Acesso em: 13 nov. 2023.

EMILIANI, M. L.. Origins of lean management in America. **Journal of Management History**, vol. 12, n.12, p.167-184, 2006. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/235270013_Origins_of_lean_management_in_America_The_role_of_Connecticut_businesses. Acesso em 19 out. 2021.

ENTENDA O QUE É AGAR E PARA QUE SERVE ESSE MEIO DE CULTURA. **Prolab**, 2014. Disponível em: <https://www.prolab.com.br/blog/curiosidades/entenda-o-que-e-agar-e-para-que-serve-esse-meio-de-cultura/>. Acesso em: 16 nov. 2023.

FERNANDES, Giovanna *et al.* Gestão de estoque: um estudo de caso na casa de carne união de guaiçara-sp. **Revista Científica do Unisalesiano**, Ano 12, Nº 22, p. 1-2, Janeiro/Junho, 2020. Disponível em: <https://unisalesiano.com.br/lins/wp-content/uploads/2022/05/Artigo-22-corrigido-contabeis.pdf> . Acesso em 27 dez. 2022.

FIRME, S. M., & MIRANDA, A. C. D. (2022). **Metodologia Científica no Ensino Superior**: um mapeamento da produção científica na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD); Catálogo da CAPES e Directory Of Open Access Journal (DOAJ). *Momento - Diálogos Em Educação*, 31(02), 693–713. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/momento.v31i02.13928>. Acesso em: 18 set. 2023.

FLUXOGRAMA DE PROCESSOS: O que é e como é feito. **Soluções Consultoria**. 2023. Disponível em: <https://solucoesufv.com.br/conteudo/fluxograma-de-processos/>. Acesso em: 28 set. 2023.

FRANCISCHINI, Paulino Graciano; GURGEL, Floriano do Amaral. **Administração de materiais e do patrimônio**. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

GARDNER, John T.; COOPER, Martha C. Strategic supply chain mapping approaches. **Journal of Business Logistics**, Ohio, vol.24, n..2, 2003. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/j.2158-1592.2003.tb00045.x>. Acesso em 18 out. 2021.

GHINATO, P. Elementos Fundamentais do Sistema Toyota de Produção. In: ALMEIDA, Adiel Teixeira de (org.); SOUZA, Fernando M.C.(org.). **Produção e Competitividade**: Aplicações e Inovações. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2000. Disponível em: <https://www.leanway.com.br/wp-content/uploads/Paper-04-STP.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2021.

GHINATO, Paulo. **Sistema Toyota de Produção**: mais do que simplesmente just-in-time. 1. Ed. Caxias do Sul: EDUSC, 1996.

GIANESI, I. G. N.; BIAZZI, J. L. Gestão estratégica dos estoques. **RAUSP Management Journal**, v. 46, n. 3, art. 6, p. 290-304, 2011. Disponível em:

<http://www.spell.org.br/documentos/ver/6851/gestao-estrategica-dos-estoques/i/pt-br>. Acesso em: 06 abr. 2022.

GOMES, Diogo; MARTINS, L. A. N.; ALMEIDA, Thaís. A Importância Do Gerenciamento De Estoque: Um Estudo De Caso Sobre Gargalos Encontrados Em Um Supermercado De Araguaína – Tocantins. In: Encontro Nacional De Engenharia De Produção. 38., 2018, Maceió. **Anais eletrônicos** [...] Maceió: ENEGEP, 2018. p. 1. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_258_481_35521.pdf. Acesso em: 02 ago. 2022.

GOOGLE. Google Earth Website. **Imagem cartográfica da Embrapa Amazônia Ocidental**. Disponível em: <https://earth.google.com/web/@-2.89112143,-59.97179621,101.69497838a,1409.07686858d,35y,0h,0t,0r/data=OgMKATA>. Acesso em: 08 nov. 2023.

GREEF, Ana Carolina; FREITAS, Maria do Carmo Duarte; ROMANEL, Fabiano Barreto. **Lean Office: Operação, Gerenciamento e Tecnologias**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

GURUMURTHY, A.; KODALI, R. Design of lean manufacturing systems using value stream mapping with simulation: a case study. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 22, n. 4, p. 444-473, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1108/17410381111126409>. Acesso em: 27 out. 2021.

JASTI, N. K. V.; SHARMA, A. Lean manufacturing implementation using value stream mapping as a tool: a case study from auto components industry. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 5, n. 1, p. 89-116, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1108/IJLSS-04-2012-0002>. Acesso em: 03 nov. 2021.

JUNIOR, V. J. A.; PASSOS, F. U. Agricultura enxuta: proposta de aplicação do mapeamento de fluxo de valor em unidade produtora de algodão do estado de mato grosso. **Revista Valore**, Volta Redonda, 5 (edição especial), 362-370., 2020. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/download/869/647>. Acesso em 29 jul. 2022.

KEYTE, B., & LOCHER, D. **The Complete Lean Enterprise - Value Stream Mapping for administrative and office processes**. New York: Productivity Press, 2004. Disponível em: <https://www.pdfdrive.com/the-complete-lean-enterprise-value-stream-mapping-for-administrative-and-office-processes-d156833769.html>. Acesso em: 11 nov. 2021.

KHASWALA, Zahir Abbas N.; IRANI, Shahrukh A. **Value Network Mapping (VNM): Visualization and Analysis of Multiple Flowns in Value Stream Maps**. Department of Industrial, Welding and Systems Engineering. The Ohio State University. Columbus Ohio 43210, 2004. Disponível em:

https://lib.asprova.com/ja/library/30-r-manufacturing-system/6032-value_network_mapping_vnm.html. Acesso em 10 nov. 2021.

KNIESS, Andressa Butture. O que é pesquisa qualitativa? **IBPAD**, 2022. Disponível em: <https://ibpad.com.br/politica/o-que-e-pesquisa-qualitativa/>. Acesso em: 20 set. 2023.

KRAFCHIK, J. F. **Triumph of the lean production system**. Sloan Management Review, v. 30, p. 41-52, 1988. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=2727971&forceview=1>. Acesso em 07 fev. 2022.

LANDMANN, R. *et al.* Lean Office aplicação da mentalidade enxuta em processos administrativos de uma empresa do setor metal-mecânico. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 29., 2009. Salvador. **Anais eletrônicos** [...]. Bahia: ABEPRO, 2009. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STP_091_621_12763.pdf. Acesso em: 10 mai. 2022.

LASA, I. S.; CASTRO, R.; LABURU, C. O. **Extent of the use of lean concepts proposed for a value stream mapping application**. **Production Planning & Control**. v. 20, n. 1, p. 82-98, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/09537280802685322>. Acesso em: 03 nov. 2021.

LEAN WORLD. **Transformando e Capacitando Talentos**. Disponível em: <http://leanworld.com.br/planilha/produto/13-vsm-value-stream-map-com-simbologias/>. Acesso em: 04 abr. 2022.

LEWIS, M. A. Lean production and sustainable competitive advantage. **International Journal of Operation & Production Management**, v. 20, n. 8, 2000, p. 959-978. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/230770969_Lean_Production_and_Sustainable_Competitive_Advantage/link/5638a0b708ae51ccb3cc762c/download. Acesso em: 10 fev. 2022.

LIAN, Y. H.; VAN LANDEGHEM, H. Analysing the effects of lean manufacturing using a value stream mapping-based simulation generator. **International Journal of Production Research**, v. 45, n. 13, p. 3037-3058, 2007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/00207540600791590>. Acesso em: 27 out. 2021.

LOPES, M. A. B.; BEZERRA, M. J. S. Gestão de processos: fatores que influenciam o sucesso na sua implantação. **XXVIII ENEGEP: Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Rio de Janeiro, 13-16 de outubro, 2008. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_sto_069_496_10656.pdf. Acesso em: 9 set. 2021.

LOUREGA, A. C. G.; HEINECK, A. D. S.; SANTOS, A. V. D. Gestão Por Processo, Uma Estratégia Organizacional. *In*. JORNADA DE PESQUISA, 23., 2018, Ijuí. **Anais**. [...] Ijuí, UNIJUÍ, 2018. p. 1.

MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR: **O que é? X-Rite, Incorporated**. 2023. Disponível em: <https://www.xrite.com/pt-pt/page/value-stream-mapping>. Acesso em: 20 set. 2023

MARODIN, G. A.; SAURIN, T. A. Implementing lean production systems: research areas and opportunities for future studies. **International Journal of Production Research**, v. 51, n. 22, p. 6663-6680, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/259366221_Implementing_lean_production_systems_Research_areas_and_opportunities_for_future_studies. Acesso em: 03 de nov. 2021.

MARTINELLI, A. G.; SCHOLZ, R. H. Implantação da Ferramenta *Lean Office* em um Escritório Contábil. **Revista de Auditoria, Governança e Contabilidade - RAGC**, v. 9, n. 41, p.63-78/2021. Disponível em: <file:///C:/Users/alexa/Downloads/2547-Texto%20do%20Artigo-9212-1-10-20210823.pdf>. Acesso em: 11 de jul. 2023.

MARTINS, Anderson APARECIDO; Tondato Rogério. Gestão de processos: mapeamento e aplicação em atendimento *Backoffice*. *In*. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 9., 2019, Ponta Grossa. **Anais**. [...] Ponta Grossa, CONBREPO, 2019. p. 1-8.

MARTINS, Petrônio Garcia; ALT, Paulo Renato Campos. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. 3. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2009.

MARTINS, Roberto Antônio. **Guia para elaboração de Monografia e TCC em Engenharia de Produção**. São Paulo: Editora Atlas, 2014.

MCDONALD, T.; VAN AKEN, E. M.; RENTES, A. F. Utilising simulation to enhance value stream mapping: a manufacturing case application. **International Journal of Logistics**, v. 5, n. 2, p. 213-232, 2002. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/13675560210148696>. Acesso em: 25 out. 2021.

MINAYO, M. C. de S. (org.). **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14ª ed. Rio de Janeiro: Hucitec, 2014. 408 p.

MONDEN, Y. **Sistema Toyota de produção: uma abordagem integrada ao just-in-time**. 4.ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2015.

Miyamoto, P. **Mapeamento de processos**. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:PgQuF9suJGUJ:www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/abrirPDF/982+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 16 out. 2021.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção – além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas, 1997.

OLIVEIRA, Aline D. Como diminuir o tempo médio do Pregão Eletrônico: Dicas práticas e soluções possíveis. **Solicita Portal**. 2019. Disponível em: <https://portal.sollicita.com.br/Noticia/15144>. Acesso em: 02 nov. 2023.

OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas, organizações e métodos: uma abordagem gerencial**. 7. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2011.

OLIVEIRA, R. B. M.; CORRÊA, V. A.; NUNES, L. E. N. P. Mapeamento do fluxo de valor em um modelo de simulação computacional. **Revista Produção Online**, v. 14, n. 3, p. 837-861, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14488/1676-1901.v14i3.1461>. Acesso em: 27 out. 2021.

PAIVA *et al.* MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR: Aplicação Prática em um Processo Interno de uma Empresa de Serviços. **Revista FOCO**. Curitiba, v. 15, n. 4, ed. 507, p. 01-52, 2022. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/507/438>. Acesso em: 19 jul. 2023.

PAVANI, J. O.; SCUCUGLIA, R. **Mapeamento e gestão por processos – BPM. Gestão orientada à entrega por meio de objetos. Metodologia GAUSS**. 5. ed. São Paulo: Editora M. Books, 2011.

PEREIRA, Adriana Soares, *et al.* **Metodologia da Pesquisa Científica**. 1. ed. Santa Maria, RS. UFSM, NTE, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf. Acesso em: 18 set. 2023.

PEREIRA, Cristina Alves dos Santos. **Lean Manufacturing: Aplicação do Conceito a células de trabalho**. Orientador: Santos, Fernando Manuel Bigares Charrua. 2010. 116 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia e Gestão Industrial, Engenharia, Universidade da Beira Interior – Covilhã, 2010. Disponível em: <https://ubibliorum.ubi.pt/handle/10400.6/1921>. Acesso em: 4 out. 2021.

QUEIROZ, G. A. **Estratégias de operações e práticas Lean-Green: um estudo de casos múltiplos em empresas do setor automotivo**. 2021. Tese (Doutorado) – Curso de Engenharia de Produção. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/15712/Tese_Vers%C3%A3o%20dep%C3%B3sito_Final.pdf?sequence=6. Acesso em: 01 ago. 2022.

RIEPPER, Marcos. Guia do Excel. **Estoque mínimo, ponto de ressuprimento, estoque de segurança Excel**. Jul. 2023. Disponível em:

<https://www.guiadoexcel.com.br/ponto-de-ressuprimento-estoque-de-seguranca-e-estoque-maximo-em-planilha-excel/#:~:text=%C3%89%20o%20estoque%20m%C3%ADnimo%20do,o%20total%20de%20832%2C26>. Acesso em 27 nov. 2023.

RODRIGUES, M. E. H.; KIELING, A. C. Aplicação de Ferramentas Lean Manufacturing em uma Linha de Embalagem de Lentes Oftálmicas. *In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção*, 10., 2020. Curitiba. **Anais eletrônicos**. CONBREPO, 2020. Disponível em: https://aprepro.org.br/conbrepro/2020/anais/arquivos/10092020_161034_5f80b65e5909f.pdf. Acesso em 31 jul. 2022.

RODRIGUES, T. D. F. F.; OLIVEIRA, G. S.; SANTOS, J. A. As Pesquisas Qualitativas e Quantitativas na Educação. **Revista Prisma**. Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 154-174, 2021. Disponível em: <https://revistaprisma.emnuvens.com.br/prisma/article/download/49/41>. Acesso em: 18 set. 2023.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar**: Mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SANTANA, Stephanie Manhara Borges; CALIFE, Naiara Faiad Sebba. Aplicação Das Ferramentas Do Lean Office Em Uma Empresa De Consultoria. *In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 2021, Catalão. **Anais [...]**. Goiás: Universidade Federal de Catalão, 2021. p. 1-9. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/1012/o/APLICA%C3%87%C3%83O_DAS_FERRAMENTAS_DO_LEAN_OFFICE_EM_UMA_EMPRESA_DE_CONSULTÓRIA_1.pdf. Acesso em: 12 jul. 2023.

SANTANA S. M. B.; GARCIA N. F. S. C. Práticas Enxutas Aplicadas em uma Empresa de Consultoria. *In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção*, 10., 2020, Curitiba. **Anais eletrônicos**. [...] Curitiba, CONBREPO, 2020. p. 1-2. Disponível em: https://aprepro.org.br/conbrepro/2020/anais/arquivos/10102020_131041_5f81e049b1a05.pdf. Acesso em: 12 jul. 2023.

SANTOS, A. P. L.; SOUZA, J. Q. Aplicação da ferramenta Value Stream Mapping (VSM) em empresa de ramo industrial. *In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção*, 10., 2020, Curitiba. **Anais eletrônicos**. [...] Curitiba, CONBREPO, 2020. p. 2. Disponível em: https://aprepro.org.br/conbrepro/2020/anais/arquivos/10102020_171037_5f821dad09c6d.pdf. Acesso em: 02 ago. 2022.

SANTOS, L. M.; FRANCESCATTO, M. B.; ROOS, Cristiano. Aplicação do lean office em uma indústria de grande porte do setor de energia. **Brazilian Journals of Business**. v. 3, n. 4, p. 2895-2907, edição especial, ago. 2021. Disponível

em:https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJB/article/viewFile/34608/27058?__cf_chlTk=SedsLaeHtCVctnf.OmsJOfEyQaotRAFxdCZ2rBzZKKw-1659363445-0-gaNycGzNCSU. Acesso em: 01 ago. 2022.

SCHWAAB, G. Bruna *et al.* **Mudanças a partir do mapeamento e gestão por processos**. Revista Uniabeu Belford Roxo, Vol.6 No. 12, 2013. Disponível em: <https://revista.uniabeu.edu.br/index.php/RU/article/view/612>. Acesso em: 25 set. 2021.

SILVA, A. L.; PAIVA, A. P. Metodologia da pesquisa científica no Brasil: natureza da pesquisa, métodos e processos da investigação. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 10, e479111032264, 2022 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409. Disponível em: <https://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/cpgdd/article/view/15621>. Acesso em: 18 set. 2023.

SILVA, Ana *et al.* Aplicação do Mapeamento de Fluxo de Valor no Brasil: uma revisão sistemática. *In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 51., 2021. **Anais eletrônicos** [...]. Foz do Iguaçu, ENEGEP, 2021. p.1. Disponível em: http://professor.ufop.br/sites/default/files/maximo/files/tn_sto_354_1820_42322.pdf. Acesso em: 31 jul. 2022.

SILVA, Isaac *et al.* Aplicação de Novas Tecnologias na Gestão de Estoques. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**. V.15, N. 56, p. 332-346, Jul., 2021. ISSN 1981-1179. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/3150>. Acesso em: 09 nov. 2022.

SILVA, N. P.; CABRAL, B. D.; MEDEIROS, R. L. Aplicação dos Conceitos de Lean Office na Otimização do Setor de Compras do Hospital e Pronto Socorro da Criança Zona Sul. **RELEM – Revista Eletrônica Mutações**. Jul., 2021. Disponível em: <https://www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/relem/article/view/10643/7796>. Acesso em: 10 ago. 2023.

SILVA, R. V.; NUNES, D. M. Aplicação do Conceito de Mapeamento do Fluxo de Valor no Setor Automobilístico. **Brazilian Journal of Production Engineering**, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. p. 23-34. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/40587/27789>. Acesso em: 18 set. 2023.

SLACK, Nigel; BRANDON, J. Alistair; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

SOARES, S. J. Pesquisa Científica: Uma Abordagem sobre o Método Qualitativo. **Revista Ciranda**. Montes Claros, v. 1, n.3, pp.168-180, jan/dez-2019. Disponível em:

<https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/ciranda/article/view/314/348>.

Acesso em: 18 set. 2023.

SOUZA, J. Q. D. **A Aplicação da ferramenta Value Stream Mapping (VSM) em empresa de ramo industrial em Curitiba/PR**. Orientador(a): Prof. Dra. Adriana de Paula Lacerda Santos. 2020. 26 f. TCC (Especialização) – Curso de Especialização em Gestão de Suprimentos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2020. Disponível em:

<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/70451/R%20-%20E%20-%20JEFERSON%20QUEIROZ%20DE%20SOUZA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 30 jul. 2022.

STOCO, Ana Lucia G. **Como ser mais eficiente através do Mapeamento de Fluxo de Valor (VSM)**. Engeolve Consultoria e Treinamento em Lean Manufaturing, 2022. Disponível em: <https://engeolve.com.br/2019/02/22/como-ser-mais-eficiente-atraves-do-mapeamento-de-fluxo-de-valor-vsm/>. Acesso em: 04 abr. 2022

TAPPING, D.; SHUKER, T. **Lean Office gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas: 8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias Lean nas áreas administrativas**. 1. ed. São Paulo: Hemus, 2010.

TATEOKA, Fábio. **Como o Lean Management pode ser incorporado ao modo de desenvolver novos negócios?** — Uma análise exploratória dos limites e das possibilidades em startups do segmento de logística. Orientador: Profa. Dra. Luciana Harumi Hashiba Maestrelli Horta. 2020. 79 f. Dissertação (Mestrado) - Gestão para a Competitividade, Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2020. Disponível em: https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/28897/TA_F%C3%A1bio%20Tateoka_versao%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 01 ago. 2022.

TAFILA, T. L. 2023. Métodos de Pesquisa Científica: Conceitos e Definições. **Cadernos De Pós-Graduação Em Distúrbios Do Desenvolvimento**, 22(2), 32–43. Disponível em: <https://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/cpgdd/article/view/15621>. Acesso em: 18 set. 2023.

VIANA, João José. **Administração de Materiais: um enfoque prático**. 1. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2000.

WENDT, Carla; BAÚ, Bianca Giordani. Análise e Redução de Lead Time em uma Indústria de Confecção. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia de**

Produção, Florianópolis, SC, v. 22, n. 2, p. 2994-3020, 2022. Disponível em: <https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/4790/2195>. Acesso em: 06 jul. 2023.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T; ROOS, Daniel. **A Máquina que mudou o mundo**. 10.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

_____, James P.; JONES, Daniel T. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas: Elimine o desperdício e crie riqueza**. 11.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

APÊNDICE

APÊNDICE I - formulário de entrevista laboratório I

Pesquisa Gestão de Tempo Embrapa CPAA

Qual a quantidade estimada de uso mensal do produto ágar?

R: 30 g

Qual a periodicidade de requisição do produto junto ao almoxarifado?

R: 1 vez ao ano

De quanto em quanto tempo há necessidade de solicitação de compra do produto?

R: 2 vezes ao ano

Por qual razão o laboratório armazena o produto em quantidades além da necessidade de utilização imediata?

R: A aquisição de reagentes de laboratório costuma ser extremamente demorada (meses até 1 ano), e nem sempre está disponível o produto pretendido e há uma demora no envio/chegada do produto. Além disso, precisamos considerar a disponibilidade de recursos para sua obtenção, o que frequentemente nos leva a adquirir grandes quantidades do produto e garantir sua disponibilidade para utilização na pesquisa.

O que acontece com os produtos que têm seu prazo de validade vencidos? São aproveitados ou descartados?

R: Os produtos vencidos, de acordo com a legislação e a própria recomendação dos fabricantes, deveriam ser descartados. Porém com a demora na aquisição de novos produtos frequentemente utilizamos reagentes fora do seu prazo de validade, dessa forma garantimos o andamento da pesquisa.

APÊNDICE II - Formulário de entrevista laboratório II

Pesquisa gestão de controle de material de laboratório

Qual a quantidade estimada de uso mensal do ágar?

R: 60g

Qual a quantidade estimada de uso mensal da ponteira para micropipeta?

R: 1197 unidades de ponteira de 100-1000uL

De quanto em quanto tempo há necessidade de solicitação de compra dos respectivos materiais?

R: Anual

Após a solicitação de compra, quanto tempo em média para o produto chegar na Embrapa?

R: Depende da fonte de recurso. Recurso próprio da empresa não há prazo certo, muitas vezes não chega. Recurso de projeto de pesquisa costumam ser a pronta entrega ou 30 dias corridos

Por qual razão o laboratório armazena o produto em quantidades além da necessidade de utilização imediata?

R: Por não haver certeza de que os produtos pedidos por recurso da empresa irão chegar, os mesmos produtos são comprados atrás de recurso de projeto. Quando ocorre de chegar via recurso da empresa o material fica dobrado e as vezes até triplicado no estoque.

O que acontece com os produtos que têm seu prazo de validade vencidos? São aproveitados ou descartados?

R: Aproveitados, sendo descartados apenas quando há alteração das características físico-químicas do produto.

APÊNDICE III - Formulário de entrevista almoxarifado

Após o pedido de compra, quanto tempo em média leva para chegar a mercadoria?

R: 30 a 60 dias

Após o recebimento da mercadoria em média quanto tempo leva para conferir a mesma?

R: É conferido no recebimento

Após a conferência, quanto tempo você leva para cadastrar a mercadoria no sistema?

R: Se não apresentar erro no sistema, 3 dias

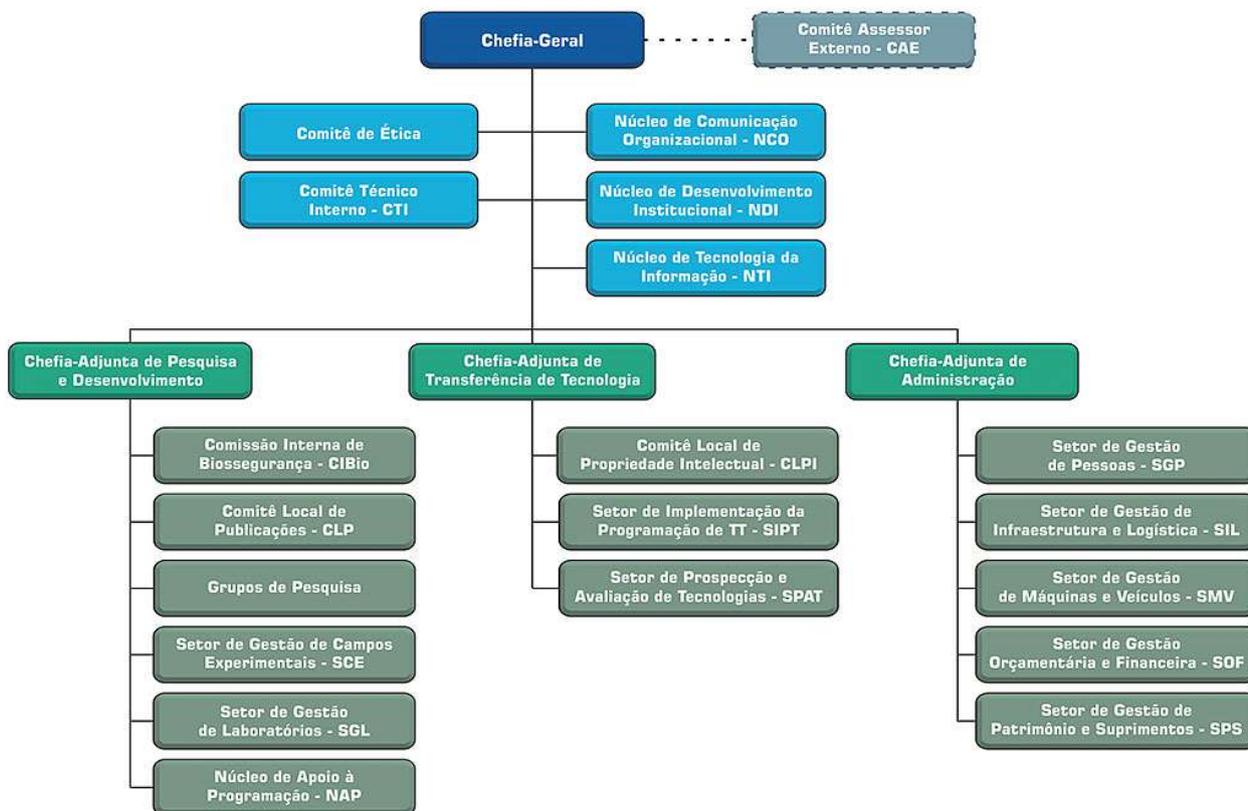
Após o cadastramento da mercadoria, quanto tempo em média leva para informar o cliente interno sobre a disponibilidade do produto para requisição?

R: É informado logo após o recebimento

Após a requisição e retirada da mercadoria pelo cliente interno, quanto tempo demora para realizar a baixa da mercadoria no sistema?

R: As baixas têm dias fixos na semana, no caso quinta e sexta

ANEXO 1 – ORGANOGRAMA DA EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL



Fonte: Página da Embrapa Amazônia Ocidental (2022)

ANEXO 2 – SISTEMA ELETRÔNICO DE INFORMAÇÕES

The screenshot displays the SEI (Sistema Eletrônico de Informações) interface. The top header includes the logo "sei!" and the text "EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA". The navigation menu on the left lists various functions such as "Acompanhamento Especial", "Base de Conhecimento", "Blocos", "Contatos", "Controle de Prazos", "Controle de Processos", "Estatísticas", "Favoritos", "Grupos", "Iniciar Processo", "Marcadores", "Painel de Controle", "Pesquisa", "Pontos de Controle", and "Processos Sobrepostos". The main content area is titled "Controle de Processos" and features a toolbar with icons for document management. A notification window is open, displaying the date "19/06/2023" and the subject "Novos modelos de documentos". The notification text reads: "Foram inseridos no SEI os tipos de documento Termo de Autorização de Uso de Imagem/Voz Geral e Termo de Autorização de Uso de Imagem/Voz Menor". Below the text is a checkbox labeled "Não exibir novamente esta novidade". The interface also shows a search bar, a user profile icon, and a power button in the top right corner. The date and time of the last access are displayed as "Último acesso na sexta-feira, 10 de novembro às 12:37".

Fonte: Embrapa (2023)

ANEXO 3 – APONTAMENTO AUDITORIA INTERNA RA 12/2019

Relatório de Auditoria nº 12/2019
Embrapa Amazônia Ocidental

Fato

Na conta 035 – Material Laboratorial, constante do Inventário de Itens em Estoque emitido em 31/07/2019, consta apenas os itens: ácido sulfúrico, ácido tricloroacético, álcool etílico, alfinete entomológico e eletrodo medidor de PH. Durante visita ao Laboratório de Cultura de Tecidos verificamos uma sala com diversos materiais laboratoriais estocados e já baixados do estoque.

Causa

Controle inadequado do estoque de materiais laboratoriais.

Efeitos reais e potenciais

Inventário de itens em estoque elaborado de forma não confiável; materiais em estoque sem uso; perda de material em razão do seu vencimento.

Recomendação

Registrar os produtos estocados em outros locais, a fim de evitar a existência de estoques paralelos. Destacamos que a Unidade pode manter outros pontos de estoque. Tais locais devem estar o mais próximo possível do ponto de consumo, a fim de que custos e demora na logística sejam mitigados, sendo possível o estabelecimento de diversos pontos de estocagem, desde que haja um controle central do almoxarifado de todos esses pontos.

Mapear os processos da gestão de estoque e realizar uma análise de melhoria, de modo a corrigir as lacunas e os gargalos existentes. Cabe destacar que essa análise possibilitará identificar quando, onde e como os produtos/materiais deverão ser controlados e estocados.