



Estudo de Caso: Aplicação do Lean manufacturing para redução do processo de aquisição de epi's no almoxarifado de uma empresa de análises laboratoriais.

Adrielle Gualberto da Silva, Levy Meireles, Lalleska Raphaely, Thaynah Rodrigues
adriellegualbertodasilva@hotmail.com, levylsmeireles@gmail.com, lalleskastar.29@gmail.com,
rodriguesthaynah@icloud.com.

Professor orientador: Claudio Cançado

Coordenação de curso de Engenharia Produção

Resumo

O estudo aborda a gestão de estoques e a aplicação da filosofia Lean Manufacturing em uma empresa de análises geoquímicas e biológicas. O objetivo é propor um plano de ação para otimizar os processos de retirada e controle de equipamentos de proteção individual (EPIs) no estoque, utilizando os princípios da filosofia *Lean*. A justificativa se baseia na importância da gestão eficiente de estoques e fluxo de materiais, especialmente no caso dos EPIs, onde a agilidade e disponibilidade adequada são essenciais. A metodologia incluiu levantamento bibliográfico, visitas e observações diretas, levantamento de dados e análise dos processos. O estudo visou melhorar a eficiência operacional, reduzir atrasos e desperdícios, e aprimorar o fluxo de solicitação de EPIs, contribuindo para a gestão de estoques e o desempenho dos colaboradores.

Palavras-chave: Gestão de Estoques, *Lean Manufacturing*, Equipamento de Proteção Individual.

1. INTRODUÇÃO

Conforme Silva e Madeira (2004, p.3), a gestão de estoques pode ser decisiva para se ter uma boa lucratividade ou render em prejuízos. O que muda são filosofias e metodologias que são aplicadas internamente nas organizações. Sehnem et al. (2020), afirma que desperdício em estoque é um problema que afeta muitas empresas em todo o mundo, resultando em custos desnecessários e impactando negativamente a rentabilidade e a competitividade.

Desta maneira, o uso da filosofia *Lean Manufacturing*, que também é conhecida por produção enxuta, pode ser uma boa estratégia, pois o seu objetivo é eliminar desperdícios e criar fluxos de valor eficientes (CNI, 2023).

Pinto et al. (2012 p.113, apud HALL 1983, MIYAZAKI 1996), afirmam que o alinhamento entre filosofia *lean* e gestão de estoques, podem levar a obtenção de vantagem competitiva. Diante desta realidade, este artigo visa apresentar um estudo de caso que busca inspiração na filosofia *lean manufacturing* para propor sugestões de redução do processo de requisição, distribuição e controle de EPI's (Equipamentos de proteção individuais), no que tange o setor de almoxarifado de uma empresa de análises geoquímicas e biológicas da região metropolitana

de Belo Horizonte – MG, considerando -se que a problemática está diretamente relacionada ao processo de requisição, distribuição e de controle dos EPI's.

1.1. Objetivo Geral

O objetivo deste artigo é propor um plano de ação com intuito de otimizar os processos de retirada e controle de material de segurança do estoque, utilizando os princípios da filosofia *Lean*. Para alcançar esse objetivo, será realizado um estudo de caso em uma empresa do setor laboratorial analítico em geologia e sondagens que enfrenta problemas relacionados ao processo de solicitação de materiais EPI's.

O estudo identificará as principais causas desses problemas e proporá soluções para aprimorar o processo. Além disso, o trabalho visa contribuir para identificação de prejuízos relacionado a eficiência no indicador Homem Hora Trabalhada (HHT) associado ao tempo despendido relacionado ao processo tese deste trabalho, atendendo ao fluxo de solicitação dos equipamentos de proteção individual (EPIs).

1.1.2 Objetivo específico

- a) Analisar o fluxo atual de aprovação para retirada dos EPIs, identificando eventuais gargalos e oportunidades de melhoria.
- b) Realizar um levantamento do inventário dos equipamentos acumulados fora do estoque, identificando quais itens estão em excesso ou obsoletos.
- c) Contabilizar os desperdícios decorrentes de produtos não retirados, avaliando o impacto financeiro e operacional causado por esses itens.
- d) Realizar um levantamento estimado das horas homem-trabalho (HHT) despendidas no fluxo de requisição, identificando possíveis áreas de ineficiência e buscando oportunidades de otimização.
- e) Propor um procedimento de devolução adequado, visando reduzir o dispêndio indevido de recursos financeiros causado pela falta de processo eficiente de devolução de EPIs ao estoque.
- f) Sugerir melhorias do processo baseados em metodologias de lean, bem como otimização por meio do uso de ERP.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Equipamento de proteção Individual

No contexto do estudo que aborda a aquisição, distribuição e controle de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), é fundamental ter um conhecimento prévio sobre esses materiais, que são regulamentados por legislações específicas.

Os EPIs são preconizados pela Norma Regulamentadora 06 do Ministério do Trabalho e Previdência, conforme a Portaria MTb nº3.214, de 08 de junho de 1978, que regulamenta os artigos 166 e 167 da Consolidação das Leis Trabalhistas.

2.2. Gestão de Estoques

Moreira (2008) destaca que a gestão de estoques deve considerar dois aspectos principais: operacional e financeiro. Ambos exigem atenção e cuidados especiais para garantir a eficiência e a minimização de prejuízos.

O controle de estoque, conforme Leandro Lopez Martelli e Fernando Dandaro (2014) requer a utilização de um sistema adequado que auxilie na administração de todos os materiais, permitindo o desempenho de suas funções.

De acordo com Martins e Campos (2009), entre as técnicas de gerenciamento e dimensionamento mais difundidas na literatura estão o estoque mínimo ou de segurança, que permite atender demandas além do esperado sem interrupções, e o Ponto de Pedido, que envolve a quantidade de estoque e pedidos controlados pela empresa, acionando o reabastecimento quando o estoque se aproxima ou fica abaixo do limite estabelecido.

2.3. *Lean* e a Gestão de Estoques

A filosofia *Lean* na gestão de estoques, citada por Rocha (2008) com base em Ohno (1997), identifica o estoque como um desperdício de dinheiro parado no sistema produtivo.

Segundo, Benevides, Antonioli, Argoud (2013, p. 21 a 23), a produção enxuta implementada pela indústria automotiva, tinha como foco principal a melhoria no processo produtivo final, o que hoje é chamado muita das vezes de “chão de fábrica”, onde a operação é finalizada, onde é determinado pelas previsões de demanda de forma sequencial do primeiro ao último passo.

Porém ele ainda afirma que os menores custos operacionais na manutenção dos estoques podem ser compreendidos na redução dos desperdícios por excesso de abastecimento decorrente de falhas de planejamento.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa tem como objetivo analisar o processo de aprovação atual e identificar as principais causas dos atrasos e da falta de um procedimento de devolução de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's). O estudo foi conduzido utilizando abordagem qualitativa e quantitativa, visando destacar os resultados obtidos.

“A abordagem qualitativa tem se afirmado como promissora possibilidade de investigação em pesquisas realizadas na área da educação. Uma pesquisa com essa abordagem caracteriza-se pelo enfoque interpretativo. Desse modo, as técnicas de investigação não constituem o método de investigação (TEIS e TEIS, apud ERICKSON, 1989).”

Através dessa análise, busca-se propor melhorias concretas para otimizar o fluxo de solicitação de EPIs, utilizando metodologias e ferramentas como a filosofia Lean e sistemas integrados de gestão (ERP), levando-se em consideração que a pesquisa é caracterizada como descritiva-exploratória.

3.1. Método

A presente pesquisa adota uma metodologia descritiva-exploratória para analisar o processo de aprovação atual e identificar as principais causas dos atrasos e da falta de um procedimento de devolução de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's). A abordagem qualitativa é utilizada,

permitindo uma exploração aprofundada das perspectivas, motivações e experiências dos participantes envolvidos.

3.1.1 Determinação do universo de pesquisa

O estudo foi conduzido na empresa X, localizada na região metropolitana de Belo Horizonte. A empresa X foi fundada em 1953 e desde então atua no mercado de sondagens e análises laboratoriais, atuando em todo o território brasileiro.

É errôneo pensar que, em caso de acesso a todos os elementos da população, haja mais precisão. Os erros de coleta e manuseio de muitos dados são maiores que as imprecisões quando se generalizam, via inferência, as conclusões de uma amostra bem selecionada (MAROTTI et al, apud CORREA, 2006).

A pesquisa realizada por meio de amostragem permite investigar e compreender os impactos das estratégias sobre os estoques de forma mais eficiente e viável em termos de recursos e tempo.

3.1.2 Levantamento Bibliográfico

Para melhor compreender a temática apontada neste estudo, realizaram-se buscas ativas em bibliografias de artigos publicados em fontes acadêmicas confiáveis como, por exemplo, Google Acadêmico e Scielo. Estas pesquisas foram embasadas na filosofia *Lean*, Sistema Toyota de Produção, Gestão de Estoques e logística.

Além disso, o levantamento foi embasado nos conhecimentos adquiridos durante sua jornada acadêmica, com disciplinas e unidades curriculares correlatas à temática, como por exemplo, a unidade de *Supply Chain*, que norteia e baliza o enredo deste trabalho.

3.1.3 Levantamento de dados

Para o levantamento de dados foi necessário a realização de visitas e observações diretas no setor responsável pela aquisição, controle e distribuição de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) da empresa, onde foi levado em consideração a rotina diária dos colaboradores envolvidos no fluxo de requisição, aprovação e distribuição de EPI's, assim sendo, foi possível um mapeamento do processo de forma macro.

Para realizar a coleta dos dados necessários, sucedeu-se um levantamento de informações na empresa X durante os primeiros 120 dias do ano, onde foram identificados os processos que abrangeram aproximadamente 480 requisições de EPI's nesse período. Essa coleta foi feita através da análise minuciosa de cada requisição registrada, sendo contabilizada separadamente cada EPI por código interno, permitindo assim uma investigação individualizada de cada item solicitado.

Assim fez-se a organização dos dados relevantes em uma tabela descritiva (Tabela 01), incluindo informações como a nomenclatura e a perspectiva de representação de cada item. Além disso, após a coleta e a montagem da planilha, fez-se a análises dos itens não retirados do

Sistema de Gestão Integrado (SGI), sendo esses considerados como "sobras" de materiais e atribuindo-se a custos distintos.

Concomitante ao processo de levantamento dos itens não retirados, devido a questões burocráticas e estratégias internas, os valores dos custos reais não puderam ser obtidos, sendo realizada uma estimativa buscando-se avaliar os custos dos itens no mercado para estimar o capital investido com base nos valores praticados no mercado externo.

3.1.4 Identificação dos processos e possíveis pontos do problema

Durante a coleta dos dados, fez-se o levantamento do fluxo para requisição e distribuição de EPI's, buscando a identificação dos gargalos. A partir da avaliação dos dados coletados na tabela 1, iniciou-se a análise dos possíveis pontos com potencial de se tornar um problema, ineficiências ou desperdícios existentes que afetaram a gestão de estoque de EPI's.

3.1.5. Análise e Proposição de Melhorias

Diante dos dados e levantamentos realizados, fez-se a análise e proposição de melhorias no processo de requisição e distribuição de EPI's. Principalmente com auxílio de tabelas, dispostas de cálculos simples foram possíveis quantificar os desperdícios de horas e materiais. Com o foco na redução de custos e aumento da agilidade, reduzindo assim ciclos de ociosidades de múltiplos colaboradores, afetando diretamente na folha contábil.

Com a utilização dessa metodologia, buscou-se apresentar uma solução efetiva para identificar e propor melhorias no processo de aquisição e gestão de estoque de EPI's da empresa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base nessas informações, foi possível realizar uma análise precisa, identificar gargalos e fazer uma proposição de melhorias que visam otimizar o processo, reduzir custos e garantir a disponibilidade adequada de EPI's para os colaboradores em tempo hábil e coerente com a realidade laboral.

4.1. Análise dos processos

Foi realizado um mapeamento detalhado do fluxo de solicitação de EPI's na Empresa X, identificando as etapas, os responsáveis e os principais gargalos do processo. Isso permitiu uma compreensão clara de como o processo estava sendo executado e quais eram os principais pontos de desperdícios e atrasos.

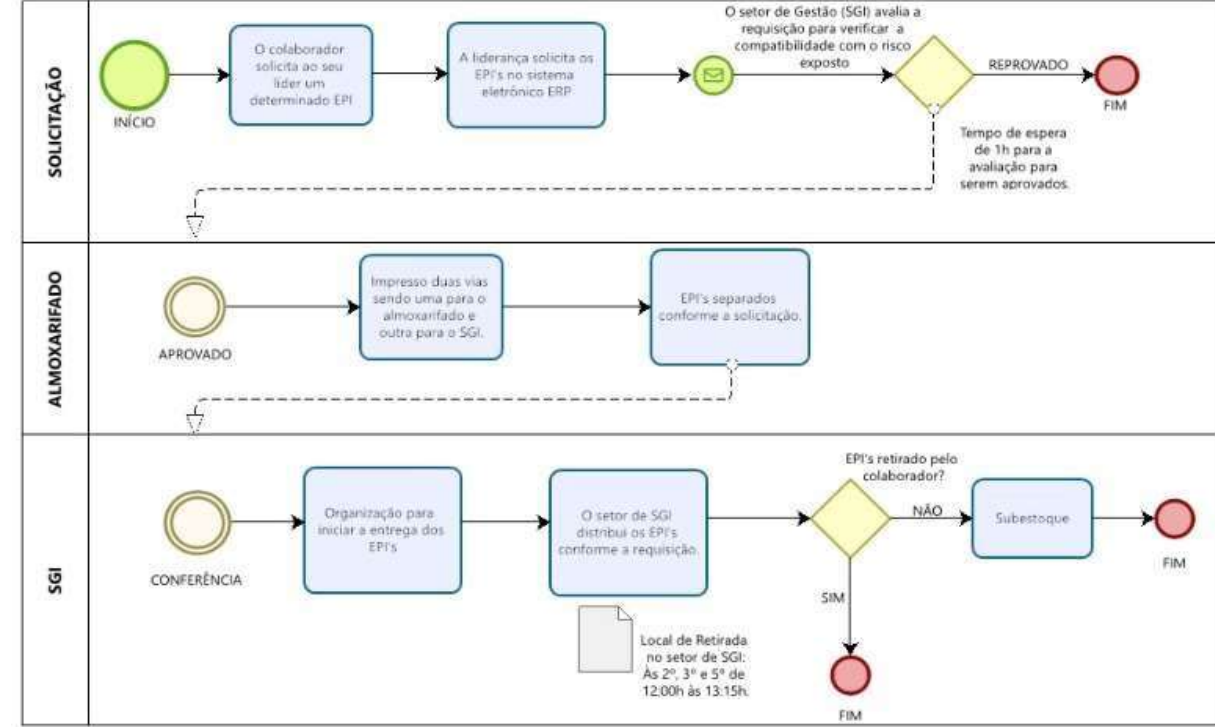
Com base no mapeamento do fluxo, foram identificados os desperdícios e atrasos presentes no processo de solicitação de EPIs. Isso incluiu a falta de padronização dos procedimentos, retrabalho devido a erros na documentação, esperas prolongadas por aprovações e falta de um sistema eficiente de devolução de EPI's não retirados. Vale ressaltar que as aprovações ordinárias de requisição interna dos EPI's, ocorrem três vezes por semana, independentemente do setor requerente, podendo este requisitar mais de uma vez na semana.

Levando em consideração a falta de um sistema de devolução de EPI's foi possível identificar ruídos de gestão no setor de almoxarifado, que não aceita devoluções de EPI's não consumidos.

Essa situação gera um ciclo vicioso, contribuindo para o acúmulo de materiais não utilizados, resultando-se na permanência desses materiais na sala do Setor de Gestão Integrada (SGI), configurando-se assim um segundo estoque.

Com o intuito de compreender e analisar as problemáticas do processo de requisição de EPI'S no almoxarifado foi retratado na (Figura1) através da ferramenta *Bizagi*, o passo a passo de todo o fluxo efetuado.

Figura 1 - Mapeamento do processo de requisição.



FONTE: Elaborado pelos autores.

4.2. Apresentação dos dados sobre o processo.

Diante dessas questões, foi realizado um levantamento de dados, avaliando as requisições no período de janeiro a maio de 2023, com o objetivo de quantificar os EPI's requisitados e não retirados. A análise desses dados permitiu identificar a extensão do problema e subsidiou a proposta de melhorias no processo de gestão de estoque e distribuição de EPI's. (Tabela1) Com auxílio de outros setores foi possível adquirir informações de custos unitários destes itens que permanecem fora de estoque com valor agregado parado e sem utilização para o devido fim, conforme demonstrado na tabela 1.

Tabela 1 - EPI's solicitados e não retirados do setor de SGI

QUANTIDADE DE EPI'S NÃO RETIRADOS NO SGI NO PERÍODO DE JAN-MAIO (2023)				
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	QTD	VALOR UNI.	VALOR TOTAL
060073	PFF2	168	R\$ 3,05	R\$ 512,40
060274	LUVA NITRILICA AZUL-M	25	R\$ 87,68	R\$ 2.192,00
060275	LUVA NITRILICA AZUL-G	14	R\$ 87,68	R\$ 1.227,52
060207	MACACÃO TYVEK-G	14	R\$ 17,00	R\$ 238,00
060443	FILTRO MECANICO P2	12	R\$ 5,40	R\$ 64,80
060273	LUVA NITRILICA AZUL-P	10	R\$ 87,68	R\$ 876,80

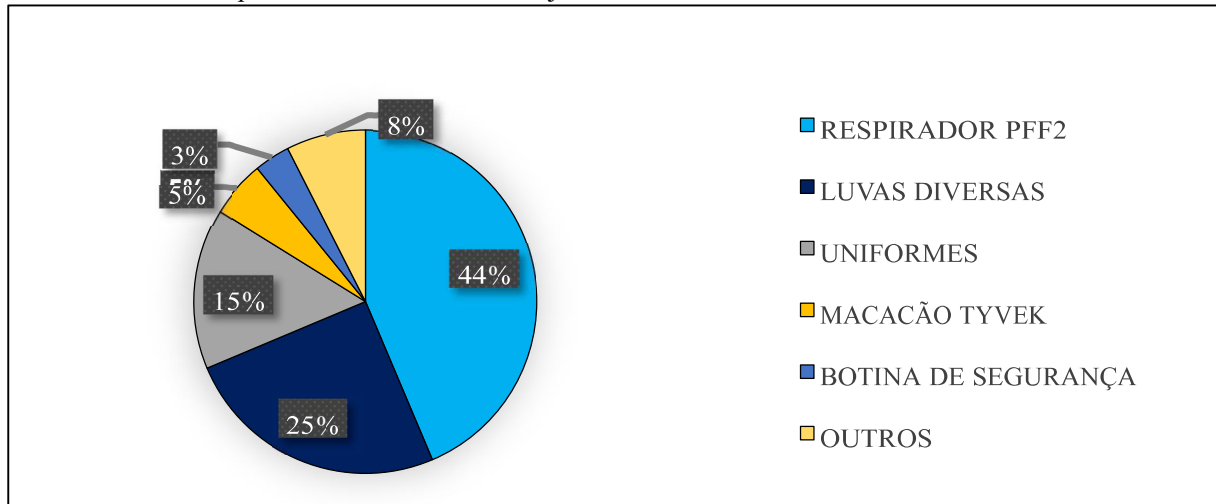
060135	LUVA LATEX-9	9	R\$ 8,83	R\$ 79,47
060206	MACACÃO TYVEK-XXG	8	R\$ 17,00	R\$ 136,00
060414	ÓCULOS DE SEGURANÇA INCOLOR	8	R\$ 18,65	R\$ 149,20
060261	CAMISA DE MALHA-GG	7	R\$ 26,90	R\$ 188,30
060195	JALECO BRANCO-P	6	R\$ 69,90	R\$ 419,40
060131	LUVA ALTA TEMPERATURA-G	6	R\$ 97,41	R\$ 584,46
060133	LUVA LATEX-7	6	R\$ 8,83	R\$ 52,98
060298	LUVA NITRILICA AZUL-XG	5	R\$ 87,68	R\$ 438,40
060391	LUVA NITRILICA VERDE-M	5	R\$ 106,98	R\$ 534,90
060415	LUVA NITRILICA VERDE-P	5	R\$ 106,98	R\$ 534,90
060146	PROTETOR AURICULAR PLUG	5	R\$ 2,78	R\$ 13,90
060110	CAMISA DE BRIM-G	4	R\$ 47,88	R\$ 191,52
060259	CAMISA DE MALHA AZUL-M	4	R\$ 26,90	R\$ 107,60
060019	LUVA DE VAQUETA	4	R\$ 16,90	R\$ 67,60
060184	SAPATO DE SEGURANÇA-37	4	R\$ 156,87	R\$ 627,48
060183	SAPATO SEGURANÇA-36	4	R\$ 156,87	R\$ 627,48
060377	LUVA PU-8	4	R\$ 3,79	R\$ 15,16
060279	BOTA PVC CANO LONGO-38	3	R\$ 77,50	R\$ 232,50
060384	CALÇA ANTICHAMAS-M	3	R\$ 195,00	R\$ 585,00
060269	CALÇA BRIM-M	3	R\$ 86,94	R\$ 260,82
060230	CALÇA OXFORD-42	3	R\$ 62,38	R\$ 187,14
060260	CAMISA DE MALHA-G	3	R\$ 26,90	R\$ 80,70
060212	JAQUETA EM TACTEL-G	3	R\$ 138,90	R\$ 416,70
060379	LUVA PU-10	3	R\$ 3,79	R\$ 11,37
060378	LUVA PU-9	3	R\$ 3,79	R\$ 11,37
060182	SAPATO DE SEGURANÇA-35	3	R\$ 156,87	R\$ 470,61
060338	TOUCA SOLDADOR	3	R\$ 21,56	R\$ 64,68
060060	AVENTAL PVC	2	R\$ 14,89	R\$ 29,78
060270	CALÇA BRIM-G	2	R\$ 86,94	R\$ 173,88
060229	CALÇA OXFORD-40	2	R\$ 62,38	R\$ 124,76
060233	CALÇA OXFORD-48	2	R\$ 62,38	R\$ 124,76
060262	CAMISA DE MALHA- EG	2	R\$ 26,90	R\$ 53,80
060258	CAMISA DE MALHA-M	2	R\$ 26,90	R\$ 53,80
060445	CARTUCHO GASES E VAPORES	2	R\$ 55,89	R\$ 111,78
060232	CALÇA OXFORD-46	2	R\$ 62,38	R\$ 124,76
060199	JALECO AZUL-GG	2	R\$ 69,90	R\$ 139,80
060226	JALECO BRANCO-M	2	R\$ 69,90	R\$ 139,80
060134	LUVA LATEX-8	2	R\$ 8,83	R\$ 17,66
060456	LUVA NITRILICA AMOSTRAGEM-M	2	R\$ 38,86	R\$ 77,72

060036	OCULOS SEGURANÇA VS INCOLOR	2	R\$ 9,61	R\$ 19,22
060393	REPELENTE SPRAY	2	R\$ 46,44	R\$ 92,88
060189	SAPATO SEGURANÇA-41	2	R\$ 156,87	R\$ 313,74
060234	CALÇA OXFORD-50	2	R\$ 62,38	R\$ 124,76
060163	BOTINA SEGURANÇA-35	1	R\$ 122,30	R\$ 122,30
060168	BOTINA SEGURANÇA-40	1	R\$ 122,30	R\$ 122,30
060087	CALÇA BRIM-G	1	R\$ 86,94	R\$ 86,94
060086	CALÇA BRIM-M	1	R\$ 86,94	R\$ 86,94
060004	CALÇA BRIM-P	1	R\$ 86,94	R\$ 86,94
060231	CALÇA OXFORD-44	1	R\$ 62,38	R\$ 62,38
060373	CALÇA OXFORD-54	1	R\$ 62,38	R\$ 62,38
060387	CAMISA ANTICHAMAS-M	1	R\$ 195,00	R\$ 195,00
060224	CAMISA BRIM-G	1	R\$ 47,88	R\$ 47,88
060109	CAMISA BRIM-GG	1	R\$ 47,88	R\$ 47,88
060108	CAMISA BRIM-M	1	R\$ 47,88	R\$ 47,88
060444	CONJUNTO RETENTOR P2	1	R\$ 53,90	R\$ 53,90
060198	JALECO AZUL-P	1	R\$ 69,90	R\$ 69,90
060197	JALECO BRANCO-GG	1	R\$ 69,90	R\$ 69,90
060200	JALECO AZUL-M	1	R\$ 69,90	R\$ 69,90
060130	LUVA ALTA TEMPERATURA-M	1	R\$ 97,41	R\$ 97,41
060438	LUVA CANO LONGO-M	1	R\$ 30,28	R\$ 30,28
060120	LUVA LATEX-M	1	R\$ 8,83	R\$ 8,83
060457	LUVA NITRILICA AMOSTRAGEM-G	1	R\$ 38,86	R\$ 38,86
060458	LUVA NITRILICA AMOSTRAGEM-XG	1	R\$ 38,86	R\$ 38,86
060375	MÁSCARA SOLDA AUTOMÁTICA	1	R\$ 1.419,00	R\$ 1.419,00
060302	ÓCULOS SOBREPOSIÇÃO INCOLOR	1	R\$ 9,61	R\$ 9,61
060441	RESPIRADOR SEMIFACIAL-M	1	R\$ 169,90	R\$ 169,90
060190	SAPATO DE SEGURANÇA-42	1	R\$ 156,87	R\$ 156,87
060366	SOLOPOL CLASSIC	1	R\$ 148,15	R\$ 148,15
QUANTIDADE ACUMULADA		424	R\$ 6.234,91	R\$ 17.274,25

FONTE: Elaborado pelos autores (2023).

Para melhor compreensão dos dados levantados, segue o Gráfico 1 que demonstra a porcentagem dos EPI'S solicitados e não retirados do SGI.

Gráfico 1 - Lista de Epi 's não retirados no SGI de janeiro a maio de 2023.



FONTE: Elaborado pelos autores (2023).

Dito isso, ressalta-se alguns tópicos relevantes que podem ser considerados problemas causados por este processo, tais como:

4.3. Período de validade do EPI e dos certificados de aprovação

Após longos períodos fora do estoque e ocioso, o EPI pode ser descartado sem ser consumido por falta de validade do material ou seu Certificado de Aprovação, causando- se assim prejuízos para a empresa.

4.4 Múltipla mão de obra ociosa para aprovação de requisição

Esse processo manual pode ser demorado e ineficiente, levando a uma ociosidade de recursos humanos que poderiam ser direcionados para outras atividades mais produtivas.

4.5 Ociosidade de colaboradores operacionais na fila para retirada de EPI e preenchimento de ficha manual

Quando os colaboradores precisam aguardar em filas para retirar EPI's e preencher fichas manualmente, ocorre uma ociosidade de tempo que poderia ser melhor aproveitado em suas atividades principais. Além disso, o preenchimento manual de fichas pode ser propenso a erros e demandar tempo adicional para correções.

4.6. Ociosidade de receita em estoque secundário

Isso acontece quando há uma quantidade excessiva de itens em estoque secundário. Mostra-se importante manter um equilíbrio adequado entre o estoque e a demanda para evitar essa ociosidade financeira.

4.7. Estoques com falhas de contagem

Essas falhas podem levar a problemas como falta de materiais quando necessários ou excesso de itens em estoque, causando ociosidade e perdas financeiras.

4.8. Compras desordenadas e sem planejamento financeiro demasiado

Sem um planejamento adequado, a empresa pode enfrentar dificuldades para negociar melhores preços e condições de pagamento.

4.9. HHT despendida com processo manual de entrega e registro

Esses problemas destacam a importância de otimizar e automatizar os processos para reduzir a ociosidade de recursos humanos, melhorar a eficiência operacional, evitar erros e perdas financeiras, e garantir um planejamento adequado das atividades.

4.10. Análises dos custos de Homem Hora Trabalhada (HHT) estimados

Conforme pode ser observado na Tabela 2, mostra-se evidente o prejuízo em horas homens trabalhado dos setores envolvidos. Observa-se, na primeira coluna, a descrição dos possíveis setores requerentes e, em sequência, seus tempos despendidos com o fluxo e repetições durante a semana. Com dados aproximados de recebimentos por cargo e pesquisa de valores de mercado, foi possível mensurar a percentagem das horas trabalhadas mensais e ociosidades que poderiam ser despendidas em tarefas produtivas.

Já na Tabela 3, observam-se os setores aprovadores, sendo que três das menções se referenciam ao mesmo setor. Em comparação direta e proporcional, observa-se que este setor é o que mais tem horas despendidas durante todo o processo de requisição, distribuição e controle dos EPI's.

Tabela 2 - Demonstrativo de ociosidade em requisições de EPI's.

SETORES REQUERENTES	Tempo diário	Requisições por semana	Tempo mensal	\$ MENSAL	% ocioso
GEOQUÍMICO	01:00:00	3	12:00:00	R\$ 375,00	6,82%
AMBIENTAL	00:40:00	3	08:00:00	R\$ 145,45	4,55%
COLETAS	01:30:00	1	06:00:00	R\$ 85,23	3,41%
BENEFICIAMENTO MINEAL	00:30:00	2	04:00:00	R\$ 125,00	2,27%
METAIS NOBRES	00:30:00	3	06:00:00	R\$ 98,86	3,41%
SOLOS	00:30:00	1	02:00:00	R\$ 43,18	1,14%
PREPARAÇÃO FÍSICA	01:15:00	3	15:00:00	R\$ 468,75	8,52%
PCP	00:45:00	3	09:00:00	R\$ 281,25	5,11%
RAIO-X	00:30:00	2	04:00:00	R\$ 93,18	2,27%
TOTAL			18:00:00	R\$ 1.715,91	

FONTE: Elaborado pelos autores (2023).

Tabela 3 - Demonstrativo de ociosidade em aprovações de EPI's.

SETORES APROVADORES	Tempo diário	Requisições por semana	Tempo mensal	\$ MENSAL	% ocioso
SGI/APROVAÇÃO	01:00:00	3	12:00:00	R\$ 443,18	6,82%
SGI/CONFERÊNCIA	01:30:00	3	18:00:00	R\$ 276,14	10,23%
SGI/ENTREGA	01:45:00	3	21:00:00	R\$ 322,16	11,93%
ALMOXARIFADO	02:30:00	3	06:00:00	R\$ 85,23	3,41%
TOTAL			57:00:00	R\$ 1.126,70	

FONTE: Elaborado pelos autores (2023).

O montante financeiro despendido, a princípio para todo o processo pode transparecer irrisório, contudo, percebe-se uma grande margem de ociosidade que poderia ser facilmente resolvida ou minimizada com utilização de sistemas integrados informatizados.

Vários sistemas de ERP, como por exemplo o SAP e TOTVS, já se dispõem de módulos capazes de realizar esta interface entre colaboradores e controle de gestão. Ainda assim é verdade que existem custos para se manter módulos e a operacionalidade, contudo, em contrapartida, o mercado possui muitos exemplos de outras organizações do mesmo segmento apresentando eficiência na gestão e redução destes dispêndios mencionados. Além disso, consegue-se mencionar mais alguns benefícios:

- a) Redução de tempo no preenchimento manual das fichas;
- b) Confiabilidade de dados;
- c) Redução de espaço físico em armazenamento;
- d) Redução de resíduos;
- e) Segurança da informação em armazenamento;
- f) Segurança quanto a danos físicos;
- g) Gestão eficiente quanto periodicidade de substituição e controle.

4.11. Relação entre custos e HHT e os “gargalos do processo”

A relação entre custos e Homem Hora Trabalhada (HHT) está intimamente ligada aos gargalos do processo. Quando há gargalos, é comum que os custos associados à mão de obra aumentem devido à ineficiência e ao tempo desperdiçado.

Levando em consideração ao problema encontrado na Empresa X os gargalos podem ocorrer em diferentes etapas do processo, bem como na aprovação de requisições, na retirada de EPIs, no registro manual de dados ou em qualquer outra atividade que demande tempo e recursos. Esses gargalos vêm causando ociosidade da mão de obra, aumentando a espera dos colaboradores e o atraso nas entregas dos EPI'S, o que leva a um aumento nos custos.

Hipoteticamente, se o gargalo se iniciar na aprovação de requisições, várias pessoas podem ficar ociosas, aguardando a aprovação para dar continuidade ao trabalho. Isso resulta em um desperdício de Homem Hora Trabalhada.

Da mesma forma, se houver gargalos na retirada de EPI's e no preenchimento manual de fichas, os colaboradores terão que esperar na fila, desperdiçando tempo que poderia ser dedicado a atividades produtivas. Isso também pode resultar em custos adicionais, como a contratação de mais funcionários para lidar com a demanda ou a necessidade de horas extras.

Os gargalos no processo de contagem de estoque também podem gerar custos extras. Se houver falhas na contagem, pode haver falta de materiais quando necessário, o que pode levar a atrasos na produção e perda de vendas. Além disso, se o estoque não estiver sendo gerenciado corretamente, pode haver excesso de itens em estoque, resultando em custos de armazenagem e obsolescência.

Portanto, é essencial identificar e eliminar os gargalos do processo para reduzir os custos associados à Hora Trabalhada e otimizar a eficiência operacional. Isso pode ser feito através da automação de tarefas, do uso de tecnologias adequadas, da revisão e melhoria dos fluxos de trabalho, e do investimento em treinamento e capacitação da equipe.

4.12. Proposição de Plano de ação

Após realizar a análise detalhada do processo utilizado pela empresa X para aprovar e liberar as requisições de retirada e distribuição de EPI's, e após identificar os gargalos do processo, foi avaliado alguns pontos de melhorias que deveriam ser levados em consideração, sendo eles:

4.12.1. Revisão e padronização dos processos:

Atualmente o processo de requisição, aprovação, distribuição e controle se tornam mecânico e manual, contudo já se adota ERP para outros gerenciamentos, sugere-se então a adoção de módulos eficientes para este fim, com intuito de não sobrecarregar os colaboradores aprovadores.

4.12.2. Automação e tecnologia:

Com a possível implementação eficaz deste módulo, é possível configurações adicionais com base nos riscos ocupacionais de cada colaborador, permitindo assim o mesmo colaborador na ponta final do processo requisitar através do seu crachá ou biometria, limitando a aprovação automática pelo próprio sistema e ainda realizando o registro em seu cadastro individual.

4.12.3. Otimização do estoque:

A automatização da retirada do material de estoque sendo feita apenas como reserva no sistema permitirá que se tenha um controle do que realmente tem saída do almoxarifado, gerando um sistema de contagem mais eficiente, que tenha capacidade de definir quais são os níveis ideais de estoque para evitar ociosidade de receita e a criação de um estoque secundário, possibilitando a implementação de práticas de planejamento de compras mais eficientes e alinhadas com o planejamento financeiro.

4.12.4. Treinamento e capacitação:

Após implementar, deve-se manter treinamentos constantes com intuito de todos operacionalizarem o sistema evitando retrabalho manual. Todos os colaboradores devem ser capazes de praticar o uso da ferramenta tecnológica.

4.12.5. Monitoramento e ajustes contínuos:

Mesmo após realizar as alterações mencionadas anteriormente é necessário que haja o monitoramento regular para acompanhar a eficácia das mudanças implementadas. Com foco sempre nos resultados que estão sendo obtidos com as mudanças.

4.12.6. Cultura de melhoria contínua:

Para que todos os colaboradores acatem a essa nova estruturação é necessário que se viabilize cultura organizacional baseada em um dos pilares da metodologia *kaizen* a qual se enquadra a filosofia *Lean Manufacturing*, incentivando os empregados a identificar e sugerir melhorias nos processos.

5. CONCLUSÕES

A realização da busca ativa in loco e o levantamento de dados permitiu uma compreensão detalhada das necessidades e desafios enfrentados no setor de aquisição, controle e distribuição de EPIs. Após toda a análise do processo estudado, percebe-se que os colaboradores com atribuições de lideranças, os quais fazem requisições e aprovações, se prendem muito ao fato desta obrigatoriedade de fluxo mecânico, sendo prejudicial à rotina de gestão, onde devem interromper sua jornada comum para outra atividade fim.

Durante o processo de elaboração do trabalho, não fora possível realizar testes em sistemas e módulos, haja vista geraria custos e não houve autorizações de exposição de nomes e dados da empresa.

Com base nos argumentos apresentados e observações realizadas em outras empresas com atividade similar, acredita-se que com a implementação de parte ou todo plano de ação, a empresa pode ter maiores chances de acerto. Uma vez que outras empresas citadas praticam a automatização e simplificação do fluxo, aumentando assim a eficiência desta etapa.

Após toda exposição de argumentos, é notório que o processo em estudo no que se refere aquisição, distribuição e controle é um processo considerado arcaico, o qual depende de acúmulo de folhas de papel e preenchimento manuscrito, com riscos de rasuras e perda de confiabilidade, principalmente perante auditorias. Na era da tecnologia e indústria 4.0, espera-se que uma empresa com porte global como esta, se mantenha atualizada, garantindo eficiência em todas as etapas do processo independentemente de qual setor, evitando assim desperdícios de materiais e tempo.

6. AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer a todos que contribuíram para a realização deste TCC. Expressamos nossa gratidão ao meu orientador, Claudio Cançado, pela sua dedicação, suporte e valiosos insights. Seu conhecimento foi fundamental para o sucesso deste trabalho.

Agradecemos também aos professores, pelas perspectivas e conhecimentos compartilhados em sala de aula, essenciais para o desenvolvimento do projeto.

Estendemos nossos agradecimentos aos colegas de classe, pelo apoio, troca de ideias e incentivo mútuo.

Não podemos deixar de agradecer aos colaboradores da empresa de análises laboratoriais, pelo tempo, conhecimento e insights valiosos fornecidos.

Por fim, expressamos nosso profundo agradecimento aos amigos e familiares, pelo apoio incondicional ao longo deste processo.

A todos vocês, nosso sincero agradecimento. Seus esforços e contribuições foram inestimáveis para a conclusão deste trabalho e crescimento pessoal e profissional. Muito obrigado(a)!

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENEVIDES, G. ANTONIOLLI, P.D. ARGOUD, A.R.T. **A eficiência da gestão de estoques: estudo sobre a aplicação do lean manufacturing.** Disponível em: <http://www.cc.faccamp.br/ojs-2.4.8-2/index.php/RTA/article/download/760/354>. Acesso em: 15 mai. 2023

CIRINO, S.R.A. **Sistema de Produção Enxuta: analisando as práticas adotadas em uma indústria têxtil paraibana.** Disponível em: <https://revista.feb.unesp.br/gepros/article/download/984/476>. Acessado em: 19 mai. 2023.

CNI. **O que é Lean Manufacturing ou Manufatura enxuta e como aplicar.** Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/lean-manufacturing-manufatura-enxuta/>. Acesso em: 01 jun. 2023.

MAROTTI, J. et al **Amostragem em pesquisa clínica: Tamanho da amostra** Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/285800533_Amostragem_em_pesquisa_clinica_Tamanho_da_amostra. Acessado em 27 jun. 2023

MARTELLI, L.L; DANDARO, F. **Planejamento e controle de estoque nas organizações.** Disponível em: <https://periodicos.utfrpr.edu.br/revistagi/article/download/2733/2172>. Acesso em: 10 abr. 2023.

OLIVEIRA, F.E.M. **Considerações sobre a filosofia just-in-time (JIT).** Disponível em: http://www.iepes.com.br/web_publico/Download/Artigos/Artigo01.pdf. Acesso em: 01 jun. 2023.

PINTO, R.A.Q. et al, **Gestão de estoque e lean manufacturing: estudo de caso em uma empresa metalúrgica.** Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/rad/article/view/12095/16636>. Acesso em 26 abr. 2023.

SILVA, T.G.E. et al, **Produção enxuta: conceitos, características e aplicação de ferramentas em uma empresa de panificação.** Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_258_478_35392.pdf. Acesso em: 10 abr. 2023.

TEIS, D.T; TEIS, A. **A abordagem qualitativa: a leitura no campo de pesquisa.** Disponível em: <http://bocc.ufp.pt/pag/teis-denize-abordagem-qualitativa.pdf>. Acessado em: 27 jun. 2023.