



CASO DE ESTUDO - MODELAÇÃO DE PROCESSOS, MELHORIA E MONITORAMENTO

MATEUS COELHO MARCHIORI

outubro de 2023

CASO DE ESTUDO – MODELAÇÃO DE PROCESSOS, MELHORIA E DIGITALIZAÇÃO

Mateus Coelho Marchiori

2023

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Departamento de Engenharia Mecânica

isen

P.PORTO

CASO DE ESTUDO – MODELAÇÃO DE PROCESSOS, MELHORIA E DIGITALIZAÇÃO

Mateus Coelho Marchiori

1220521

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, realizada sob a orientação do Doutor João Bastos e coorientação do Doutor Paulo Ávila.

2023

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Departamento de Engenharia Mecânica

isen

P.PORTO

AGRADECIMENTOS

Prezados,

Com imensa gratidão, dirijo-me a todos os que estiveram presentes em minha jornada de mestrado para expressar meus sinceros agradecimentos. Este momento não seria possível sem o apoio incondicional e encorajamento da minha amada família, em especial meu pai Paulo, minha mãe Carina e meu irmão Lucas. Desde minha infância, eles sempre me incentivaram a buscar o conhecimento, desenvolver-me e perseguir meus sonhos. Eles foram meu porto seguro e refúgio tranquilo. Sem dúvida, teria sido muito mais difícil sem o apoio deles. Portanto, meu agradecimento eterno por tudo que fizeram por mim. Além disso, expresso minha gratidão aos meus avós, tios, primos e primas que estiveram ao meu lado, sempre me incentivando e apoiando.

Quero expressar minha gratidão ao Eng. João Bastos e ao Eng. Paulo Ávila, meus orientadores no ISEP, por todo o apoio e suporte oferecidos ao longo desse percurso. Da mesma forma, agradeço à Eng. Natalia, minha orientadora no Brasil pelo IFSC, e também coordenadora, por todo o apoio e suporte prestados. Ao professor Matheus Fontanelle Pereira, antigo coordenador, que me incentivou a embarcar nessa jornada.

Agradeço também ao ISEP e ao IFSC por serem instituições de ensino espetaculares, que me proporcionaram as melhores experiências que eu poderia ter.

Minha gratidão se estende aos meus colegas de apartamento, Amanda, Caroline, Edgar, Felipe, Guilherme e Tiago. Apesar dos desafios enfrentados, eles estiveram sempre presentes quando precisei e se tornaram grandes amigos.

Também expresso meu agradecimento ao esporte, que me ensinou disciplina, dedicação e a importância de não me deter apenas no presente. Sem dúvida, tornei-me uma pessoa melhor graças ao *CrossFit*. Agradeço por todas as vezes em que o treino foi meu refúgio.

Além disso, agradeço a todas as pessoas que compartilharam momentos comigo durante esse período, tantas pessoas que conheci e que levarei comigo ao longo da minha trajetória de vida e desenvolvimento.

Não posso deixar de agradecer ao Mateus do passado, que, apesar de todos os medos, inseguranças, caminhos incertos e decisões difíceis, fez o melhor que pôde com as ferramentas e experiências que possuía. Mesmo com o medo de errar, acabei acertando e chegando até aqui.

A todos os mencionados, expresso meu mais sincero e profundo agradecimento. Cada um de vocês desempenhou um papel fundamental em minha jornada de mestrado, oferecendo apoio, orientação, incentivo e amizade. Sou grato por todo o suporte recebido, seja emocional, acadêmico ou profissional.

Muito obrigado,

página propositadamente em branco

RESUMO

Este estudo envolve o desafio de melhorar a gestão de estoques em uma empresa fabricante de portas. Utilizando as metodologias BPMN e DMAIC do *Six Sigma*, juntamente com ferramentas de gestão de estoques, o foco reside na melhoria da Excelência Operacional por meio de um estudo de caso centrado no processo de gestão de estoques, incluindo o almoxarifado e seus armazéns e os processos que o englobam, bem como sugestões para o aprimoramento do *layout* dos estoques. O processo é distribuído desde a coleta precisa de informações até a aplicação das ferramentas BPMN para mapear o cenário atual (*AS-IS*) e a definição de um estado desejado futuro (*TO-BE*) com melhorias identificadas. A validação ocorre junto à empresa, com monitoramento contínuo apoiado por indicadores de desempenho. A metodologia adotada proporciona uma análise profunda e abrangente, identificando oportunidades para melhorias e ajustes ao longo do tempo. A implementação das melhorias propostas incluirá novos fluxos de trabalho *TO-BE*, além de mecanismos de controle para garantir eficácia e eficiência contínuas. Através desta abordagem, busca-se alcançar uma gestão de estoques mais eficiente, promovendo fluxos de trabalho otimizados e resolução ágil de problemas. Este estudo contribuirá significativamente para o desenvolvimento e a implementação efetiva da metodologia BPMN, culminando em melhorias tangíveis nos processos operacionais da empresa e na sua estrutura física. Em síntese, este trabalho visa aprimorar a gestão de estoques e processos relacionados, com a proposição de melhorias no layout da empresa, indicadores de desempenho apropriados e novos fluxos de trabalho *TO-BE*. A colaboração entre as metodologias BPMN e DMAIC, juntamente com ferramentas de gestão de estoques, oferece uma abordagem abrangente e sistemática para alcançar a Excelência Operacional.

PALAVRAS-CHAVE

Modelamento; Processos; BPMN; Caso de Estudo; Metodologia.

ABSTRACT

This study addresses the challenge of enhancing inventory management within a door manufacturing company. Employing the BPMN and DMAIC methodologies of Six Sigma, in conjunction with inventory management tools, the focus is on advancing Operational Excellence through a case study centered around the inventory management process, encompassing warehouse and storeroom operations, as well as suggestions for refining the company's layout. The process spans from meticulous data collection to the application of BPMN tools for mapping the current scenario (AS-IS) and defining a desired future state (TO-BE) with identified improvements. Validation takes place within the company, accompanied by ongoing monitoring supported by performance indicators. The adopted methodology affords a thorough and comprehensive analysis, pinpointing opportunities for enhancements and adjustments over time. Implementation of the proposed improvements will encompass new TO-BE workflow designs, along with control mechanisms to ensure continuous effectiveness and efficiency. Through this approach, the aim is to achieve more streamlined inventory management, fostering optimized workflows and agile problem resolution. This study will significantly contribute to the development and effective implementation of the BPMN methodology, culminating in tangible enhancements to the company's operational processes and physical infrastructure. In summary, this work seeks to refine inventory management and related processes, offering proposals for layout improvements, pertinent performance indicators, and new TO-BE workflow designs. The collaboration between BPMN and DMAIC methodologies, alongside inventory management tools, provides a comprehensive and systematic approach to attaining Operational Excellence.

KEYWORDS

Modeling; Processes; BPMN; Case study; Methodology.

página propositadamente em branco

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
ÍNDICE DE TABELAS.....	XI
LISTAS DE SIGLAS E SÍMBOLOS	XIII
1. INTRODUÇÃO	15
1.1. Contextualização	15
1.2. Objetivos	15
1.2.1. Objetivos Específicos.....	16
1.2.2. Metodologia.....	16
1.3. Calendarização	17
1.4. Resultados Expectáveis	18
1.5. Conteúdo do Documento	18
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	19
2.1. Definição de Processos.....	19
2.2. Ferramentas de Mapeamento de Processos.....	19
2.2.1. Processos de Negócios.....	20
2.2.2. Seleção da Ferramenta de Modelação de Processos	20
2.2.3. Mapeamento de Processos.....	21
2.3. Comparação Ferramentas de Mapeamento de Processos	22
2.3.1. Business Process Management (BPM).....	23
2.3.2. Ciclo de Vida BPM	24
2.4. Melhoria de Processos	24
2.4.1. Kaizen	24
2.4.2. Lean Manufacturing.....	25
2.4.3. Six Sigma	26
2.5. Business Intelligence (B.I).....	27
2.5.1. Key Performance Indicator (KPI).....	28
2.5.2. Operational Performance Indicator (OPI).....	29
2.6. Ferramentas de Suporte à Digitalização de Processos.....	29
2.7. Gestão de Inventários	30
2.7.1. Ferramentas de Gestão de Stock	30
2.7.2. Organização do Layout.....	32
2.7.3. Controlo de Stock.....	32
3. CASO DE ESTUDO.....	35
3.1. Apresentação Indústria	35
3.1.1. Mercado	36
3.1.2. Estrutura Organizacional.....	37
3.1.3. Fluxograma do Processo	38

3.2. Descrição do Processo de Gestão de Matérias-Primas e Consumíveis.....	41
3.2.1. Solicitação de Compras (SC).....	42
3.2.2. Recebimento de Materiais.....	43
3.2.3. Armazenamento de Materiais	44
3.2.4. Requisições de Estoques.....	45
3.2.5. Conferências de Estoque.....	47
3.3. Análise do Processo de Gestão de Estoques.....	48
3.3.1. Diagnóstico Solicitação de Compras	52
3.3.2. Diagnóstico Recebimento de Materiais	53
3.3.3. Diagnóstico Armazenamento de Materiais	54
3.3.4. Diagnóstico Requisições de Estoques	54
3.3.5. Diagnóstico Conferências de Estoques	55
3.3.6. Resoluções de problemas	56
3.4. Visão do Estado Futuro (TO-BE)	58
3.4.1. Sugestões de Melhoria.....	58
3.4.2. Melhorar (Improve)	69
3.4.3. Layout e Processo	69
3.4.4. Codificação e Endereçamento	73
3.4.5. Solicitação de Compras (TO-BE).....	77
3.4.6. Recebimento de Materiais (TO-BE).....	77
3.4.7. Armazenamento de Materiais (TO-BE)	79
3.4.8. Requisições de Estoques (TO-BE).....	80
3.4.9. Conferências de Estoque (TO-BE)	81
4. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS.....	83
4.1. Trabalhos Futuros.....	84
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85
APÊNDICE A.....	89
APÊNDICE B.....	90
APÊNDICE C.....	91
APÊNDICE D.....	92
APÊNDICE E.....	93
APÊNDICE F.....	94
APÊNDICE G.....	95
APÊNDICE H.....	96
APÊNDICE I.....	97
APÊNDICE J.....	98
APÊNDICE K.....	99

APÊNDICE L	100
APÊNDICE M.....	101
APÊNDICE N.....	102
APÊNDICE O	103

página propositadamente em branco

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Sede Industrial de Fabricação de Portas	15
Figura 2 – Roadmap do Projeto.....	17
Figura 3 - Calendarização - Projeto Piloto	17
Figura 4 - Fases BPM (Adaptado – (Skusa, 2022)).....	21
Figura 5 - Padrão para Fluxo de Processo (Adaptado – [10]).....	22
Figura 6 - Conceitos Fundamentais - Adaptado [2].....	23
Figura 7 - Comportamento de um Ciclo de Vida BPM – Adaptado [2]	24
Figura 8 - Parque Industrial	35
Figura 9 – Área Produtiva, 2023.....	36
Figura 10 – Países que a empresa atende no ano de 2023.....	36
Figura 11 - Segmentos de Produto por Mercado.....	37
Figura 12 - Documentos internos – Indústria de Portas em 2022	37
Figura 13 - Fluxo de produção Portas - Fonte a empresa, 2023	38
Figura 14 - Pátio de Toras, 2023.....	38
Figura 15 - Armazém de Descanso, 2023	39
Figura 16 - Optimizadoras do Pré Corte, 2023	39
Figura 17 - Colagem de Ripas e Classificação, 2023	40
Figura 18 - Montagem de Portas, 2023.....	40
Figura 19 - Armazenamento dos Produtos Acabados - Expedição, 2023	41
Figura 20 - Estado Atual Solicitação de Compras.....	43
Figura 21 - Estado Atual do Recebimento de Materiais.....	44
Figura 22 - Estado Atual do Armazenamento de Materiais	44
Figura 23 - Exemplo de SA.....	45
Figura 24 - Estado Atual Requisição de Estoque via SA	46
Figura 25 - Verso da OP	46
Figura 26 - Estado Atual da Requisição de Estoque via OP	47
Figura 27 - Estado Atual da Conferência de Estoque	47
Figura 28 - Análise SIPOC	58
Figura 29 - Denominação Armazéns e Valor	59
Figura 30 - Discriminação por Tipo.....	59
Figura 31 - Exemplo de EPI.....	59
Figura 32 – Volume de Notas Fiscais por Mês	60
Figura 33 - Inventário Abril 2023.....	62
Figura 34 - Curva ABC (Valor R\$) - Tipo de Materiais Armazém 01	63
Figura 35 - Curva ABC (Qtd.) - Tipo de Materiais Armazém 01	63
Figura 36 - % Acuracidade dos Tipos de Material - Armazém 01.....	64
Figura 37 - Curva ABC (Valor R\$) - Grupo de Materiais Armazém 02	66
Figura 38 - Curva ABC (Qtd.) - Grupo de Materiais Armazém 02.....	66
Figura 39 - % Acuracidade dos Grupos de Materiais - Armazém 02.....	67
Figura 40 - Planilha Métricas.....	68
Figura 41 - Nova Planta	69
Figura 42 - Procedimento do Almoxarifado com Identificação e Processo de Funcionamento	70
Figura 43 - Regras de Processo e Identificação	71

Figura 44 – Organização e Layout – Parte I	72
Figura 45 - Organização e Layout - Parte II	72
Figura 46 - Regra de Endereçamento.....	73
Figura 47 - Exemplo de Etiqueta	74
Figura 48 - Orçamento para Implantação	74
Figura 49 - KPI - Nível de Atendimento de Fábrica	76
Figura 50 - KPI - Nível de Acuracidade dos Estoques	76
Figura 51 - Estado Futuro - Solicitação de Compras	77
Figura 52 - Estado Futuro Recebimento de Matéria Prima Própria.....	78
Figura 53 - Estado Futuro Recebimento de Materiais Terceiros.....	78
Figura 54 - Estado Futuro Recebimento de Materiais Insumo/Consumo.....	79
Figura 55 - Estado Futuro do Armazenamento de Materiais.....	79
Figura 56 - Estado Futuro Requisição via SA	80
Figura 57 - Estado Futuro Requisição via OP.....	81
Figura 58 – Estado Futuro de Conferência de Estoque	82

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Conceitos Relevantes - Adaptado de Harrington [4].....	19
Tabela 2 - Comparação entre Ferramentas de Mapeamento de Processos.....	22
Tabela 3 - Benefícios B.I aplicado a empresa	27
Tabela 4 - Diferenças entre KPI e OPI.....	29
Tabela 5 - Exemplo de SC	42
Tabela 6 - Exemplo de SA	45
Tabela 7 - Opinião Almojarife (A)	48
Tabela 8 - Opinião Líder do Almojarifado (B)	49
Tabela 9 - Opinião da Gerência de Estoque	49
Tabela 10 - Melhorias Sugeridas	57
Tabela 11 - Resoluções de Problemas.....	57
Tabela 12 - Código do Grupo - Manutenção e Reposição - ABC - Acuracidade.....	65
Tabela 13 - Códigos do Grupo de Chapas - ABC – Acuracidade	67

página propositadamente em branco

LISTAS DE SIGLAS E SÍMBOLOS

Lista de Siglas

BI	<i>Business Intelligence</i>
BOM	<i>Bill of Materials</i>
BPM	<i>Business Process Model</i>
BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i>
CBOK	Common Body of Knowledge
DMAIC	<i>Define, Measure, Analyze, Improve and Control</i>
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ERP	<i>Entreprise Resource Planning</i>
FEFO	<i>First Expired, First Out</i>
FIFO	<i>First In, First Out</i>
GE	<i>General Electric</i>
HDF	<i>High Density Fiberboard</i>
IFSC	Instituto Federal de Santa Catarina
ISEP	Instituto Superior de Engenharia do Porto
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
LIFO	<i>Last In, First Out</i>
MDF	<i>Medium Density Fiberboard</i>
MRO	<i>Maintenance, Repair, and Operations</i>
OPI	<i>Operational Performance Indicator</i>
OP	Ordem de Produção
P.Porto	<i>Instituto Politécnico do Porto</i>
PCP	Planejamento e Controle da Produção
SA	<i>Solicitação de Armazém</i>
SC	<i>Solicitação de Compras</i>
SIPOC	<i>Supplier, Input, Process, Outputs and Customer</i>

página propositadamente em branco

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo abordará sobre a contextualização do presente trabalho, sobre a questão de investigação, isto é, o problema. Assim como os objetivos e os objetivos específicos.

1.1. Contextualização

Esta dissertação está inserida no Mestrado de Engenharia Mecânica, na área de Gestão Industrial do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP). Enquadra-se na unidade curricular de Dissertação/Projeto/Estágio.

O tema foi de acordo com uma situação de melhoria dentro de uma indústria do ramo de fabricação de portas para exportação, situada na área industrial de uma cidade no estado de Santa Catarina no Brasil. O tema proposto foi “Caso de Estudo – Modelação de Processos, Melhoria e Monitoramento”. A Figura 1 apresenta a sede da empresa, onde realizou-se a dissertação a distância. Reconhecida internacionalmente pelo foco em tecnologia e tradição no desenvolvimento de portas para exportação e mercado brasileiro, com uma instalação industrial de 39 mil m², a empresa resulta em excelência e acabamentos com qualidade.



Figura 1 - Sede Industrial de Fabricação de Portas

1.2. Objetivos

Historicamente, a indústria de fabricação de portas, sofreu várias expansões em âmbito de *layout*, produtos e equipamentos, porém, a barreira atual a ser enfrentada é a de integração do sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) na parte de gestão de estoques. A mesma sempre enfrentou dificuldades em manter os padrões desenvolvidos nas áreas, pois os colaboradores de

antigamente já não são mais os mesmos. Assim a documentação dos processos, a digitalização e o uso da automação do sistema trará uma estabilidade e competitividade ao negócio.

O foco do trabalho será no processo de gestão de estoques, que é composto pela solicitação de compras, recebimento de materiais e insumos, armazenamento e requisições internas, girando em torno das áreas de Compras, Fiscal e Estoques. Este fluxo não está padronizado, e existem muitos pontos passíveis de melhoria, como a integração com o sistema ERP que não está totalmente funcional, o que resulta num processo com tempo de resposta muito longo e com perdas de eficiência que limitam a competitividade da empresa.

Assim, o objetivo deste trabalho visa o estudo e análise da gestão de estoques com vista a melhoria do mesmo buscando o aumento de eficiência, assertividade das etapas que englobam o processo e melhor gestão estratégica como um todo.

Este estudo inicialmente propõem-se aplicar a metodologia BPMN (*Business Process Model and Notation*) para descrição e análise do processo numa forma integrada. Em seguida, será definido uma visão do projeto de melhoria nas suas vertentes operacional, de gestão da informação e de fluxo de material. Posteriormente, será desenhado o projeto de implementação das melhorias com o detalhe das fases e dos resultados a atingir.

1.2.1. Objetivos Específicos

Segue-se a lista de objetivos específicos:

- Realizar uma revisão de boas práticas e normas relacionadas à modelagem de processos em empresas similares, a fim de estabelecer diretrizes e procedimentos para a normatização do processo;
- Detalhar o processo das áreas que envolvem a gestão de estoques;
- Aplicar a ferramenta de mapeamento de processos BPMN para descrever o estado atual (*AS-IS*), das áreas que a compõem;
- Analisar o estado atual e fazer o diagnóstico do processo;
- Propor o estado futuro (*TO-BE*) e melhorias que podem ser utilizadas;
- Demonstrar indicadores para medir a eficiência dos processos.

1.2.2. Metodologia

No que diz respeito à estratégia, optou-se pela utilização do estudo de caso, visto que o problema incide sobre o caso específico de aplicação de um sistema de recolha e análise de dados no contexto atual da empresa, com o intuito de desenvolver a descrição da situação, juntamente com a exploração e investigação acerca dos MES (Fernandes et al., 2020). Procura-se examinar o caso associado aos processos produtivos da organização, de forma detalhada e aprofundada, avaliando o problema na sua totalidade, mas tendo em conta as suas particularidades (Coutinho, 2011).

Realizou-se um estudo de caso numa empresa do ramo de fabricação de portas da região Sul do Brasil, com foco na área de Melhoria de Processos. A estratégia desta metodologia, foi adotada devido à necessidade de compreender e descrever detalhadamente a situação atual, realizando

uma investigação abrangente que considerasse as particularidades do problema. O estudo abordará o problema de forma aprofundada, analisando-o em sua totalidade e buscando soluções efetivas. Para uma melhor compreensão da aplicação consultar a Figura 2:

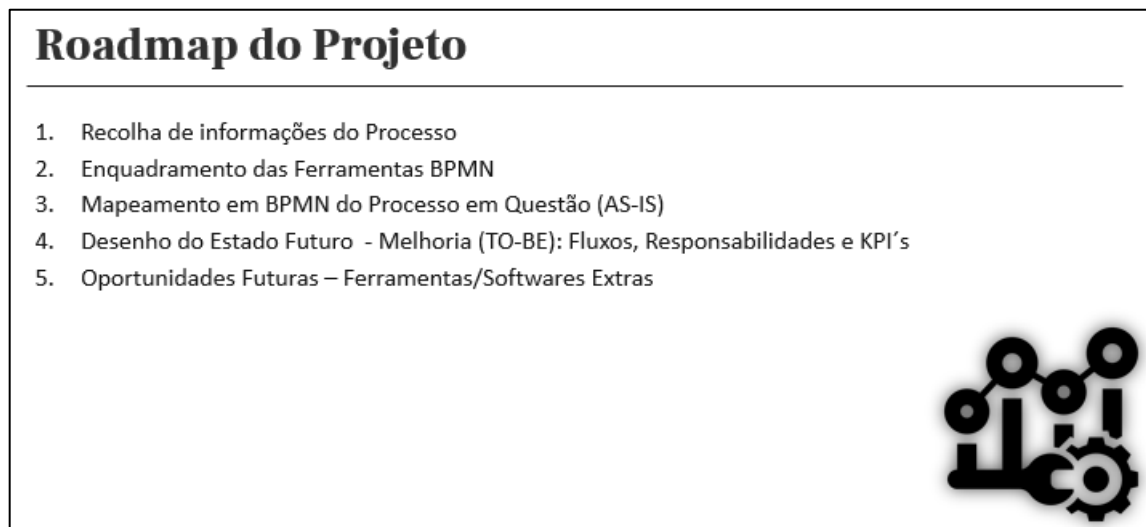


Figura 2 – Roadmap do Projeto

Na etapa 1, serão recolhidas informações do processo de recebimento de materiais e insumos através de documentos e trabalho em conjunto com a empresa. Na etapa 2, serão analisadas na literatura as possíveis ferramentas para realizar o mapeamento de processos, buscando trabalhar com a ferramenta *Bizagi*. Na etapa 3, será realizado o mapeamento em BPMN do processo atual da empresa, através de reuniões com a empresa e verificações. Na etapa 4, será feito o desenho do estado futuro de melhoria do processo *TO-BE*, através da criação de fluxos de trabalho, responsabilidades e indicadores de desempenho. Na etapa 5, será validado se a criação do cenário *AS-IS* estava de acordo com a realidade e também será verificado as possíveis oportunidades futuras de melhoria através de ferramentas e softwares extras.

1.3. Calendarização

Para calendarização realizou-se um Diagrama de Gantt através do Excel para inserção de prazos e uma melhor gestão do projeto. Conforme Figura 3:

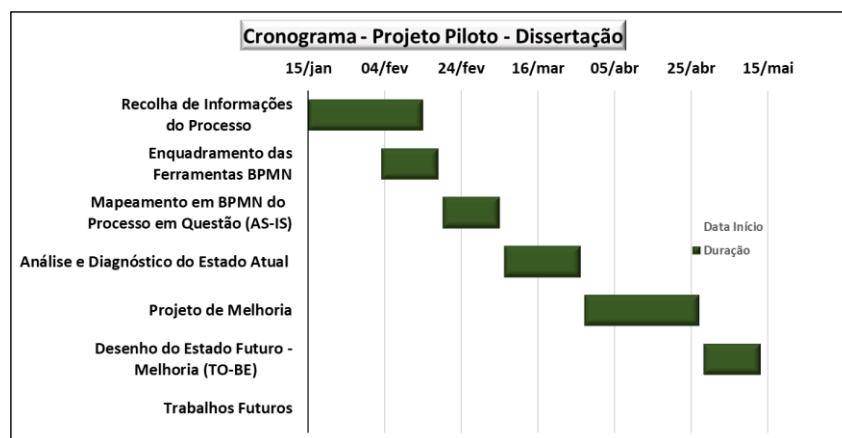


Figura 3 - Calendarização - Projeto Piloto

1.4. Resultados Expectáveis

Espera-se que este trabalho atue reduzindo os tempos de resposta e nas perdas de eficiência que limitam a competitividade da empresa. Com a análise realizada neste trabalho, busca-se obter um aumento na eficiência, assertividade, gestão estratégica, redução de custos e diminuição dos tempos de resposta dos processos que envolvem os estoques.

Para que haja interação entre os setores de operações, suprimentos, estoques, compras, fiscal, controladoria, contabilidade, há necessidade de um almoxarifado bem estruturado é de grande valia, e como o custo é considerável baixo para implantação, a solução para os problemas expostos são sem dúvida a única alternativa plausível. Com a implantação de um almoxarifado com controles existentes e permanentes dentro do mesmo pode-se obter excelentes resultados para a empresa. Para isso ocorrer devem ser adotadas as práticas adotadas neste trabalho.

1.5. Conteúdo do Documento

O presente documento está estruturado em três capítulos distintos. O Capítulo 1 consiste na Introdução, no qual serão descritos o contexto do trabalho, seus objetivos principais e específicos, a metodologia utilizada, a calendarização e o conteúdo abordado ao longo do documento. O Capítulo 2, por sua vez, destina-se à revisão bibliográfica, na qual serão explorados conceitos fundamentais para a compreensão da modelagem de processos, bem como termos e tópicos relevantes para o desenvolvimento do trabalho. Por fim, o Capítulo 3 apresenta a Metodologia aplicada, por meio de um Caso de Estudo prático.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esta sessão informa conceitos fundamentais para o entendimento de processos, modelação de processos, a importância da modelação de processos, a utilização de ferramentas para mapear processos e a utilização do BPMN.

2.1. Definição de Processos

Processo é uma série de atividades para alcançar um determinado objetivo, possui entradas (inputs) e saídas (outputs). Dessa forma, mapear processos é uma forma de otimizar resultados e melhorar indicadores. Assim sendo, quanto mais visível e detalhado forem os processos de um determinado negócio, melhor será para analisar os inputs e outputs [1]. O termo “processos” é definido em várias situações de formas similares, mas com aplicações diferentes. Sejam eles, processos de logística, processos de produção de uma fábrica, processos de negócios, processos jurídicos, e etc. O processo em que este presente trabalho tratará será referente a *business process*, isto é, “processos de negócios” [2]. Atualmente, sabe-se que monitorar, avaliar e conseguir otimizar, isto é, melhorar o processo é um dos desafios dos gestores [3], ou seja, ter conhecimento e ferramentas para melhorar sua tomada de decisão através de indicadores ou ferramentas é fundamental.

Através de Harrington [4] verifica-se que pode definir os seguintes conceitos de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 - Conceitos Relevantes - Adaptado de Harrington [4]

Macroprocesso	Processo que de forma geral envolve várias funções na organização, possuindo um impacto fundamental no seu funcionamento.
Processo	Sequência lógica de atividades interrelacionadas e que fornecem valor a uma entrada, gerando uma saída para o cliente.
Subprocesso	Parte de um processo, e que interligado a outro subprocesso, tem como saída um target que auxilia as organizações.
Atividades	Ações que compõe um processo ou subprocesso, de forma clara dentro da organização.
Tarefa	Menor parte de uma atividade, podendo compor a atividade.

2.2. Ferramentas de Mapeamento de Processos

Os diagramas de processos são fundamentais para modelação de processos de negócio, uma vez que através deles será possível representar e visualizar de forma gráfica a *work-flow* de cada processo [5].

Contudo, de uma forma geral podem ser compostos por cinco elementos, sendo ações, sub-atividades, objetos de dados, controles e as partições. Através da união desses elementos consegue-se criar os diagramas e assim a capacidade do diagrama melhora e se torna mais

eficiente [6]. Ações serão responsáveis por trazer o comportamento do processo em questão, possuem entradas e saídas e alteram o estado do sistema. Já as sub-atividades, são responsáveis por demonstrar o quão complexo é a forma do processo. Os objetos demonstram uma questão específica de uma das atividades. Controles, de uma forma geral controlam, isto é, trabalham os fluxos. Para finalizar, as partições trazem as unidades organizacionais.

Em um cenário de negócios em que o mercado está bastante competitivo e cada detalhe é importante e fundamental para o lucro da empresa, conseguir fazer o mapeamento de processos e visualizar de uma forma holística como o fluxo de trabalho está atuando e saber precisamente como otimizar é fundamental [7]. Dessa forma, existem ferramentas para fazer o mapeamento de processos. Sendo elas, EPC, VSM, DMAIC, SIPOC, redes Petri e BPMN. Neste presente trabalho, será abordado sobre o BPMN.

2.2.1. Processos de Negócios

Em âmbito de “processo de negócios”, refere-se a uma ideia que tem por objetivo melhorar a eficiência e a eficácia das atividades de negócio relacionadas à Engenharia Mecânica. Pode ser definido com um conjunto de atividades que estão ligadas entre si, entre pessoas, recursos, informações e sistemas ligados ao target da empresa.

Uma vez que se parte da Engenharia Mecânica, um processo de negócios pode abranger áreas como gestão de projetos, desenvolvimento de produtos, fabricação, qualidade, logística, manutenção e serviços de pós-venda. Ambos possuem o objetivo de otimizar a forma que as atividades são realizadas, visando reduzir custos, aumentar a eficiência, diminuir tempos e aumentar a satisfação do cliente.

O estudo de um processo de negócios específico envolve identificar as atividades envolvidas, analisar os fluxos de trabalho, identificar gargalos ou ineficiências, propor melhorias, avaliar o impacto das mudanças propostas e realizar uma comparação antes e depois da implementação das melhorias. Pode-se realizar isso, através de técnicas de modelagem de processos, como a notação BPMN (*Business Process Model and Notation*), ferramentas de simulação e análises de processos, e métodos de coleta e análise de dados, como observações, análise de documentos e entrevistas.

Em resumo, um processo de negócios em uma tese de mestrado em Engenharia Mecânica refere-se à investigação e melhoria das atividades empresariais relacionadas à Engenharia Mecânica, com o objetivo de aprimorar a eficiência, eficácia e desempenho geral das operações, neste trabalho, será dado enfoque na operação produção.

2.2.2. Seleção da Ferramenta de Modelação de Processos

Antes de fazer o investimento em uma ferramenta de BPM (*Business Process Management*) é preciso analisar o processo com uma visão holística e ter uma percepção clara de qual parte é necessário otimizar [8]. Dessa forma, é possível dividir as fases do BPM em etapas, conforme Figura 4. O primeiro passo é a parte do Design, ou seja, verificar qual processo é necessário otimizar. Dando continuidade ao segundo passo que é a parte de modelar, pensar em formas de como otimizar seu processo. Partindo para a execução, fazer testes em um processo de negócio

pequeno, aplicar em seu processo piloto. Após isso, é a hora de monitorar, entrar com KPI's para verificar os ganhos com sua otimização. Por fim, otimizar, ou seja, continuar monitorando os resultados para futuras melhorias, visando a melhoria contínua (ver Figura 4).

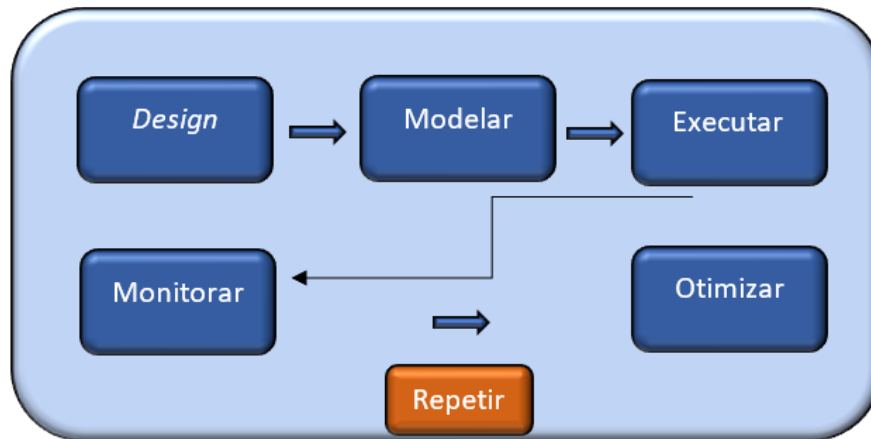


Figura 4 - Fases BPM (Adaptado – (Skusa, 2022))

2.2.3. Mapeamento de Processos

O mapeamento de processos deve iniciar com a arquitetura de processos, define-se o modelo através das perguntas que querem ser respondidas [1]. Através do *process mapping*, isto é, mapeamento de processos consegue-se tomar decisões mais assertivas e ter uma visão geral da estrutura de processos [5]. Com a utilização do BPM, isto é, “*Business Process Management*”, ou seja, de uma ferramenta visual é possível potencializar a colaboração, melhorar a comunicação e tomar as melhores decisões possíveis. Como também, determinar *bottlenecks*, isto é, gargalos, definir um standard (padrão), boas práticas de trabalho e trabalhar com maior eficiência. Gerenciamento de Processos de Negócio (*BPMN – Business Process Model and Notation*) possibilita uma visão holística e inovadora de analisar as operações de negócio. Inicia-se em uma posição mais elevada do que a posição que realmente executa a função e dessa forma divide-se em subprocessos (fluxos de trabalho) que compõe áreas funcionais [2].

Para mapear os processos, é necessário que exista uma forma de representar graficamente e se padronizar as atividades ou etapas que compõem esses processos, conforme [9]. Na Figura 5 pode-se verificar símbolos que são utilizados para representar um processo. Sendo operação, representado por um círculo. Transporte, representado por uma flecha. Inspeção por um retângulo. Armazenamento, por um triângulo invertido. Operação e inspeção por um círculo inscrito em um retângulo. Por fim, espera representada por uma semiesfera.

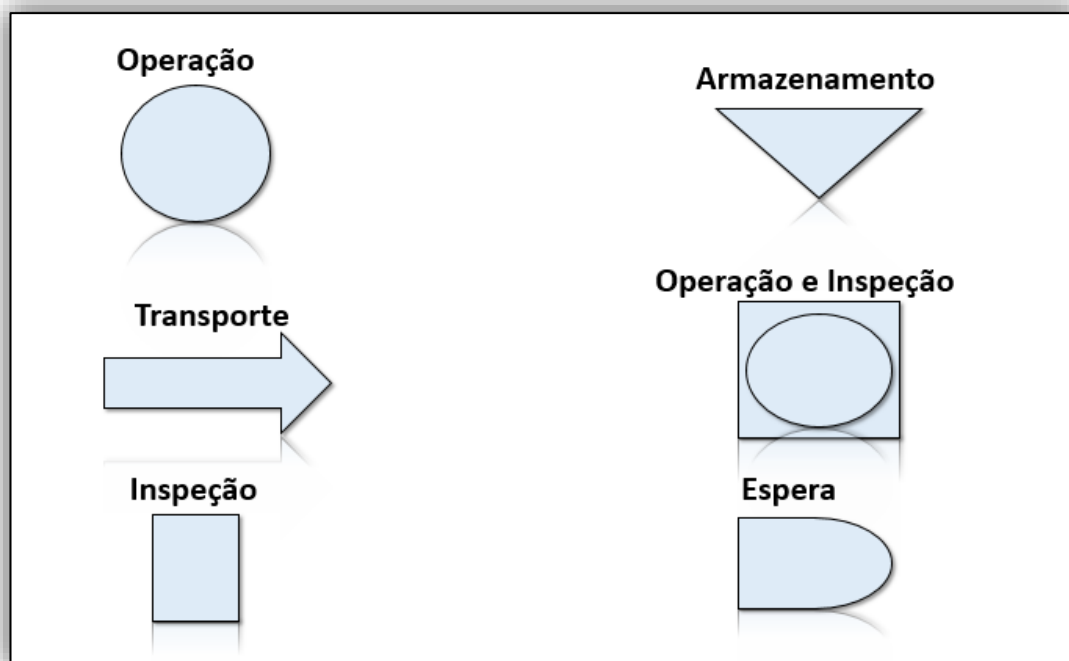


Figura 5 - Padrão para Fluxo de Processo (Adaptado – [10])

2.3. Comparação Ferramentas de Mapeamento de Processos

Existem diversas formas de fazer a representação gráfica de mapeamentos de processos. Dentre eles, podem ser citados os softwares Bizagi x Microsoft Visio x Lucidchart.

Assim, realizou-se uma comparação com os três softwares para verificar qual seria a melhor opção para o caso de estudo em questão. Conforme Tabela 2 (Fonte, o autor).

Tabela 2 - Comparação entre Ferramentas de Mapeamento de Processos

Características	Bizagi Modeler	Microsoft Visio	Lucidchart
Preço	Gratuito	Pago	Gratuito (com limitações) / Pago
Interface	Fácil de usar e intuitiva	Bastante completa, porém complexa	Fácil de usar e intuitiva
Recursos de Diagramação	Opções para fluxogramas, diagramas de processo, organogramas, entre outros	Grande variedade de opções para diagramas técnicos e de negócios, incluindo fluxogramas e organogramas	Diversas opções para fluxogramas e diagramas de processo
Recursos de Colaboração	Possibilita trabalho em equipe e compartilhamento de projetos	Possibilita trabalho em equipe, mas pode exigir a instalação de plugins adicionais para compartilhamento	Possibilita trabalho em equipe e compartilhamento de projetos

Características	Bizagi Modeler	Microsoft Visio	Lucidchart
Recursos de Integração	Possibilita integração com outras ferramentas, como Excel e SharePoint	Possibilita integração com outras ferramentas da Microsoft	Possibilita integração com diversas ferramentas, incluindo Microsoft Teams e Google Drive
Recursos de Análise	Possui recursos de análise e simulação de processos	Possui recursos de análise e simulação de processos avançados	Possui recursos de análise de processos
Disponibilidade	Disponível para Windows e Mac	Disponível apenas para Windows	Disponível na nuvem
Suporte ao Cliente	Suporte gratuito por meio de fóruns e comunidades online	Suporte pago da Microsoft	Suporte gratuito por meio de fóruns e comunidades online

Assim, após a análise anterior, decidiu-se escolher o software Bizagi *Modeler* para fazer a representação do processo de estoques da empresa analisada.

2.3.1. Business Process Management (BPM)

O Gerenciamento de Processos de Negócios (BPM) é uma ferramenta para incrementar targets de melhoria, eliminar perdas, processos desnecessários, manter a companhia alinhada com a estratégia principal, padronizar processos repetitivos e torná-los eficientes, e conseqüentemente ser capaz de organizar treinamentos internos, troca de informações entre setores diferentes [2]. Na Figura 6 explica-se conceitos fundamentais de BPM.

Conceitos Fundamentais	
BPM	É uma disciplina gerencial
	Não é uma prescrição de estrutura de trabalho, metodologia ou conjunto de ferramentas
	É uma capacidade básica interna
	Visa entregar valor para o cliente
	Trabalho de ponta a ponta e a orquestração das atividades ao longo das funções de negócio
	Trata sobre O QUE, ONDE, QUANDO, POR QUE, COMO e POR QUEM o trabalho é realizado
	Os meios são definidos e representados à finalidade
	Gerenciados por um ciclo contínuo
	Requer investimento nas capacidades de negócio
	Requer uma curva de maturidade em processos
Requer novos papéis e responsabilidades	
É uma decisão estratégica e requer patrocínio da liderança executiva	

Figura 6 - Conceitos Fundamentais - Adaptado [2]

2.3.2. Ciclo de Vida BPM

Dentro da literatura existem diversos ciclos de vida de processos de negócio que comentam sobre a continuação, visando a melhor eficiência de uma organização. Um ciclo típico pode ser demonstrado através da Figura 7, que descreve um ciclo típico incorporando o planejamento, análise, desenho, implementação, monitoramento e controle e por fim refinamento. Sempre visando a melhoria contínua.



Figura 7 - Comportamento de um Ciclo de Vida BPM – Adaptado [2]

2.4. Melhoria de Processos

A melhoria de processos é essencial para as empresas que desejam aumentar a eficiência, reduzir custos, melhorar a qualidade dos produtos ou serviços e manter-se competitivas no mercado. Ao melhorar os processos, as empresas podem identificar e eliminar atividades desnecessárias, reduzir o tempo de ciclo, minimizar erros e aumentar a satisfação do cliente. Além disso, a melhoria de processos pode levar a um aumento da produtividade, do lucro e da motivação dos funcionários. Em resumo, a melhoria de processos é uma forma de aprimorar a eficiência operacional da empresa e garantir sua sobrevivência e sucesso a longo prazo.

2.4.1. Kaizen

Kaizen significa melhoria contínua. Forma-se através de duas palavras de origem japonesa ‘Kai’ e ‘Zen’, significam mudança e bom, respectivamente. Ou seja, mudar para melhor [11]. Tornar as condições de trabalho cada vez mais eficientes e melhores, trazendo a eficiência organizacional e operacional [12].

Foi criada no Japão após a Segunda Guerra Mundial, com Dr. W Edwards Deming, mas a divulgação do Kaizen foi através de Masaki Imai para o mundo, através de seu livro “A chave para a Vantagem Competitiva Japonesa”, sendo uma possível origem do Sistema Toyota.

A base desse conceito são pequenas melhorias de forma contínua. Assim como, o observar do processo, descobrir problemas (gargalos) e dessa forma, desenvolver estratégias e elaborar um plano de ação para resolver os problemas e com isso conseguir implementar melhorias e otimizar os processos da organização [13].

O Sistema de Produção Toyota é também conhecido por Kaizen, em caso de alguma anormalidade, isto é, algo fora do padrão já identificado, a equipe deve parar, junto com seu gestor e elaborar uma possível melhoria. Um ponto fundamental é que cada funcionário é responsável por achar lacunas e ineficiências, ou seja, todos fazem parte do sistema e isso traz responsabilidade e senso de importância para os funcionários. Sempre existe algo para melhorar. Conceitos importantes para Kaizen são *Kanban*, entrega *just-in-time* e 5S [14].

O mundo está cada vez mais competitivo, dessa forma as indústrias estão em busca de ferramentas e melhores tecnologias para se tornarem mais produtivas, isto é, produzirem mais em menos tempo e gastando menos matéria-prima [15]. Assim sendo, ocorrem diversos problemas como por exemplo, quebra de máquinas, ajustes de produção, mau funcionamento, manutenção de forma incorreta e sistema de gestão de forma ineficiente, esses fatores irão levar a grandes perdas nos indicadores de desempenho da empresa [16]. Saber aplicar Kaizen, isto é, saber onde fazer os pequenos ajustes e obter a melhoria contínua é fundamental para a grande concorrência e rivalidade atual.

2.4.2. Lean Manufacturing

Lean Manufacturing foi criada no Japão, e é uma estratégia de negócios. Em tradução literal seria manufatura enxuta, isto é, identificar e eliminar o desperdício. Saber aplicar o *Lean Manufacturing* em um determinado negócio é uma forma de se tornar mais competitivo no mercado, uma vez que isso irá melhorar a produtividade do sistema produtivo e também melhorar a qualidade do produto [17].

Muitas vezes abordar o *Lean* pode ser desafiante, pois é muito fácil sair da estratégia principal. Em um cenário decrescente de capital as empresas podem optar por cortar o orçamento da manutenção e conseqüentemente o desempenho dos equipamentos e máquinas irá decair. Se o foco da companhia for produção visando bater metas, e ser gerado um cenário de pressão, as práticas de saúde e segurança do trabalho serão reduzidas. Dessa forma, é fundamental que os funcionários sejam qualificados e entendam a importância da estratégia *Lean* [18]. Assim como, supervisores e gestores devem estar confortáveis e munidos de boas ferramentas para trabalhar em cenários diversos.

O *Lean Office* é uma metodologia que aplica os conceitos do *Lean Manufacturing* ao escritório [19]. Seus *targets* são eliminação de desperdícios, melhoramento contínuo, estímulo do respeito entre as pessoas, otimização do fluxo de valor e implementação de sistemas puxados [20].

Uma etapa fundamental é o mapeamento de processo para identificar e visualizar as oportunidades de melhoria. Para isso, existem diversas técnicas, como, diagrama de Ishikawa, diagramas de processo, gráficos de Gantt e, em particular, o mapeamento de fluxo de valor, popularmente conhecido como *Value Stream Mapping* e ECRS (Eliminar, Combinar, Reduzir e Simplificar).

O *Value Stream Mapping* (VSM) é uma ferramenta que possibilita uma análise profunda dos fluxos de valor e proporciona uma visão holística dos processos em um âmbito do escritório. Com ela, é possível identificar as atividades que não agregam valor, podendo ser retrabalhos, esperas ou movimentações desnecessárias. Assim sendo, é possível recriar os processos de forma mais otimizada, reduzindo o tempo de ciclo, aumentando a produtividade e melhorando a qualidade do serviço realizado [21]. Com a utilização do VSM, dentro do *Lean Office*, é possível ter perspectivas novas e valiosas sobre os processos de escritório estudados. Ações propostas com base no resultado de um VSM podem ser implementados e proporcionarão benefícios essenciais para o escritório, como aumentar a eficiência operacional e melhorar a satisfação do cliente externo e interno. É uma ferramenta fundamental, pois, permite uma análise profunda do processo, gerando melhorias a longo e curto prazo.

Assim como, o ECRS, foi também uma ferramenta fundamental para analisar e otimizar os processos em um escritório específico. Utilizar o VSM junto com o ECRS, fornece uma poderosa ferramenta para identificar oportunidades de melhoria e implementar ações para eliminar ou simplificar esses desperdícios. ECRS, são 4 partes diferentes entre si, sendo elas: Eliminação, combinação, reutilização e simplificação. A eliminação, é onde identifica-se e remove atividade que não agrega valor, e dessa forma, obtém-se redução de tempo e recurso desperdiçado [22].

A segunda etapa, combinação, objetiva-se a junção de atividades similares ou que possam ser realizadas simultâneas, e assim reduz a duplicação de esforço. A reutilização, ou terceira etapa, tem como objetivo a reorganização da sequência de atividades de forma mais eficiente possível, e assim, obtém-se a otimização do fluxo de trabalho. Por última etapa, a simplificação, pretende-se reduzir a complexidade dos processos, ou seja, tentando simplificar tarefas complexas ou procedimentos avançados.

Dessa forma, unir as duas ferramentas, isto é, *Value Stream Mapping* e ECRS, demonstram ser ferramentas indispensáveis para o *Lean Office*, permitindo uma análise completa dos processos em escritório e orientada para melhoria contínua [23]. Com isso, gera-se benefícios significados como aumento da eficiência operacional e satisfação dos clientes.

2.4.3. Six Sigma

O *Six Sigma* é um conjunto de técnicas e ferramentas para melhora de processos. Defeito nesse cenário é definido como uma não conformidade de um produto ou serviço. É também conhecida como uma estratégia para implantar mudanças em companhias. Seu foco é a entrega de resultados de forma clara e objetiva, com planejamento. Ficou famoso na década de 1980 com a marca Motorola e após pela GE (*General Electric*). A ideia fundamental por trás desta metodologia é a utilização de técnicas estatísticas para prever e melhorar processos, o *Sigma*, isto é, uma letra grega oriunda da estatística, representa o conceito do desvio padrão. Utilização da distribuição normal para entender e prever o comportamento de processos. Pode-se utilizar duas

metodologias conhecidas por seus acrônimos, DMAIC e DMADV. A primeira é utilizada para melhorar processos que já existem, e a segunda para novas ideias de produtos e processos. Este trabalho focará no DMAIC.

A metodologia utilizada neste trabalho do *Six Sigma* foi o acrônimo DMAIC, composto de cinco fases. *Define*, definir o problema, isto é, através de opinião de consumidores e objetivos que se querem alcançar. *Measure*, medir e investigar as relações de causa e efeito. *Analyse*, analisar os dados e o mapeamento para identificação das causas e das oportunidades de melhoria. *Improve*, melhorar e otimizar o processo através de análise de dados como, *poka-yoke* ou prova de erros e criar padrões, e executar processos piloto. Por fim, *control*, controle do estado futuro do processo para que os desvios sejam corrigidos antes de se tornarem defeitos.

2.5. Business Intelligence (B.I)

Com o passar do tempo, a área do *Business Intelligence* (BI) tem se tornado cada vez mais fundamental para organizações ao redor do mundo [24]. O crescimento de forma acelerada e o desenvolvimento tecnológico têm gerado grandes volumes de dados, e empresas estão buscando aproveitar essa poderosa ferramenta para obter *insights* relevantes e tomar decisões estratégicas fundamentadas. Assim sendo, o mapeamento e modulação de processos desempenham um papel extremamente significativo no sucesso da implementação de soluções de BI [25].

A importância da inteligência de negócios como uma ferramenta de análise de dados é essencial para empresas e organizações em todas as indústrias e setores [26]. A inteligência de negócios permite coletar, organizar, analisar e visualizar com eficiência grandes quantidades de dados e transformá-los em informações valiosas para a tomada de decisões estratégicas. Através da Tabela 3 visualiza-se benefícios da implementação do B.I na empresa [24], [27].

Tabela 3 - Benefícios B.I aplicado a empresa

Benefícios B.I	Descrição
Melhora na tomada de decisões	O B.I permite aos gestores e profissionais que possuam informações precisas, atualizadas e relevantes sobre a performance da empresa, seus processos, clientes, mercados e adversários. Através de dados é possível reduzir a incerteza e o viés na tomada de decisões, tornando decisões mais estratégicas
Identificação de Tendências e Padrões	O uso do B.I possibilita visualizar tendências e padronizações nos dados coletados, e dessa forma, pode-se prever e antecipar mudanças no mercado, necessidades dos clientes e formas de melhoria. Através de estatística e algoritmos de aprendizado de máquina é possível tomar medidas de forma mais eficiente.
	Oferece visualizações sobre a eficiência e

Otimização de Processos	eficácia dos processos de uma empresa. Assim é possível visualizar gargalos, ineficiências e onde pode-se melhorar. Dessa forma, reduzindo custos e aumentando produtividade.
Análise do Desempenho e Monitoramento Contínuo	Permite o monitoramento contínuo dos processos e consequentemente da empresa. KPI's podem ser medidos constantemente.
Vantagem Competitiva	Fornece uma vantagem competitiva as empresas. Verifica-se uma identificação de informações significativas de clientes, comportamentos, preferências e dados fundamentais. Assim, a empresa consegue melhorar a experiência do consumidor e tomar decisões mais corretas.

2.5.1. Key Performance Indicator (KPI)

Os KPI's (*Key Performance Indicator*), ou, indicadores chave de performance, são utilizados para mensurar determinado ganho ou desempenho. Em processos de escala, isto é, que são compostos por diversos subprocessos, é comum serem encontrados em polos industriais [28]. Dessa forma, utilizar KPI's é uma ótima métrica para acompanhar o desempenho dos indicadores. [29].

Cada vez utiliza-se mais no meio empresarial a Notação e Modelo de Processo de Negócios (BPMN) para modelar processos. Conforme os processos são sendo mapeados e os dados são coletados, dados são gerados e esses dados podem ser utilizados para abastecer os KPI's do processo de negócio, e dessa forma, é possível fazer o rastreamento e analisar o comportamento do processo em questão [30].

Ter indicadores de desempenho bem estabelecidos são uma ótima forma de gerenciar os processos de um negócio e a performance da empresa [31]. KPI's fornecem informações atuais de como o processo está sendo executado e dessa forma permite uma melhor tomada de decisão e consequentemente uma melhor gestão [32]. Uma forma de estruturar KPI's pode ser através de um sistema hierárquico, isto é, dividir em níveis e os *targets* (metas) podem ser avaliados em todos os níveis de gestão, de gestão de topo até os executores. Dessa forma, a comunicação e o processo de geração de relatórios são facilitados [3].

O setor de planejamento estratégico e operacional do processo de gestão é algo que deve ser desenvolvido de forma eficaz e alinhado com as estratégias da empresa. Os KPI's enfatizam esses setores e enfatizam a implementação da gestão de processos. Assim, é possível otimizar o poder executivo da empresa [33]. Saber unir e integrar objetivos, sistemas, processos, informações e pessoas é a chave para ter um eficiente processo de negócios. O KPI pode ser adicionado à estrutura hierárquica e tem a característica de rapidamente alterar a estrutura da empresa, respondendo de forma otimizada as demandas do mercado [34].

2.5.2. Operational Performance Indicator (OPI)

Seguindo a literatura sobre indicadores-chave de desempenho (KPIs) na gestão industrial, é importante explorar outro tópico relacionado a esse campo: indicadores de desempenho operacional (OPIs) [35]. Enquanto os KPIs fornecem uma visão mais ampla do desempenho geral de uma organização, o OPI é um indicador específico que se concentra na avaliação do desempenho operacional e na eficácia dos processos de produção [36].

Os indicadores de desempenho operacional (OPI) e os principais indicadores de desempenho (KPIs) são dois indicadores diferentes usados na gestão industrial para medir o desempenho e a eficiência do processo. Ambas são métricas importantes, mas existem diferenças importantes [37]. É possível verificar através da Tabela 4.

Tabela 4 - Diferenças entre KPI e OPI

Diferenças	KPI	OPI
Escopo	Uma visão geral do desempenho de uma empresa ou divisão em si é composta por vários aspectos e objetivos estratégicos.	Indicadores específicos para avaliar o desempenho operacional e a eficiência do processo produtivo.
Nível de Detalhe	É mais abrangente e agregado, envolve indicadores de alto nível e que são relevantes para a estratégia geral da empresa.	São mais detalhados e específicos. Como produtividade, tempos de ciclo, qualidade, utilização de mão de obra e afins.
Alcance Temporal	Medidos a longo prazo, analisa-se o comportamento ao longo do tempo e se compara com metas.	Frequentemente monitorados em tempo real ou em curto prazo.

2.6. Ferramentas de Suporte à Digitalização de Processos

Uma vez que os processos já estão definidos, modelados e mapeados. Já estão validados pela empresa, está na hora de entrar na sua digitalização. Isto é, organizar o processo e deixar ele autônomo [38]. Os benefícios de automatizar um processo encontram-se na redução de custos associado a aplicações adicionais, redução de equipa de suporte de T.I (Information technology), simplificação de interações com o cliente através de várias *web-services*, gerar métricas e *reports* em produtividade, tendências e performance para gerenciar o *workflow* e dessa forma otimizar a eficiência do time [39]. Para digitalização de processos existem ferramentas de suporte para essa função, como o *Power Automate*.

2.7. Gestão de Inventários

A definição *Stock* (Estoque) pode ser entendida como à quantidade acumulada de bens, produtos ou recursos que uma companhia mantém em reserva para suprir às necessidades atuais e futuras [40]. Podendo ser matérias-primas, componentes, produtos semifinalizados ou acabados, equipamentos, suprimentos e outras classificações para garantir o bom funcionamento de uma organização.

O *Stock* de uma empresa desempenha um papel fundamental em diversas áreas da indústria [41]. Podendo exercer grande impacto na excelência operacional, gestão de custos, atendimento ao cliente e tomada de decisões estratégicas.

A gestão de *Stock* deve ser feita de forma estratégica e eficiente. Uma vez que se uma gestão for bem executada, existirá um equilíbrio entre a disponibilidade de produtos e os custos associados [42]. Se o gestor de estoque mantém muito estoque isso pode desencadear um elevado custo de armazenamento, obsolescência e investimento desperdiçado. Assim como, manter estoque de forma insuficiente pode resultar em atrasos na entrega, insatisfação do cliente e possibilidade de vendas perdidas. Dessa forma, para gerir bem o estoque é importante entender de previsão de demanda, planejamento da produção, estratégias de compras e uma melhor eficiência como um todo para garantir que a empresa, fábrica, companhia atenda às demandas dos clientes de forma eficiente e a longo prazo [43].

Uma gestão de estoque pode passar por gestão de suprimentos e produção, controle de custo e lucratividade, gestão de demanda e atendimento ao cliente, tomada de decisões estratégicas, gestão de operações [44], tendências de mercado, previsão de demanda e gestão de riscos.

Neste presente trabalho, será dado um enfoque em gestão de suprimentos e produção, controle de custo e lucratividade, e melhores tomadas de decisões estratégicas.

Portanto, para o trabalho em questão que será realizado em uma indústria de fabricação de portas, entender que o conceito de estoque de matérias-primas e componentes é fundamental para a produção de portas. Como também, uma análise detalhada do estoque pode identificar os níveis ideais de estoque para um melhor fluxo de produção, evitar escassez de materiais e baixar os custos ao excessivo armazenamento [45].

Alinhar os conceitos de mapeamento de processos juntamente com bons conhecimentos de gestão de estoques será o indicador para o presente trabalho.

2.7.1. Ferramentas de Gestão de Stock

O controle de estoque é fundamental para uma boa gestão de uma companhia. Como estoque é dinheiro, saber geri-lo bem, é fundamental para uma operação [45]. Existem diversas ferramentas para gerir o estoque e para auxiliar no processo de tomada de decisão, será dado em foque, nas ferramentas utilizadas neste trabalho, como GMROI, que é a fórmula do Giro de Estoque, Curva ABC, Análise XYZ, FIFO, FEFO e LIFO.

Rotação de Stock

A rotação de stock tem como objetivo medir quantas vezes, por unidade de tempo, o estoque se renovou e girou [45]. Calcula-se através da Equação 1.

$$\text{Giro de Estoque} = \frac{\text{Quantidade Consumida no tempo analisado}}{\text{Quantidade do Estoque no tempo analisado}}$$

Equação 1 - Giro de Estoque

Esse indicador tem a capacidade de fornecer ao responsável pela tomada de decisão qual item possui o maior consumo dentro do almoxarifado, dessa forma, a falta dos itens que mais tem consumo impacta grandes problemas para companhia, assim sendo, é um fundamental indicador para se ter controle.

FIFO, FEFO e LIFO

O FIFO, *First-In, First Out*, define que o primeiro item a entrar no estoque é o primeiro a ser retirado ou vendido. Na prática, significa que os produtos mais antigos saem primeiro do estoque. Usa-se muito para produtos perecíveis ou que tendem a obsolescência, minimizando o risco de desperdício [45]. O FEFO, *First-Expired, First Out*, é uma variação do FIFO, mas voltada a indústrias em que a data de validade dos produtos é crítica, como alimentos, medicamentos e produtos químicos. Por fim, o LIFO, *Last-In, First-Out*, os produtos mais recentemente adquiridos são os primeiros a serem retirados ou vendidos. Na prática, os produtos mais novos são utilizados antes dos antigos. Não é tão comum pois pode gerar estoque antigo e acumulado. Também, utiliza-se para gerar melhor ordem de produção para não gerar atraso nas entregas.

Análise ABC

A análise ABC ou também conhecida como classificação ABC originou-se no século XIX através do renascentista Vilfredo Pareto, seus estudos trouxeram a chamada curva 80-20. Seu estudo englobou a distribuição de renda, verificou e constatou que a distribuição de renda não ocorria de modo uniforme, resultava em 80% da renda analisada, estava somente nas mãos de 20% das pessoas [45]. Esse tipo de análise e também ferramenta passou a ser utilizado em todos os ramos, sendo comercial, industrial e tornando cada vez mais aplicado. É uma poderosa ferramenta para gestão de estoques, pois consegue-se classificar os itens dos estoques em classes e determinar seu grau de importância.

A classificação dos itens pode ser dividida em classe A, B e C. A classe A, são os itens que possuem mais importância dentro do estoque [46], representam 20% da quantidade total dos itens, porém, apresentam alto valor nos estoques, 80%. Já a Classe B, são os itens com valor médio no estoque, são 30% da quantidade dos itens de estoque, e representam um valor aproximado de 10% a 15%. Por fim, a classe C, representa os itens de baixo valor no estoque, cerca de 5% do valor e representa 50% do total dos itens em estoque.

Análise XYZ

A análise XYZ é uma técnica de classificação de itens de estoque utilizando como referência sua demanda ou valor [47]. Seu objetivo é otimizar a gestão de estoques, pois fornece a identificação

dos itens que necessitam mais atenção e controle. Com a utilização da análise X, Y, Z é possível alocar os recursos de maneira mais eficiente, conseguindo identificar os itens mais críticos e deixando sempre disponíveis enquanto otimiza o uso de recursos para itens com menor importância. É uma excelente ferramenta para cadeia de abastecimento, previsão de demanda, ajuste de estoque e gestão de estoque.

Pode-se dividir em três categorias principais: Classe X, Classe Y e Classe Z. A classe X, são os itens com maior demanda e valor monetário. São itens essenciais para as operações ou produtos mais vendidos. Já a classe Y, são os itens com demanda e valor médios, representam uma parte intermediária da carteira de estoque, e necessitam de um nível médio de atenção e gestão. Por fim, a classe Z, são os itens com baixa demanda e valor, são itens secundários ou de baixa importância para as operações, necessitam de um menor gerenciamento.

2.7.2. Organização do Layout

O *layout* é a organização física de equipamentos, máquinas, linhas de produção e estações de trabalho em uma fábrica ou instalação no contexto deste trabalho [48]. O objetivo final é sempre otimizar a eficiência, minimizando o desperdício e melhorando a segurança. Para se ter um *layout* eficaz são necessários alguns conceitos:

- Classificação de produtos de acordo com sua característica, tamanho, tipo e material;
- Organizar a forma de armazenamento dos materiais que englobam a empresa;
- Criar sistemas de endereçamento e identificação, facilitará a localização rápida dos produtos e a manutenção deles [49];
- Planejar de forma eficiente o fluxo da produção;
- Espaço para movimentação [50].

2.7.3. Controle de Stock

O controle de estoque é fundamental para o sucesso de qualquer organização que lida com produtos físicos, conforme falado em outros capítulos. É um investimento para uma organização, o estoque é a ligação entre a produção, a expedição e a demanda do mercado. Nesse capítulo será falado sobre os princípios essenciais do controle de estoque e sua importância no ajuste de operações, satisfação do cliente e saúde financeira da empresa [51].

Existe uma série de estratégias, técnicas e práticas para otimizar o equilíbrio entre a disponibilidade do produto e os custos do armazenamento [52]. É um desafio complexo pois envolve conhecimentos de demanda do mercado, padrão de consumo, cadeia de abastecimento e fatores sazonais.

Armazenamento

O armazenamento envolve a tomada de decisão de quais produtos deverão ser mantidos em estoque e em que quantidades [53]. Podem existir diversos tipos de estoque, como por exemplo, estoque de matéria-prima, de produto acabado, de produto em processo, estoque de segurança e estoque de trânsito [50].

É interessante verificar os tipos de estoques, para o estoque de matéria-prima, são as matérias-primas e componentes que serão utilizados e transformados no processo de fabricação. Os produtos em processo são itens que estão no meio do processo de produção, gerir de forma eficiente vai otimizar o fluxo de produção. Os produtos acabados são os produtos que já estão na etapa de ser enviado ao cliente. Estoque de segurança é um estoque extra para lidar com imprevisibilidades que podem acontecer como variação no tempo de entrega dos fornecedores. Por fim, estoque em trânsito, são os produtos que estão no meio termo entre fornecedores, centros de distribuição ou lojas [52]. Existe, por exemplo, o *Just-In-Time*, ou estoque zero, que é uma metodologia voltada a minimizar os níveis de estoque e manter apenas o necessário para suprir a demanda necessária. Uma metodologia voltada a reduzir custo de armazenagem, eliminar produtos obsoletos e melhorar a eficiência operacional [53].

Endereçamento

O endereçamento em gestão de estoques, refere-se a forma para designar e identificar locais específicos da armazenagem de um espaço físico, como um armazém, por exemplo. É uma estratégia estruturada para definir códigos ou etiquetas a áreas específicas onde os produtos ou itens são armazenados, facilitando a localização e precisão durante as operações de recebimento, armazenamento, movimentação e expedição dos materiais [54].

Essa prática auxilia a evitar confusões, erros de *pickings*, isto é, seleção de materiais, desperdício de tempos e custos operacionais [55]. Para endereçar um material, geralmente cria-se um código com números, letras e ou caracteres alfanuméricos para identificar de forma única o local de armazenamento.

3. CASO DE ESTUDO

O presente capítulo explicará o caso de estudo realizado em uma indústria de fabricação de portas.

3.1. Apresentação Indústria

A indústria abordada neste trabalho está localizada no estado de Santa Catarina, Brasil. Atua há mais de 45 anos no ramo de fabricação de portas para o mercado brasileiro e também para exportação. É reconhecida internacionalmente pelo comprometimento tecnológico associado à tradição em desenvolvimento de portas para exportação, segue sua trajetória superando metas, conquistando relacionamentos e consolidando sua adaptação a mercados diversificados. Possui uma área industrial de 39 mil m², um faturamento médio anual de R\$ 100.000.000 (€ 19.000.000) e um quadro com aproximadamente 600 colaboradores, conforme Figura 8.



Figura 8 - Parque Industrial

Nestes 45 anos já foram concluídas grandes expansões no empreendimento, tanto em área, equipamentos, pessoas e no atual momento está sendo desenvolvida uma grande expansão, que é a aplicação de automação entre áreas e processos da companhia com o ERP adquirido.

A Figura 9 ilustra a área produtiva, 2023.



Figura 9 – Área Produtiva, 2023

3.1.1. Mercado

A fabricante de portas atua tanto no mercado brasileiro como no mercado internacional. Na América Latina, a empresa está presente no Brasil, Argentina e Chile, enquanto na América Central, no Panamá e Jamaica. Além disso, na América do Norte, atua nos Estados Unidos e Canadá, e na África, possui operações na Argélia. Também expande seus negócios na Ásia, com presença em Israel e Líbano, e na Europa, abrangendo Espanha, França e Letônia. Conforme Figura 10.

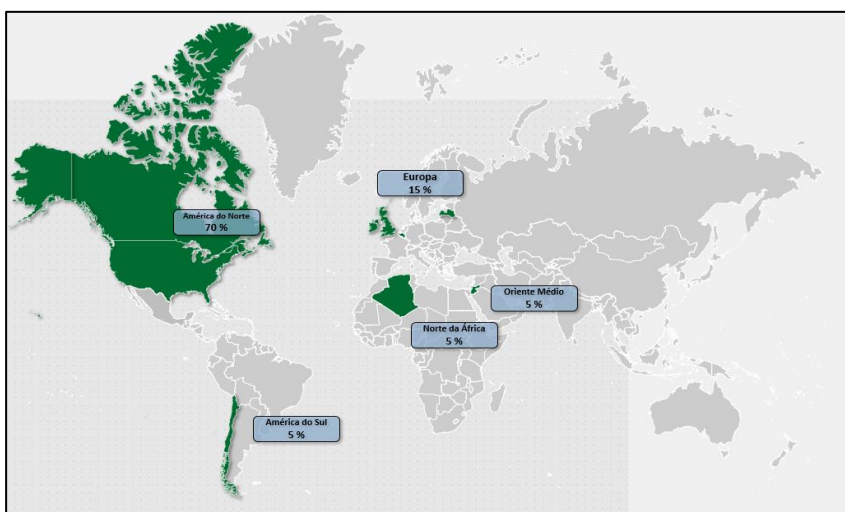


Figura 10 – Países que a empresa atende no ano de 2023

A empresa possui uma segmentação dos seus produtos para atender aos mercados específicos, com foco nos produtos direcionados ao mercado interno, os quais são a Linha Branca, Linha Amadeirada e Portas Especiais, também disponibiliza o Kit Porta Pronta, que oferece uma solução completa para instalação rápida e conveniente. Já ao mercado externo, portas de Pinus com nó ou sem, Portas Brancas, Portas com Vidros, Venezianas e marcos, Figura 11.

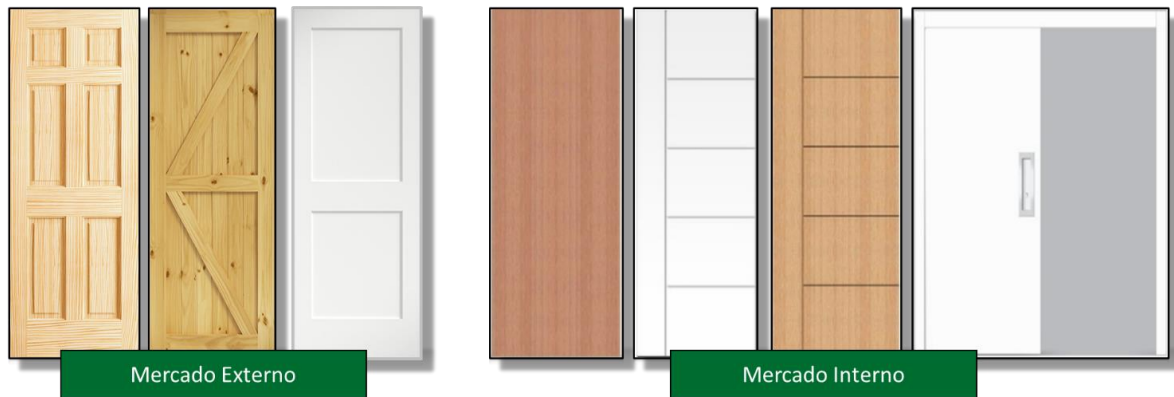


Figura 11 - Segmentos de Produto por Mercado

3.1.2. Estrutura Organizacional

A gestão de topo é constituída pelo Presidente, o qual instituiu uma superintendência para gerir as áreas, conforme organograma da empresa abaixo, representado por Figura 12:

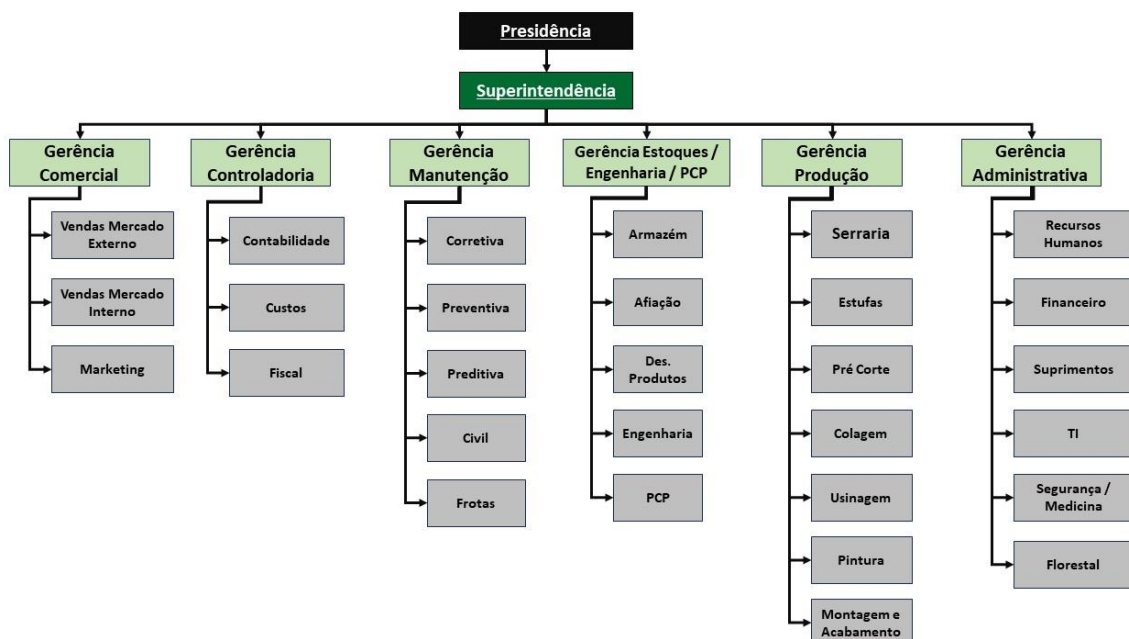


Figura 12 - Documentos internos – Indústria de Portas em 2022

3.1.3. Fluxograma do Processo

Como fornecedores do processo da unidade destacam-se o almoxarifado (Armazém), armazém de Madeiras, PCP (área de Planejamento e Controle da Produção), florestal e Suprimentos. Como clientes, destacam-se o armazenamento de produto acabado, produção e Sistema Integrado de Gestão. Na Figura 13, representa-se o fluxo de produção do produto principal do início ao fim.

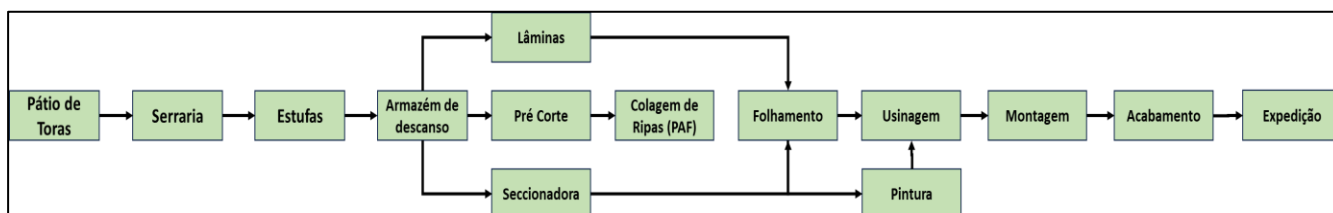


Figura 13 - Fluxo de produção Portas - Fonte a empresa, 2023

O processo inicia no estoque de matéria-prima onde as toras da madeira de Pinus são recebidas, e podem ter origem de terceiros ou de florestas próprias. Estas ficam aguardando para serem utilizadas no processo de abertura de tábuas no setor de Serraria. A serraria possui uma capacidade de 150 m³/dia. Cada tábua serrada tem uma espessura, variando entre 25" a 47", nos comprimentos de 2.080 mm a 3.000 mm, ou seja, os pacotes formados variam seu volume. O método serrado é o de alto a baixo, onde se fatia as toras em tábuas. A Figura 14 demonstra o pátio de toras em 2023.



Figura 14 - Pátio de Toras, 2023

Essas tábuas são gradeadas em pacotes com tabiques, e são destinadas para o setor de Estufas, onde serão uniformizadas para o padrão ideal de umidade da madeira, diminuindo um pouco o volume do pacote. As estufas possuem capacidade de secagem de até 5.000 m³/mês. Após a secagem, como a madeira ainda pode deformar devido a armazenamento impróprio e tempo de secagem, é necessário ainda um período extra de descanso, onde são alocadas no armazém de descanso, conforme Figura 15.



Figura 15 - Armazém de Descanso, 2023

A partir desta última etapa, a tábua passa para o setor de Pré Corte, onde começa a produção das ripas de madeira, para a formação dos componentes da porta, através da automação de corte e também classificação de qualidade de madeira. O sistema adotado é o modelo ripado. Ao mesmo tempo ocorrem as etapas de Classificação de lâminas, pois se fabricam portas folhadas a lâminas, e também o seccionamento dos MDF e HDF no setor de Seccionadoras pois temos portas folhadas a MDF e HDF. Na Figura 16, pode-se visualizar uma máquina de pré corte.



Figura 16 - Optimizadoras do Pré Corte, 2023

As ripas são classificadas em miolos, laterais e ripas de almofada, onde serão coladas umas as outras no setor de Colagem, nas prensas de alta frequência. A formação dos componentes da porta, começa nessa etapa. Após serão agregadas as lâminas de pinus ou lâminas de MDF/HDF no setor de folhamento, que dependem do mix de produtos. Conforme Figura 17.



Figura 17 - Colagem de Ripas e Classificação, 2023

Os componentes pré formados, são encaminhados ao setor de usinagem para serem perfilados, conforme necessidade do pedido, também ocorre a etapa de encavilhamento. Se a porta for pintada, vai para o setor de pintura, caso não, vai para a montagem. A montagem é feita por prensas hidráulicas verticais. Através da Figura 18 pode-se ver a montagem de portas.



Figura 18 - Montagem de Portas, 2023

O fluxo de fabricação finaliza nas etapas de acabamento e expedição, onde são adicionados os paletes, embalagens, ferragens e etiquetas com as informações de armazenamento do cliente final. As portas ficarão armazenadas até a necessidade do embarque. Na Figura 19, visualiza-se como são as portas paletizadas e embaladas na área de expedição.



Figura 19 - Armazenamento dos Produtos Acabados - Expedição, 2023

3.2. Descrição do Processo de Gestão de Estoques

Durante o primeiro mês de estudo foi realizado a recolha de informações do processo de Gestão de Estoques com a supervisão e apoio do Gerente de Estoque da indústria. O mesmo atua nas áreas de Engenharia, Desenvolvimento de Produtos, Planejamento e Controle da Produção e Estoques. Foram realizadas reuniões via *Microsoft Teams* com alguns integrantes da empresa, para definição dos prazos, calendarização, pontos de situação, determinação de *milestones* e oportunidades. O uso do sistema de monitoramento de câmaras do negócio nas áreas de estoques, além de servir para segurança, forneceu alternativas para estudo e conhecimento do atual cenário da empresa. Algumas entrevistas juntamente com os colaboradores ajudaram o desenvolvimento do trabalho e a confirmação das etapas seguintes.

A empresa no momento atual, possui 16 armazéns contabilizados, porém, trataremos apenas dois, visto que os demais são depósitos para armazenagens de produtos em transição, ou produtos acabados. O armazém 01 é o armazém central de compras para itens mais leves, e o armazém 02 é o armazém de descanso onde ficam materiais pesados.

Nos armazéns são estocados combustíveis e lubrificantes, ferragens em poder de terceiros, ferramentas, artigos de manutenção, matérias-primas, materiais de construção, materiais de segurança, materiais de consumo, materiais de higiene e limpeza, materiais elétricos, materiais de embalagens, materiais de expediente e materiais secundários.

A gestão de estoques na empresa analisada é dividida em algumas etapas: solicitação de compra, recebimento de materiais, armazenamento, requisições de estoques e conferências de estoque. Para o negócio em questão o almoxarifado está muito envolvido com a área industrial e com as áreas administrativas, portanto, a excelência operacional do seu funcionamento garantirá a competitividade da empresa. Quando ocorrer alguma falta de item, alguma das cinco grandes operações de gestão de estoques falhou.

3.2.1. Solicitação de Compras (SC)

O processo inicia com o preenchimento da folha de solicitação de compra pelo auxiliar de almoxarife (funcionário responsável pelo estoque), neste formulário são inseridas as quantidades, nome dos materiais e códigos dos materiais. Em seguida, cria-se a requisição de compra no sistema ERP da empresa, em que é definido o grau de prioridade da compra. Se for grau 1 (o material deve ser entregue em um dia), se for grau 2 (deve ser entregue entre 3 e 5 dias), por fim, se for grau 3 (o material deve ser entregue em no máximo 10 dias). Após essas etapas, a solicitação é salva e gera-se um número para controle com 6 caracteres que começam com o dígito 2. Conforme Tabela 5.

Tabela 5 - Exemplo de SC

Tipo da Informação	Exemplo de Preenchimento
Número da SC	063615
Centro de Custo	401 - Almoxarifado
Código	6281
Descrição do Código	Plástico Stretch – 100x25 MM
1ª Unidade de Medida	Kg (Quilograma)
2ª Unidade de Medida	RI (Rolo)
Quantidade	200
Quantidade – 2ª U.M	20
Observação	Pedido 176-23 Prodex (Pedido dentro de maio/2023)

Depois de criada a solicitação no sistema passa por quatro níveis de aprovação, o líder de almoxarifado, o gerente dos estoques, o gerente administrativo e a superintendência. Após a aprovação da gerência de estoques, o suprimento tem a missão de solicitar três cotações de fornecedores diferentes onde buscará a aprovação do gerente administrativo. Este apresentará a superintendência, buscando a aprovação e dependendo do valor das aquisições intervirá ou não na necessidade do material ou da sua quantidade. Após essas etapas, o material é comprado de acordo com a requisição e prazos do fornecedor, por fim será entregue no almoxarifado. O processo detalhado pode ser visualizado através da Figura 20.

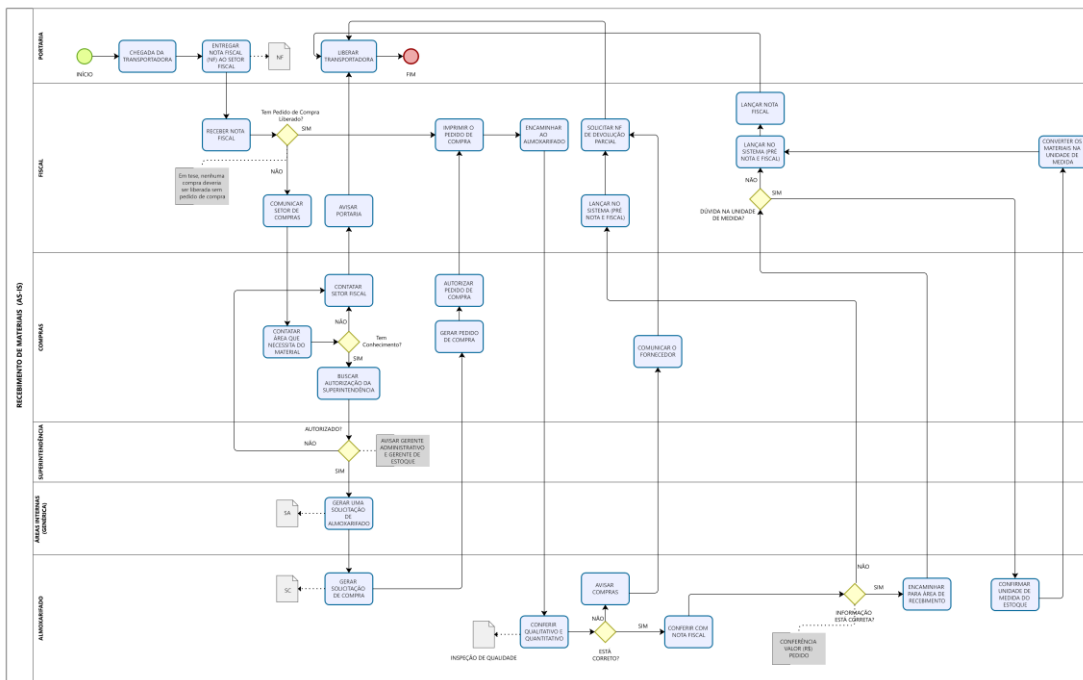


Figura 21 - Estado Atual do Recebimento de Materiais

3.2.3. Armazenamento de Materiais

É o processo de retirada do material da área de recebimento, transporte do item e armazenamento nos corredores e prateleiras.

Após o recebimento dos mesmos ficarão estocados momentaneamente na área de recebimento. Se os materiais já possuem um local previamente destinado, ou seja, são códigos antigos, seguem para o armazenamento nos corredores e prateleiras. Caso contrário, são considerados como itens novos, isto é, comprados pela primeira vez, estes deverão aguardar na área de recebimento, o almoxarife verificar o local para armazenamento do seu grupo de materiais. Na atualidade, os materiais não possuem etiqueta de identificação devido a um quadro de colaboradores não bem equilibrado e infraestrutura para esta demanda. Conforme Figura 22.

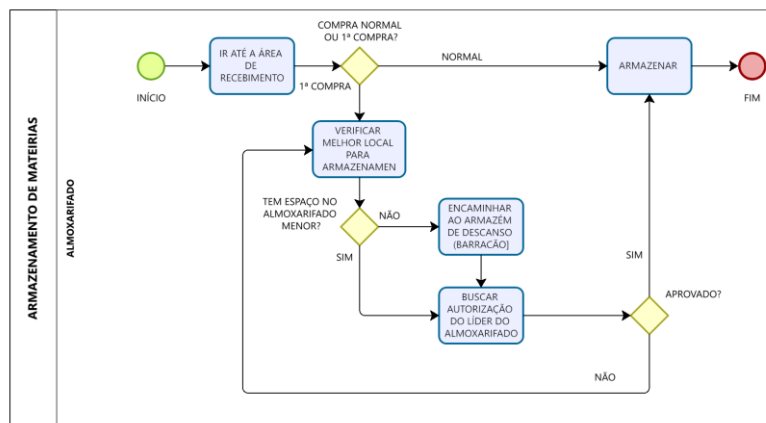


Figura 22 - Estado Atual do Armazenamento de Materiais

3.2.4. Requisições de Estoques

São as solicitações do almoxarifado (SA) recebidas pelos setores demandantes da área fabril ou de áreas administrativas. Qualquer retirada de material dos estoques é feita somente por intermédio da entrega do documento de SA, ou impresso, ou o número desta, geralmente, com 6 caracteres e dígito inicial 0. Conforme Tabela 6.

Tabela 6 - Exemplo de SA

Tipo da Informação	Exemplo de Preenchimento
Número da SA	092446
Centro de Custo	606 – Pré Corte
Código	10455
Descrição do Código	Luva Multitato 9
Quantidade	2
Observação	Troca de EPI do colaborador.

Somente serão entregues materiais sem SA, mediante autorização do líder do almoxarifado, e este ficará responsável por gerar a requisição para dar baixa do material no sistema. Após a SA ser entregue, o material é entregue fisicamente e após dado baixa no sistema pelo almoxarife. O grande problema desta etapa é o mal preenchimento dos campos, acima citados, este fato ocasiona baixas indevidas dentro do sistema, furos de estoque e destinação de custos desnecessários a centros de custo que não tem nenhum vínculo com a necessidade da requisição. Uma SA aberta sem saldo em estoque, é necessário abrir uma SC manual pelo almoxarifado. Diariamente o fluxo de SA's é muito alto, o que pode acarretar atrasos na baixa do sistema, não representando no sistema o que aconteceu no físico. Um exemplo de SA pode ser verificado na Figura 23 e na Figura 24 o estado atual da requisição de estoque via SA.

EMPRESA		Posicao das Solicitacoes ao Armazem		Folha: 1						
SIGA/MATR105/v.12				Dt.Ref: 12/08/23						
Hora: 19:08:31				Emissão: 12/08/23						
Grupo de Empresa: 01 / Filial: 01										
Nr.S.A.	Item	Produto	Descricao	DT Emissa	Quantidade	Saldo	Qtd.Entregu	Requisic	C Custo	Solicitante
092446	01	10455	LUVA MULTITATO 9	12/08/23	2,0000	2,0000	0,0000	606		LUCAS

Figura 23 - Exemplo de SA

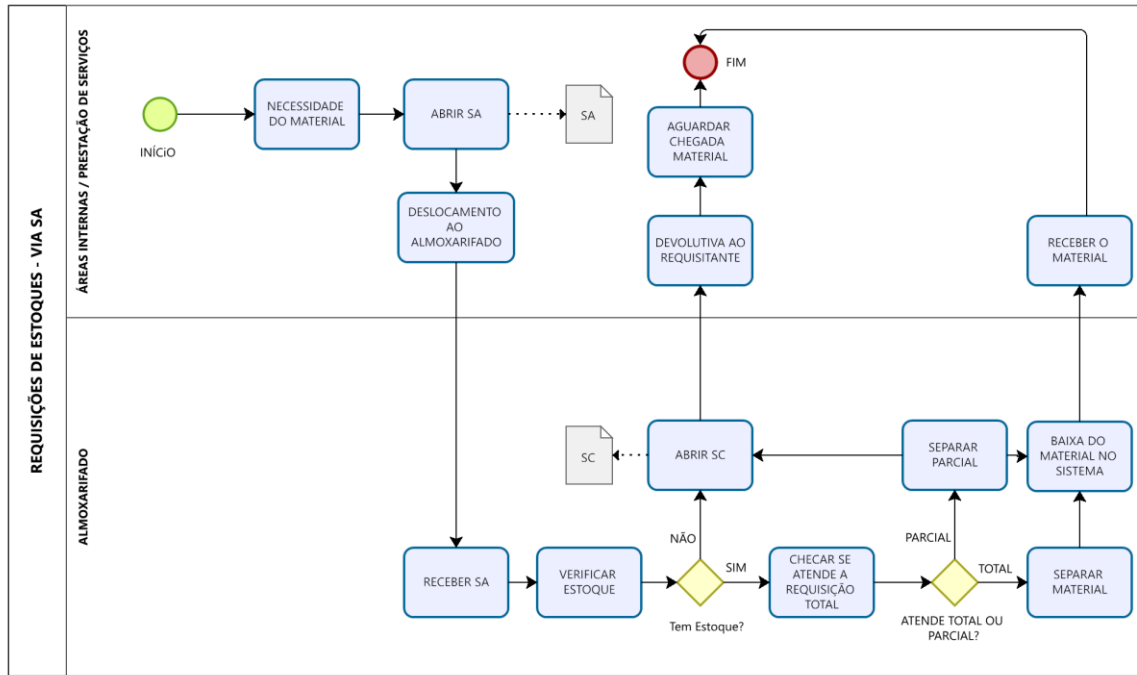


Figura 24 - Estado Atual Requisição de Estoque via SA

Uma outra saída da área do almoxarifado, seria as necessidades via ordem de produção (OP) que são geradas pelo PCP (Planejamento e Controle da Produção) de acordo com a demanda dos pedidos do mês. A OP é formada por uma parte com informações técnicas do produto a ser fabricado e no verso a lista de materiais (BOM) a serem separadas pelo almoxarifado. Exemplo de OP em Figura 25 e na Figura 26 o estado atual da requisição de estoque via OP.

NECESSIDADE POR PEDIDO						12/02/2023 09:00
Almox?	S		PRAZO MÁXIMO DE SEPARO ATÉ DIA - 22/02/23			
PV	037-23		Cliente - ENTREE DOOR (PEDIDO NÃO SUBIU PCP)			
Ped. TOTVS	616217		REF. Nº 47			
Grp_Descriçao	Grupo	Insumo	Descriçao	Unidade	Qtđ.	
CAVILHAS	126	10956	CAVILHA DE EUCALIPTO 14X100	PC	15.360,00	
COLAS	113	207	RESINA CASCAMITE(UREIA FORMOL)	KG	130,68	
COLAS	113	237	PREP.ENDURECEDOR K-6 (CATALIZA	KG	0,03	
COLAS	113	330	FARINHA DE TRIGO	KG	57,50	
COLAS	113	13103	COLA PVA AQUENCE KL 255	KG	166,81	
ETIQUETAS GRAFICA	112	9927	FOLHETO DE INSTRUCAO PADRAO MADEPAR	UN	960,00	
MATERIAL DE EMBALAGEM	120	2771	PLASTICO FILME STRETCH 500X20	KG	7,70	
MATERIAL DE EMBALAGEM	120	10026	PREGO 2,50 X 50 ANELADO	UN	921,60	
MATERIAL DE EMBALAGEM	120	10730	BOBINA DE PAPEL KRAFT 0,350KG/M2 X 850 MM	KG	12,44	
MATERIAL DE EMBALAGEM	120	10819	BOBINA DE PAPEL KRAFT 0,350KG/M2 X 950MM	KG	6,87	
MATERIAL DE EMBALAGEM	120	10820	BOBINA DE PAPEL KRAFT 0,350KG/M2 X 750MM	KG	24,70	
MATERIAL DE EMBALAGEM	120	12324	FITA POLYESTER 15,5X1MM	KG	9,14	
MATERIAL DE EMBALAGEM	120	12482	BOBINA PLASTICO LISO RETRATIL 2,30M	KG	187,79	
MATERIAL DE EMBALAGEM	120	14284	CANTONEIRA AMARRACAO PLASTICA PRETA	UN	0,35	
MATERIAL DE EMBALAGEM	120	16458	CANTONEIRA PLASTICA VERDE 32MM QUINA ARREDONDADA	UN	3.840,00	
MDF	411	400011090	CHAPA MDF CERT. 9X18502750MM FSC MISTO CARB	M3	8,98	
MDF	411	400011098	CHAPA HDF CERT. 2,8X2135X2750 FSC MISTO CARB	M3	3,48	
PERFIL ESPUMA BORRACHA	124	11696	PERFIL ESPUMA BITOLA 10 (ESPAGUETI)	MT	384,00	
PINOS E GRAMPO	116	12325	GRAMPO 12,9X14 (IMECO REF.80)	PC	3.840,00	
TINTAS PU	121	8106	CATALISADOR FC.6975 - SAYERLACK	L	18,93	
TINTAS PU	121	10061	PRIMER PU BRANCO SAYERLACK 6269	L	75,73	
TINTAS PU	121	14520	DILUENTE PU DFA.4128LT	L	37,90	
TINTAS UV	122	14066	MASSA UV PLUV 2255 BD (29KG)	KG	130,91	
TINTAS UV	122	14106	ACABAMENTO UV FOSCO REV BRANCO UOA102222.975RBD	KG	44,18	
TINTAS UV	122	16589	PRIMER UV BRANCO ULA.2413.02BD	KG	78,54	

Figura 25 - Verso da OP

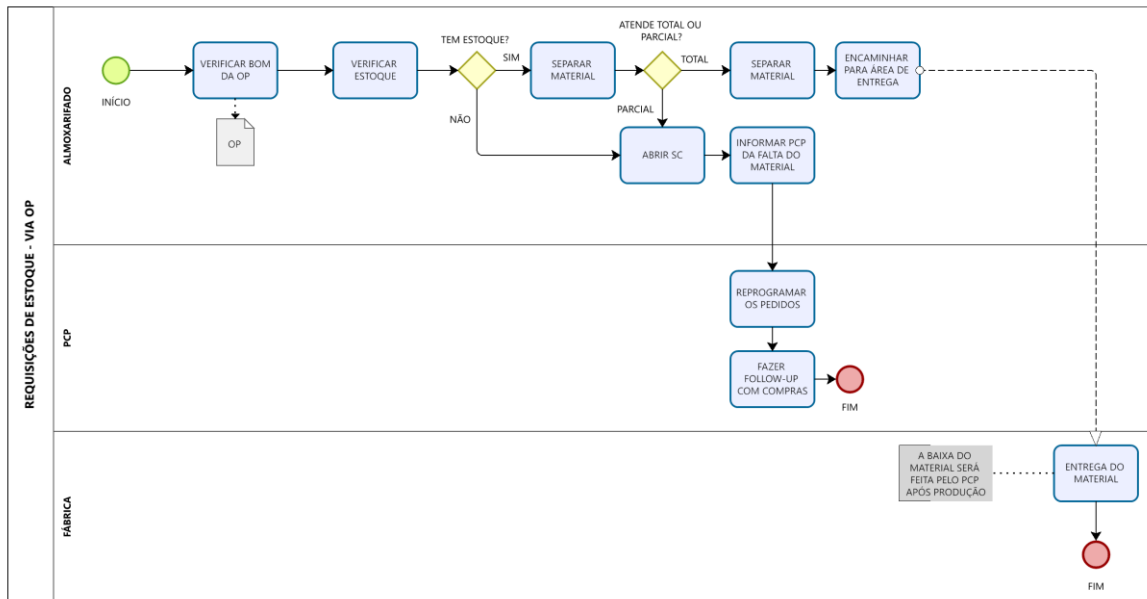


Figura 26 - Estado Atual da Requisição de Estoque via OP

3.2.5. Conferências de Estoque

São as aferições de contagem executadas nos armazéns do almoxarifado comparando o estoque contábil do sistema e o estoque físico recente.

A empresa possui um tipo de inventário, que é o inventário não programado. A auditoria não precisa ocorrer necessariamente no final do mês, a proposta na atualidade conforme conversa com líder do almoxarifado é elencar os grupos que mais ocorrem problemas, e ir corrigindo as diferenças ocorridas. Não tem um número de contagens definidos. A contagem é feita pela equipe do almoxarifado, e constatada as diferenças, o líder do almoxarifado autoriza a correção das diferenças identificadas. É necessário salientar que situações como essa, como diz a bibliografia, podem gerar ajustes desnecessários acarretando em maiores problemas de gestão. A Figura 27 representa o estado atual da conferência de estoque.

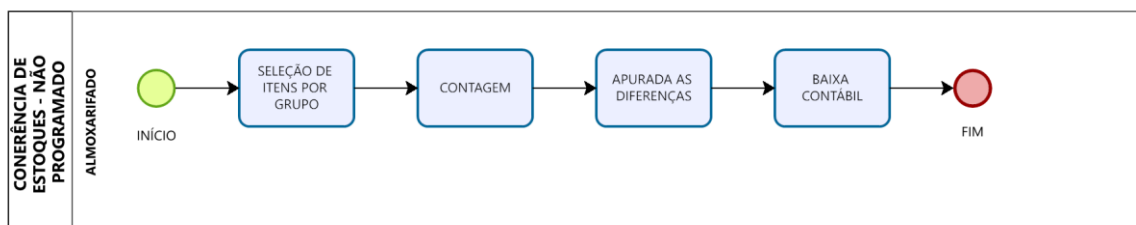


Figura 27 - Estado Atual da Conferência de Estoque

3.3. Análise do Processo de Gestão de Estoques

A gestão de estoques é um dos pilares principais para o sucesso de qualquer operação comercial ou industrial. A capacidade de fornecer produtos aos clientes no momento correto, na quantidade adequada e com os custos controlados pode ser um grande diferencial no mercado competitivo. Dessa forma, a análise do processo de gestão de estoques assume um papel vital na maximização dos lucros e melhor gerenciamento dos recursos. Esse capítulo abordará sobre uma análise do processo em questão, passando por um diagnóstico das cinco operações que englobam o processo de gestão de estoques.

Para diagnóstico dos problemas e também para aproximação da rotina dos envolvidos do processo deste trabalho, realizou-se 3 entrevistas com envolvidos do processo. Sendo eles, o almoxarife, o líder do almoxarifado e a gerência. Estas entrevistas seguiram o roteiro previamente proposto no apêndice G. Sendo que a forma da entrevista foi feita individualmente com cada um, para que a resposta não tenha influência na resposta do outro e fosse possível coletar informações com visões variadas sobre o mesmo assunto.

Nas Tabela 7, Tabela 8 e Tabela 9 estão os extratos das respostas fornecidas pelos sujeitos A, B e C, respetivamente.

Tabela 7 - Opinião Almoxarife (A)

Questões	Opnião: Almoxarife
1. Quais são os maiores obstáculos para manter o almoxarifado organizado? Outras áreas impactam?	O local de armazenagem é muito pequeno para a quantidade de itens armazenados. Dificuldade de localização dos materiais. Entregas em cima da hora. Mudança da sequência na fábrica. Demora com os fornecedores. Computador lento e sistema carente.
2. Há problemas de endereçamento e de movimentação dos materiais dentro do almoxarifado?	Sim, devido ao pouco espaço e por espalhar em áreas longe uma da outra, se perde a localização dos mesmos. Não há endereçamento estruturado, apenas um espaço previsto para recebimento do material, mas em alguns momentos não se tem a rastreabilidade fácil.
3. As instalações comportam e garantem de forma segura e adequada os materiais do processo?	O ambiente do almoxarifado, possui alguns problemas de falta de iluminação interferindo na segurança. Poucas prateleiras para armazenar, goteira, piso inadequado.
4. Existe divergência física no estoque por causa de métodos inadequados de movimentação e armazenagem dos materiais?	Sim, quase todos os dias há acerto de estoque. Também tem um problema grave com empilhadeiras sempre com muita demanda de outras áreas, o que acaba parando as minhas atividades. Não estou aqui nos finais de semana e a noite, podendo ter outras pessoas acessando o almoxarifado e o sistema ficar errado com o físico.
5. Quais medidas podem ser executadas para aprimorar as diversas limitações do processo de armazenagem?	Melhorar o layout para minimizar movimentação , aumentar, espaço físico, infra estrutura de sistema mais rápida, sugerir treinamentos sobre estoque e inventário mensal.

Tabela 8 - Opinião Líder do Almoarifado (B)

Questões	Opnião: Líder do Almoarifado
1. Quais são os maiores obstáculos para manter o almoarifado organizado? Outras áreas impactam?	No atual cenário, entrada de terceiros (manutenção) não autorizados no setor.
2. Há problemas de endereçamento e de movimentação dos materiais dentro do almoarifado?	Não existe endereçamento na área, o que dificulta a localização dos materiais ou local mais adequado, pois novos colaboradores encontram dificuldades. Falta de empilhadeira e paleteira elétrica. Muitas pessoas podem solicitar cadastro de novos códigos, porém os grupos e tipos não seguem um padrão.
3. As instalações comportam e garantem de forma segura e adequada os materiais do processo?	Não possuímos uma estrutura adequada, falta uma paleteira elétrica para maior agilidade e segurança, temos piso inadequado, temos bastante goteira na área e falta de iluminação.
4. Existe divergência física no estoque por causa de métodos inadequados de movimentação e armazenagem dos materiais?	Existe. Materiais de manutenção são uma das maiores vozes de furos no estoque, a noite e nos finais de semana pegam materiais e não dão baixa ou marcam no relatório de retiradas. O almoarifado pode separar errado, por não conhecer o material, e ainda lançamentos errados por unidade de medida errada.
5. Quais medidas podem ser executadas para aprimorar as diversas limitações do processo de armazenagem?	Estudar um melhor layout, capacidade de armazenagem, uso endereçamento, uso de etiquetas por materiais para dar baixa, inventário não programado e programado, usar mais o sistema a nosso favor, 5s, criar sinergia de equipe e treinamento contínuo de estoque.

Tabela 9 - Opinião da Gerência de Estoque

Questões	Opnião: Gerência de Estoque
1. Quais são os maiores obstáculos para manter o almoarifado organizado? Outras áreas impactam?	A falta de planejamento de todas as áreas clientes (Fábrica) que solicitam as demandas (materiais), quase sempre em cima da hora, ou seja, o planejamento do dia vai por água abaixo. O compras pela falta de retorno, fluxo burocrático para aprovação, sem follow de datas as áreas solicitantes e almoarifado. O PCP que muda o programa em vários momentos, não congelando o programa, pois tem clientes prioritários de acordo com o comercial. A fábrica não faz SA. A manutenção com urgência a toda hora, pegam material e não dá tempo de dar saída do material no sistema. Acesso não autorizado nos finais de semana. Tem itens que não movimentam estoque, mas se recebe no almoarifado.
2. Há problemas de endereçamento e de movimentação dos materiais dentro do almoarifado?	Há problemas de endereçamento, pois nunca se teve. É extremamente importante o uso dessa prática, para rastreabilidade dos SKU's. Definindo áreas de armazenamento se planeja melhor as atividades. Faltam empilhadeiras para logística interna e também, das questões da falta de planejamento das áreas.
3. As instalações comportam e garantem de forma segura e adequada os materiais do processo?	Ela não é adequada ao atual cenário, entretanto, imaginando uma futura ampliação das áreas produtivas como vem acontecendo, deverá haver dentro das mesmas alternativas de contato ao almoarifado usando o sistema a nosso favor. Temos problemas graves de layout, falta de iluminação, piso inadequado, rachaduras e etc.
4. Existe divergência física no estoque por causa de métodos inadequados de movimentação e armazenagem dos materiais?	Sim, existe. Normal do dia a dia, entretanto uma solução eficaz é realizar o inventário programado, cíclico. A área fiscal, lançando de forma demorada a nota, e a fábrica já necessita urgente, unidades de medida errada. Na engenharia, a má estruturação dos pedidos, a falta de calibração das estruturas.
5. Quais medidas podem ser executadas para aprimorar as diversas limitações do processo de armazenagem?	Otimizando layout, práticas de 5s, práticas inovadoras de almoarifado 4.0, focar em treinamentos sobre estoques com a equipe. Fazer o sistema trabalhar para nós (TI - ERP), áreas que envolvem os lançamentos fiscais, entender e trabalhar com o uso do XML para que conversões sejam feitas nas unidades de medidas corretas de armazenamento do estoque.

Para melhor estruturação dos dados coletados, os pontos críticos de cada pergunta com as respectivas respostas foram agrupados da seguinte maneira:

- A) Organização física do Almoarifado;
- B) Endereçamento e Movimentação do Estoque;
- C) Instalações do Almoarifado;
- D) Divergências Física no Estoque.

A) Organização Física do Almoxarifado:

Geralmente, grande parte das empresas, possuem dificuldades devido ao espaço físico limitado comparado à quantidade de materiais em estoque e não é diferente na empresa do trabalho. Os 3 entrevistados, afirmam que uma das dificuldades seria a falta e definição de espaço, onde ficou claro através da investigação feita, que o local onde se armazena os insumos não comporta de forma adequada a quantidade e diversidades de materiais estocados.

O almoxarife afirma também que outra dificuldade é a falta de um “local apropriado”, onde ficou claro através da investigação feita, que o local onde se armazena os insumos não comporta de forma adequada a quantidade e diversidades de materiais estocados.

O líder reforça ainda com três fatores relevantes que seriam o agendamento urgente de recebimento de materiais, onde a maior voz seria o setor de manutenção, o qual nem sempre abre uma solicitação de almoxarifado (SA) e gera muitos itens obsoletos que ocupam espaço. Outro fator faz parte das funções de PCP e foi constatado que 80% das entregas são realizadas nos 10 últimos dias do mês, gerando um gargalo de materiais dentro do almoxarifado. O último fator citado pelo sujeito B é a questão dos acessos no período noturno e finais de semana, que acarretam em desorganização da área e perdas de materiais, pois não há rastreabilidade.

B) Endereçamento e Movimentação de Estoque:

Conforme resposta dos Sujeito A, B e C, a empresa nunca trabalhou com sistema de endereçamento, o qual seria primor para garantir a rastreabilidade de um determinado material e colocar cada item igual ou similar no mesmo lugar ou próximo.

A empresa tem uma enorme dificuldade em relação à movimentação no físico dos materiais, desde a entrada até sua saída. Os responsáveis que participaram do questionário citam que o espaço está também extremamente limitado ou mal definido, e ainda o processo possui necessidades de uso de equipamentos logísticos, os quais a empresa não disponibiliza em sua totalidade comprometendo a movimentação, o recebimento, armazenagem, conferência, localização e entregas conforme as necessidades da fábrica.

Como foi informado pelo almoxarife, o setor de almoxarifado concorre muitas vezes com alguns setores da fábrica na questão de equipamentos de logística, o uso de empilhadeiras é muito forte na produção, e as duas paleteiras manuais que só transportam, não erguem nenhum material, em alguns locais do setor possui dificuldade de movimentação pois o piso é irregular. Outro ponto, é que o processo exige armazenagem vertical, pois há estantes ou porta paletes. Em alguns momentos a empresa no passado alugou empilhadeiras específicas por um período, porém, o custo é muito alto, e se optou por comprar alguns equipamentos que no momento estão inadequados a necessidade fabril e de estoques.

Em pergunta informal ao Sujeito C, o mesmo informou que a empresa está avaliando a viabilidade de compra ou locação de um equipamento de movimentação e armazenagem vertical para que possa suprir as demandas do setor de Almoxarifado.

C) Instalações do Almoxarifado de Embalagens:

Os sujeitos A e B foram mais detalhistas na questão das dificuldades encontradas atualmente na infraestrutura, em contrapartida, o gerente cita de forma superficial as questões voltadas a parte de sistema em vários pontos da fábrica, pois como os estoques não possuem uma ligação direta aos pontos de apontamento na produção, a baixa de materiais não seguirá em tempo real, ou seja, esse ponto deve ser um foco primordial.

O líder e o almoxarife citam os problemas voltados aos espaços de armazenagem e também a parte física dos ambientes que atualmente são atualizados para o armazenamento, como:

- Falta de Iluminação;
- Piso Desnivelado e não adequado para equipamentos de logística;
- Goteiras em vários pontos;
- Excesso de pó vindo da área de manutenção;
- Rachaduras nas paredes e colunas;
- Falta de ventilação do ambiente;
- Falta de armários e prateleiras;
- Falta de materiais e sinalização voltados a segurança de materiais, ambiente e colaboradores;
- Uso indevido do sistema;
- Carência de equipamentos de escritório.

Todos os fatores acima relatados podem e vão impactar na vida útil dos materiais armazenados e gerar não conformidades. A qualidade em grande parte dos casos irá atuar com muito rigor nos materiais condenados, pois muitos materiais são caros na aquisição e os mesmos podem estar em contato direto ou indireto com o produto acabado (portas). A empresa vê a segurança como valor, porém, tem-se muitas oportunidades para garantir a segurança patrimonial da empresa, inclusive seus colaboradores.

D) Divergência Física no Estoque:

A empresa do trabalho possui dificuldades e problemas como qualquer outra empresa, um dos grandes desafios é manter o estoque compatível entre o físico e o contábil no sistema. O almoxarife cita que quase todos os dias há acerto de estoque, devido a falta dos equipamentos de logística que são muito demandados em outras áreas, o que impacta em suas atividades diárias e ainda reforça que aos finais de semana, outras pessoas acessam o almoxarifado sem ter a devida autorização, prejudicando a confiabilidade dos estoques, pois não há monitoramento.

O sujeito B, relata que além do acesso indevido aos finais de semana, o almoxarifado possui acesso nos turnos noturnos, geralmente o setor de manutenção possui algumas frentes de trabalho na questão de manutenção corretiva, causando um furo no estoque dos materiais de manutenção, os quais são a maior voz dos casos de não conformidade.

A grande diversidade de materiais, olhando os pontos de dimensionamento e tipo de material, geram um problema grave, pois não se tem estantes para armazenamento suficientes, acarretando em locais alternativos de armazenamento dos materiais. O fato de o almoxarifado ter livre acesso na ausência da equipe responsável pelos estoques em horários e dias alternativos, a transferência no sistema com base no físico, prejudica a visibilidade e a acuracidade dos estoques em tempo real.

O gerente salienta a importância da atenção, no processo de recebimento, das áreas envolvidas até a requisição dos itens na fábrica. Esta divergência pode ser gerada por parte do fornecedor, nas questões de quantidade, unidade de medida e valor, pois como a comunicação é através de notas fiscais, se faz necessário uma conferência física, uma vez que o contato deverá ser de imediato com o fornecedor para devidas providências, além disso, o setor de suprimentos e fiscal devem fazer a triagem das unidades de medida entre as unidades de negócio da forma correta, garantindo que os materiais entrem com o custo unitário que a empresa cliente optará por armazenar.

Durante o separo, a equipe do almoxarifado pode encontrar dificuldades em separar os materiais requisitados da forma correta, pois como há um giro alto de colaboradores, nem todos conhecem os materiais e suas características físicas, gerando uma transferência desnecessária furando o estoque. Como alguns grupos de materiais possuem mais não conformidades do que outros, o líder do almoxarifado atua com inventário não programado, porém, esta prática não garante em sua totalidade uma acuracidade ideal ao negócio, permitindo acertos desnecessários que irão a custo impactando no resultado da companhia.

3.3.1. Diagnóstico Solicitação de Compras

O fluxo para aquisição de materiais citado nos seções anteriores é muito burocrático e com muitas pausas. Atualmente, como a integração com o sistema ERP não está totalmente funcional, o tempo de resposta do processo é muito longo e com perdas de eficiência que acabam limitando a competitividade da empresa e sinergia entre as áreas.

As primeiras atividades que envolvem suprimentos estão atreladas as solicitações de almoxarifado, porém, nem todos os usuários do sistema/processo tem conhecimento ou habilidade para uso do ERP, o que sugere uma série de travas entre as áreas. Dentre elas, estão a solicitação de códigos indevidos, destinos para centros de custo errados, falta de acessibilidade para verificar os saldos em estoque por parte do almoxarifado, e em caso de cadastro de códigos novos, por parte do solicitante pode haver erros com unidade de medida, produtos duplicados, ou excesso de códigos genéricos, dificultando a gestão diária dos estoques.

Outro ponto, como não existe uma acuracidade ideal do estoque, os saldos do sistema não refletem necessariamente o físico, o que faz com que o almoxarife, não olhe o sistema, mas sim o físico para garantir que realmente tenha a quantidade para atendimento da S.A. Com a confirmação da quantidade dos materiais em estoque, o almoxarife, caso não tenha cometido nenhum erro, abre uma solicitação de compras, se assim for necessário. Vale salientar que alguns colaboradores possuem acesso conforme combinado com a direção, para abrir solicitações de compras diretas sem passar pelo almoxarifado.

Após aberta a solicitação de compras pelo almoxarife, o mesmo informa o gerente de estoques para verificar a autorização da necessidade de materiais, constatando novamente que o estoque reflete com o físico e a unidade de medida está correta. O setor de suprimentos recebendo a aprovação anterior tem o dever conforme a política de compras de cotar com 3 fornecedores e apresentar estas a gerência administrativa, que pode aprovar ou não. Se aprovado, cabe a superintendência a autorização, formalização e solicitação do pedido de compras as áreas demandantes. Nota-se que a burocracia existente entre os níveis da corporação gera uma ineficiência, pois não se tem uma política de alçada de aprovação, tanto de valores, quanto de cargos, pois independentemente da complexidade do material, sempre há aprovações em vários níveis. Na parte de sistema, o não conhecimento dos colaboradores no uso da ferramenta, já é um problema, mas este, por si só, não garantirá a excelência das atividades, mas sim a padronização e digitalização do fluxo e que este seja enraizado na cultura da companhia.

De forma macro, o início do processo de solicitação de compras depende muito do almoxarife, caso por algum motivo, não seja visto a necessidade de compra de algum item, o mesmo pode vir a faltar. Também não é conhecido o ponto de pedido, e não existe nenhum sistema de gestão visual praticado pela equipe de estoques que auxilie na identificação da necessidade da solicitação de compras. O módulo de estoques do ERP não é muito explorado na questão de gestão das solicitações tanto de almoxarifado quanto de compras, ou seja, não existe medição do atendimento aos solicitantes e a fábrica.

3.3.2. Diagnóstico Recebimento de Materiais

O recebimento de materiais é um fluxo que possui muitas dúvidas e atividades que não produzem valor e agilidade ao processo da fábrica. Desde a chegada do material, as áreas envolvidas possuem um círculo vicioso gerando idas e voltas de informações irrelevantes.

Uma falha evidente neste fluxo é quando a transportadora chega na portaria da empresa e logo já entrega a nota fiscal ao setor fiscal, sem ter a visão se já existe pedido de compra do material. A própria portaria poderia ter um boletim de recebimento acessando os pedidos de compra pendentes de recebimento, facilitando o atendimento da transportadora com os materiais necessários. A não visibilidade do pedido de compra, ou da existência do mesmo, faz com que o setor fiscal envolva as áreas de suprimentos, almoxarifado, setores internos, superintendência, e até os fornecedores, se assim for necessário.

Outra situação, é que alguns materiais devido a urgência, como é o caso dos materiais de manutenção, chegam a empresa sem o pedido de compra, ou a aprovação por parte das áreas que competem a aprovação do fluxo da solicitação de compras. Esses materiais geralmente estão a pronta entrega, pois são fornecedores do mesmo local da empresa, porém, estes deveriam ser mais fáceis, porém, acabam sendo mais burocráticos, pois não se segue o fluxo previamente combinado. O setor fiscal possui dúvidas, muitas vezes na unidade de medida que a nota deve ser lançada, pois os fornecedores de um mesmo material, podem trabalhar com métricas diferentes entre eles, assim, na própria unidade de negócio, este setor desconhece as vezes a unidade de armazenamento na empresa deste trabalho. Existe um risco de lançamento desnecessários em armazéns no sistema errado, em quantidades erradas, e impactando o custo médio destes materiais.

Os pedidos de compra quando não de conhecimento por parte da portaria, fiscal, suprimentos e almoxarifado, ficam amarrados a autorização por parte da superintendência, do gerente administrativos, e gerente do estoque, fazendo com que a área requisitante e que por sua vez tenha conhecimento, seja acionada e abre a solicitação de almoxarifado para que o almoxarife faça a solicitação de compras e o compras gere o pedido. É necessário evidenciar que muitas vezes o erro também pode partir da transportadora, ou seja, a chegada na portaria deve ter uma rigorosa análise dos materiais, porém, muitas vezes devido a demora de contato entre as áreas por parte da empresa, faz com que a transportadora opte por atender outros clientes e depois retorne a empresa para entregar os materiais.

No setor de almoxarifado, existe uma dificuldade grave em garantir que o pedido esteja na qualidade e na quantidade correta, o mesmo boletim de recebimento da portaria, poderia facilitar essa gestão via sistema. Com treinamento prático entre as áreas o uso do sistema mais rigoroso garantirá que tudo ocorra como o fluxo deve acontecer, mas para isso deve existir o procedimento e o mesmo deve ser seguido.

3.3.3. Diagnóstico Armazenamento de Materiais

O armazenamento de materiais possui algumas falhas, pois depois de recebidos os materiais, os mesmos ficam na área de recebimento. Caso esses materiais sejam de compra normal, os mesmos já teriam um local previamente planejado de armazenamento. Porém, como se há pouco espaço físico, mesmo sendo um item de conhecimento por parte da equipe, o mesmo pode ficar em dois lugares, prejudicando o controle deste estoque. Por outro lado, se for a primeira compra do item, o almoxarife fica responsável por investigar o melhor local ou o local disponível no momento, muitas vezes não ficando no mesmo ambiente de armazenamento indo para o armazém de descanso, por ser uma área maior. Constatado o lugar de armazenamento, ele procura a aprovação do líder, após isso, o almoxarife está autorizado a adentrar o item no estoque.

Atualmente, a empresa não adotou o uso de uma ferramenta de endereçamento e identificação dos materiais, devido a isso, uma das falhas do processo de armazenagem é a falta de identificação com etiquetas nos materiais e a falta de localização e padronização de endereçamento, gerando um tempo desnecessário na área de recebimento, e a não garantia de que os itens terão um rodízio no estoque, podendo ficar muito tempo armazenados.

3.3.4. Diagnóstico Requisições de Estoques

O fluxo de requisições de estoque segundo Figura 24 e Figura 26, demonstram que o processo possui muitas dúvidas com relação a localização dos materiais, saldo do sistema e físico, deslocamento desnecessário, dependência de outras áreas para checagem de informações, desatualização do estoque do sistema com o físico e *follow* com setor de compras. Em primeiro lugar, o requisitante ao abrir a SA, não confere se existe o item em estoque, pois o sistema não é confiável, muitas das vezes, é feito a SA, acreditando que o material existe no almoxarifado. Ao receber a SA, o almoxarife também não confia no sistema, tendo de se deslocar até o local estimado para verificar a existência física do item requisitado. Não tendo o material, ele avisa o líder, para acerto do estoque que muitas vezes não é feito no momento que teve o problema. O que pode contribuir para que a baixa da SA demore e que o requisitante não receba a devolutiva

no momento que deveria, tendo de aguardar a chegada do material. Caso tenha o material fisicamente, a entrega é feita, porém, nem sempre é feito a impressão da baixa no sistema e coletada a assinatura do solicitante para armazenamento.

Uma outra falha é a questão de o material estar dependendo de uma solicitação de compra, como citado no diagnóstico de solicitação de compras, muitas vezes um item simples, ou de extrema urgência, depende de várias aprovações para seguir o fluxo correto entre as áreas de suprimentos, e estoques. Também é necessário reforçar que muitas informações que possuem dúvidas, são envolvidas as áreas de interesse no material, havendo ligações, movimentações e *e-mail* desnecessário, o que faz com que o almoxarife não tenha agilidade para gerir as SA's diariamente, semanalmente e mensalmente.

No sistema não existe um monitoramento, alguns exemplos são os *status* das solicitações de almoxarifado, se estão pendentes, se já foram entregues, e se estão parciais. Com essas dificuldades, não se há um monitoramento de demandas abertas, não se sabendo qual o setor mais demandante, o custo mensal por centro de custo e planejamento diário e semanal.

O custo da empresa sempre está distorcido, devido a sempre ter requisições abertas para baixar no sistema, pois quando é feita e entrega nem sempre é feito a baixa no ato. Ainda conforme mostra o fluxo, o almoxarife por não ter muito tempo de empresa e não ter o conhecimento adequado dos materiais e processos, pode separar o material errado e dar a baixa em outro que não o de mesmas características físicas, furando o estoque, por isso a conferência e o treinamento dos colaboradores sobre os grupos de materiais, os códigos e valores são de suma importância.

Já na parte de requisições de estoque via ordens de produção, o processo se torna burocrático, pois o PCP ao fazer o *follow* com o suprimento, nem sempre tem a garantia de que o material chegará no prazo necessário e solicitado ao almoxarifado. A lista de materiais é bem estruturada pela equipe da engenharia, conforme informado na Figura 26 ou seja, o almoxarifado tendo o material fisicamente, fica fácil de separar para a necessidade da fábrica, porém, a dificuldade está na localização, tendo um método de endereçamento o almoxarife separa os materiais como se realmente estivesse em um mercado, indo na sessão do item, conforme requisitado na lista da OP. Caso este material não exista em estoque, ou não se tenha uma devolutiva dos suprimentos junto ao fornecedor, o PCP é obrigado a reprogramar os pedidos, tendo risco de gerar gargalo no processo fabril e impactando o indicador, conforme fala a metodologia *Lean*, OR - Output *Reliability*, aderência do programa, que mede o "congelamento" do programa. Outro indicador impactado é o OTIF – *On Time In Full*, que garante que os pedidos sejam entregues nas quantidades e prazos corretos.

Na fábrica, o abastecimento da mesma é altamente impactado, pois o almoxarifado também deve monitorar as programações de materiais que devem ser entregues comparado ao realizado, gerando um indicador de nível de atendimento da fábrica.

3.3.5. Diagnóstico Conferências de Estoques

A conferência conforme a Figura 27 demonstra o modelo atual de inventário por parte da empresa, esse inventário é não programado, pois pode ocorrer ao longo do mês, não necessariamente no fim do mês. O líder da área elenca os grupos de maior reincidência de problemas e atua na correção destas, a contagem não tem um número definido e é feita somente

pela própria equipe do setor. Para as correções não existe alçada de responsabilidade, ficando somente no crivo do líder da área.

Uma das falhas principais deste modelo de gestão é não ter cronogramas de contagem nos inventários não programados, pois alguns itens não são contados. Outro ponto, é que como a empresa não trabalha com histórico de inventário, somente com histórico de vivência, ou seja, é muito estimado que alguns itens sempre gerem problema, pode ser que não sejam eles os maiores problemas. Sendo assim, não se geram fatos que consigam medir o desempenho dos inventários para descobrir quais classes de materiais estão mais suscetíveis a erros.

A inexistência do endereçamento para rastreabilidade dos grupos que possam vir a ter problemas, acaba tornando o inventário não programado muito moroso, pois a dificuldade de localizar materiais similares ou iguais é muito agressiva. Como os controles são feitos através de estimativa, não existe indicadores que garantam uma evolução da gestão dos estoques na questão de conferência, sugerindo que a empresa pode estar se enganando com os materiais que estão indo a custo mensalmente, devido a uma gestão superficial, como também a acuracidade não se tem precisão.

3.3.6. Resoluções de problemas

Algumas medidas poderão sanar grande parte dos problemas de imediato, visto que não necessitara de muito recurso financeiro e tempo. Outras deverão ser colocadas em orçamentos futuro e aplicadas gradativamente conforme a direção optar. Todas essas melhorias sugeridas conforme Tabela 10 abaixo, podem ser aplicadas se forem planejadas e trabalhadas em equipe entre os setores envolvidos.

Tabela 10 - Melhorias Sugeridas

Problemas Identificados	Sugestões			
	Sujeito A	Sujeito B	Sujeito C	Autor
a) Falta de espaço.	Ampliação da área; Ampliação das estantes; Melhorar o layout;	Retirar materiais desnecessários de alguns locais dentro do almoxarifado; Ampliação da área; Melhorar layout;	Retirar materiais desnecessários de alguns locais dentro do almoxarifado; Ampliação da área; Melhorar layout; Eliminar os obsoletos; Padronizar os locais de armazenamento;	Ampliação das Estantes; Ampliação do espaço físico; Enxugar o estoque; Eliminar os itens obsoletos; Padronizar os locais de armazenamento.
b) Ausência de equipamento próprio de movimentação empilhadeira.	Uso exclusivo de um equipamento de transporte para a área; Compra de empilhadeira exclusiva para o setor.	Verificar compra ou aluguel de paletes elétricas; Uso exclusivo de empilhadeira;	Verificar compra ou aluguel de equipamentos; Uso exclusivo de empilhadeira;	Aquisição de uma Empilhadeira Vertical nova para uso exclusivo do setor; Uso de paletes elétricas no almoxarifado.
c) O planejamento da programação do recebimento.	Melhorar a programação de entrega dos materiais;	Avaliação de fornecedores; Desenvolver um checklist de recebimento; Agilidade na inspeção qualitativa; Treinamento com a equipe;	Reduzir o volume de pedidos; Adquirir confiabilidade dos fornecedores quanto às datas de entregas dos materiais; Avaliação de fornecedores; Desenvolver um checklist de recebimento; Agilidade na inspeção qualitativa; Treinamento com a equipe;	Reorganizar as datas de entrega dos materiais; Desenvolver um checklist de recebimento; Agilidade na inspeção qualitativa; Treinamento com a equipe.
d) Ausência de endereçamento.	Desenvolver uma prática de localização dos materiais na área;	Implementar sistema de codificação de localização;	Implementar sistema de codificação de localização;	Implantar fisicamente e no sistema o endereçamento, codificação para facilitar a localização de um determinado material.
e) Má condições físicas do Almoxarifado	Fazer uma reforma, na parte de iluminação, goteiras e piso inadequado;	Criar um programa de melhoria de infraestrutura do almoxarifado;	Criar um programa de melhoria de infraestrutura do almoxarifado;	Fazer uma reforma geral na estrutura física.
f) Divergência no estoque.	Aumento na quantidade de colaboradores para melhor acompanhamento; Uso do sistema com baixa imediata às requisições;	Implementar no processo, um monitoramento e conciliação de estoques;	Implementar no processo, um monitoramento e conciliação de estoques; Colocar em prática o uso do inventário programado mensal;	Colocar colaboradores fixos no almoxarifado; Implementar no processo, um monitoramento e conciliação de estoques; Colocar em prática o uso do inventário programado mensal.
g) O dia e horário de entrega dos materiais	Novos procedimentos da retirada de material; Organização prévia por parte dos requisitantes; Uso do sistema ERP para abertura de SA;	Planejar com antecedência as demandas que foram abertas no sistema; Criar um canal único para solicitações ao almoxarifado;	Planejar com antecedência as demandas que foram abertas no sistema; Criar um canal único para solicitações ao almoxarifado; Solicitar alteração do horário de trabalho do pessoal do almoxarifado para atendimento aos sábados; Oficializar a gestão de outras áreas que se organizem quanto a demandas extra jornada de trabalho;	Realizar entregas nos dias de sábado; Controle mais rígido para acesso do almoxarifado; Evitar saída de materiais após a separação feita pelos colaboradores do almoxarifado; Garantir as demandas dentro da jornada de trabalho.

Tabela 11 - Resoluções de Problemas

3.4. Visão do Estado Futuro (TO-BE)

Será abordado sobre a visão do estado futuro *TO-BE*, isto é, uma sugestão de um projeto de melhoria para ser implantado no processo de gestão de estoque e dessa forma passar do estado *AS-IS* para o estado futuro *TO-BE*. Será utilizado para identificação até a resolução do problema a ferramenta DMAIC, que faz parte do conjunto de práticas da filosofia Seis Sigma.

3.4.1. Sugestões de Melhoria

Conforme demonstrado nos capítulos anteriores, existem ineficiências no processo, desde a análise dos fluxos atuais até atividades rotineiras entre áreas no dia a dia. Para buscar-se a excelência do processo, os problemas devem ser visualizados como oportunidades, logo, o uso de uma ferramenta que garanta a construção de uma gestão mais eficiente se faz necessária.

Definir (Define)

Como relatado previamente, um dos problemas encontrados na empresa é relacionado a gestão de estoque e uso ineficiente do sistema, o processo de aquisição é muito burocrático, existe falta de controle de materiais, armazenamento ineficiente e perda de produtividade por falta de material. Todas estas situações seriam melhoradas implantando um “almoxarifado” mais automatizado, que é um dos objetivos específicos deste trabalho. A Figura 28 demonstra a análise SIPOC da situação.



Figura 28 - Análise SIPOC

Medir e Analisar (Measure and Analyze)

A empresa em questão possui 16 armazéns contabilizados, porém, serão tratados de apenas 2, visto que os demais são armazéns voltados a produtos acabados ou a produtos intermediários, ou seja, são armazéns de produção em transição. Conforme Figura 29, segue a denominação de todos os armazéns e o valor atual deles, fornecidos pela empresa:

Cód. Armazém	Descrição do Armazém	Valor (R\$)
01	Insumos	R\$ 3.452.582,51
02	Armazém de Descanso	R\$ 5.271.564,41
03	Produto Acabado	R\$ 1.316.620,04
13	Chapas em Processo	R\$ 144.858,83
14	Lâminas em Processo	R\$ 165.152,55
15	Lâminas e Chapas Aproveitamento	R\$ 456,51
20	Madeiras em Processo	R\$ 4,75
21	Madeiras de Aproveitamento	R\$ 400.377,09
24	Madeiras em Análise	R\$ 2.940.695,23
25	Ripas Estoque	R\$ 0,00
40	Componentes Mercado Externo	R\$ 363.286,02
50	Componentes Mercado Interno	R\$ 198.515,94
70	Insumos Produção	R\$ 237.200,79
74	Material Secundário Análise	R\$ 106.168,96
91	Produto Acabado Não conforme	R\$ 797.218,62
92	Material Obsoleto	R\$ 368.100,36
		R\$ 15.762.802,61

Figura 29 - Denominação Armazéns e Valor

Cada armazém é composto por materiais, que são cadastrados pela equipe da contabilidade, dentro das discriminações por tipo que a empresa achou necessário para parte contábil. Pode-se visualizar através da Figura 30.

Tipo	Discriminação do Tipo
CO	Combustíveis e Lubrificantes
ET	Estoque Terceiros
FE	Ferramentas
MM	Manutenção e Reposição
MP	Matéria Prima
MT	Materiais de Construção
EP	Materiais de Segurança
MC	Material de Consumo
MH	Material de Higiene e Limpeza
ML	Material Elétrico
ME	Material Embalagem
MX	Material Expediente
MS	Material Secundário
PA	Produto Acabado
PI	Produto Intermediário

Figura 30 - Discriminação por Tipo

É gerado um código para cada item, classificado o material por tipo e grupo, e definido o armazém de alocação. O tipo seria uma classificação visual dos estoques por parte da contabilidade da empresa e o grupo é a família do material, para gestão interna administrativa. Dessa forma ao ser lançada a nota fiscal, o material já entra no armazém destinado. Conforme Figura 31, temos um exemplo de EPI.

Filial	Cód.	Desc. Cód.	Arm.	Arm. Descrição	Tipo	Tipo Discriminação	Grupo	Grupo Descrição	UM
01	10455	LUVA MULTITATO 9	01	INSUMOS	EP	MATERIAIS DE SEGURANCA	200	MATERIAL DE SEGURANCA	PA

Figura 31 - Exemplo de EPI

Os dois armazéns, com foco neste trabalho, recebem mercadorias rotineiramente que são o 1 e o 2, pois representam o almoxarifado central de compras. O armazém 01, é a parte mais leve de materiais, se encontra em uma sala destinada ao almoxarifado, porém, com pouco espaço físico. Muitas vezes, por questão de espaço físico, os artigos do 01, ficam no armazém de descanso, que é o local físico do armazém 02.

Já o 02, são os materiais mais pesados, ele é alocado fisicamente no armazém de descanso, um galpão que é composto por materiais de estoque, mas também possui uma área produtiva com máquinas, que são as seccionadoras que cortam as chapas MDF e HDF. Essa grande quantidade de locais físicos dispersos, representam apenas 2 armazéns contábeis, gera enormes problemas como:

- Estoque dispersos;
- Excesso de movimentações;
- Dificuldade de localização física do material;
- Necessidade de ter muito espaço.

A frequência de materiais é quase diária, visto que foram analisados os meses de janeiro e fevereiro de 2023, sendo que a média de dias úteis é de 20 dias, os quais podem ocorrer na chegada de material. Para receber esta mercadoria, o fornecedor aguarda na portaria, o colaborador responsável por este material encaminha o fornecedor até o armazém do mesmo para descarga, ele armazena sem nenhum tipo de controle, leva a nota fiscal até o setor responsável que confere e entrega ao setor de compras. Para o recebimento deste material, em sua grande maioria, é utilizado a mão de obra de outros setores que não do almoxarifado, que é deslocada das suas atividades.

O tempo médio analisado para recebimento de materiais é cerca de 30-40 min, o que acaba atrapalhando e atrasando outras entregas dos fornecedores ou transportadoras. O número de notas fiscais de mercadorias (NFe) lançadas ao mês pela equipe do fiscal, gira em torno de 678 notas na média, da espécie de mercadoria, na o volume de outubro de 2022 a fevereiro de 2023. Conforme Figura 32.

Ano Dt. Digit. ↓↑	Mês Dt. Digit. ↓↑	Nº NFE
2022	10	683
	11	739
	12	734
2023	1	582
	2	650

Figura 32 – Volume de Notas Fiscais por Mês

Evidências Inventário Programado

Com base nos diagnósticos citados anteriormente, a empresa não possui certeza dos itens em estoque e sua valorização contábil no sistema comparado ao físico. Em meados de março de 2023, foi sugerido a empresa, que se executa um inventário programado mensal, dos armazéns

em geral, no final do mês de abril. Esta proposta, objetiva um ponto de corte para uma nova gestão na área, proposta essa que mostrará as vantagens de se adotar um inventário programado mensal, e conforme seus resultados, num futuro próximo migrar para um inventário anual.

Na última semana do mês, a equipe organizou os materiais para contagem, nas três áreas de almoxarifado, com intuito de garantir mais facilidade na contagem pelas equipes do inventário. Foram montadas três equipes, para contagem nos três almoxarifados. Para o almoxarifado central, foram três pessoas, uma do almoxarifado, uma da qualidade e uma do setor fiscal. Na área de estoque de terceiros foram duas pessoas, uma do almoxarifado e uma do comercial. No armazém de descanso foram três pessoas, sendo uma do almoxarifado e duas da área de produção. Também foi montado uma equipe de digitação, formada por 3 colaboradoras do setor fiscal, responsáveis por lançar os materiais. O líder do almoxarifado fica com a missão de apoiar e monitorar as equipes em caso de dúvidas, com apoio da Gerência de Estoques e Gerência da Contabilidade.

Para que o inventário tivesse resultados confiáveis e pudesse ser iniciado, todos os lançamentos no sistema ERP de almoxarifado, assim como as movimentações físicas pendentes, deviam ser realizados dentro do último dia útil do mês. Desta forma, as posições física e sistêmica estariam, a princípio, alinhadas. Por fim, antes do início das contagens, o sistema foi bloqueado para lançamentos fiscais e o acesso físico ao Almoxarifado foi restringido. Houve um alinhamento com a superintendência da fábrica, para que o inventário fosse executado no final de semana, entre os dias 29 e 30 de abril, assim não teria impacto na retomada do mês seguinte.

O líder do Almoxarifado compartilhou as folhas de contagem às equipes envolvidas. A folha de contagem não possuía a quantidade do material, de forma a não tendência a contagem.

Ao longo do inventário, a posição do estoque foi sendo visualizada em uma planilha eletrônica. Os times entregaram as folhas de contagem aos responsáveis pela digitação. Após a finalização da primeira contagem, as diferenças foram apuradas. Os itens com divergência foram recontados e o processo se repetiu até que se constatasse que de fato havia diferenças entre o estoque real e o estoque registado em sistema. O relatório final do Inventário apresentou as divergências encontradas, as justificativas pertinentes e o valor envolvido para o ajuste contábil. O relatório foi aprovado pelas alçadas competentes e direcionado à superintendência e direção para que sejam realizadas as medidas cabíveis.

O relatório demonstrou a contagem nos 16 armazéns da empresa, dentro dos quais, foram analisados e contados 2.672 itens, com um valor aproximado de R\$ 17.470.204,31, diferente do que se apresentava no sistema, conforme Figura 29.

Segundo Figura 33, os armazéns com maiores impactos em valorização foram, o 01 com R\$ 614.883,08, o 02 com R\$ 1.075.332,86, o 91 com R\$ 15.744,75 e o 92 com apenas R\$ 1.440,74, totalizando uma diferença de saldo entre o valor no sistema contábil antes do inventário e após o inventário de R\$ 1.707.401,43, o que evidencia a não equiparação do estoque com a realidade.

Cód. Armazém	Descrição Armazém	Valor (R\$) em Abril/23
01	Insumos	R\$ 4.067.465,59
02	Armazém de Descanso	R\$ 6.346.897,27
03	Produto Acabado	R\$ 1.316.620,04
10	Chapas em Processo	R\$ 0,26
13	Lâminas em Processo	R\$ 144.858,83
14	Lâminas e Chapas Aproveitamento	R\$ 165.152,55
15	Madeiras em Processo	R\$ 456,51
20	Madeiras de Aproveitamento	R\$ 4,75
21	Madeiras em Análise	R\$ 400.377,09
24	Ripas Estoque	R\$ 2.940.695,23
40	Componentes Mercado Externo	R\$ 363.286,02
50	Componentes Mercado Interno	R\$ 198.515,94
70	Insumos Produção	R\$ 237.200,79
74	Material Secundário Análise	R\$ 106.168,96
91	Produto Acabado Não conforme	R\$ 812.963,37
92	Material Obsoleto	R\$ 369.541,10
		R\$ 17.470.204,31

Figura 33 - Inventário Abril 2023

Como o foco do trabalho se dá nos armazéns 01 e 02, demonstrou-se algumas estratificações de informações pertinentes ao resultado de ambos. A Figura 34 ilustra a utilização da análise ABC e a valorização do armazém 01 por tipos de materiais. Nota-se que 20% dos tipos de material do armazém 01 representam 81,67% do valor total representando os itens A. Já os itens B, são representados por 30% dos itens, equivalentes a 15,1% do valor total do armazém. Os itens C representam 50% dos itens, porém, no valor representam 3,28%.

Os itens A são representados pelos tipos de materiais, os quais são materiais secundários, estoque de terceiros em poder da empresa, e manutenção e reposição. Esses materiais possuem um maior valor de maior giro de estoque, por isso, demandam mais controle, necessitam de maior atenção e um planejamento eficiente, por outro lado os demais itens, por terem menor valor também devem ser monitorados, mas com um pouco menos de rigor.

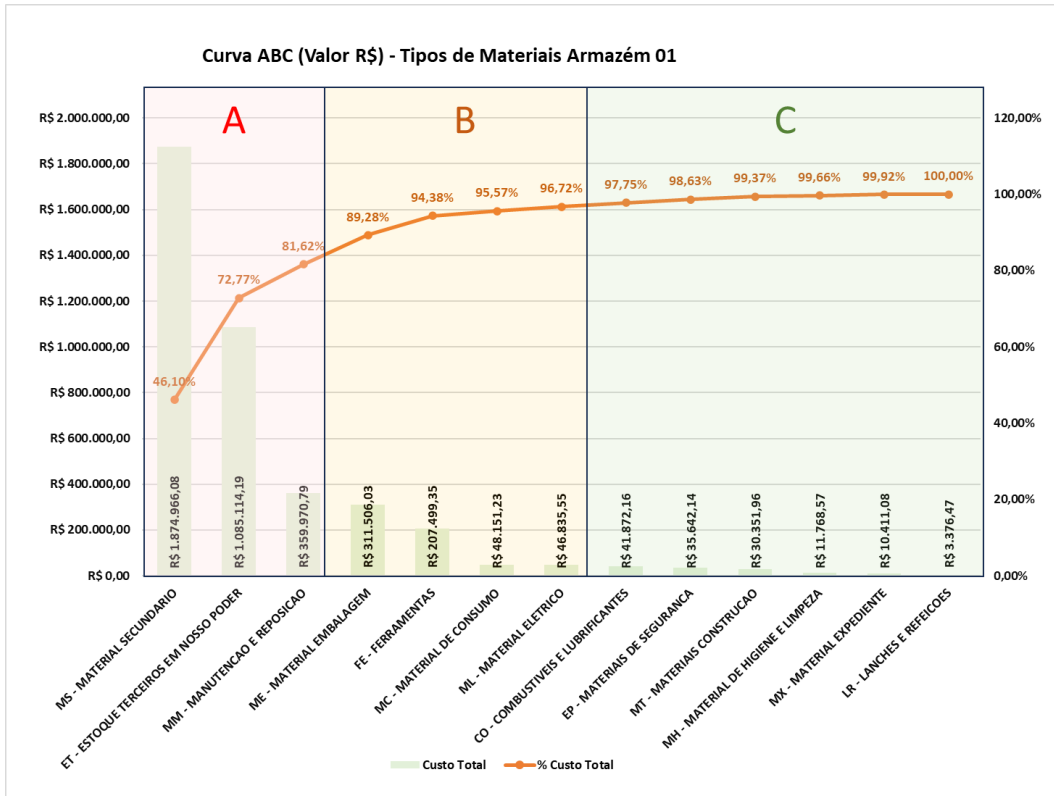


Figura 34 - Curva ABC (Valor R\$) - Tipo de Materiais Armazém 01

Já a Figura 35 evidencia a curva ABC por quantidade do armazém 01 por tipos de materiais. O tipo de material que possui mais códigos dentro do armazém, são os materiais de Manutenção e Reposição, os quais são compostos por 594 códigos. Na classificação A, ainda se encontram os materiais de embalagem com 390 códigos, os materiais secundários com 277 códigos e estoques de terceiros com 70 códigos.

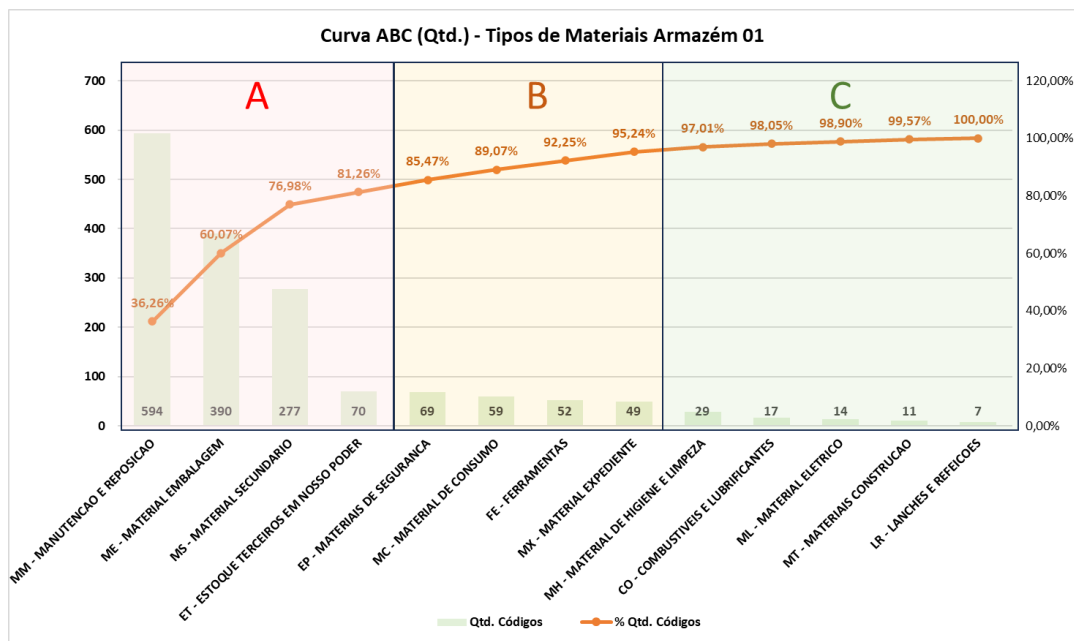


Figura 35 - Curva ABC (Qtd.) - Tipo de Materiais Armazém 01

Conforme diagnóstico nos capítulos anteriores, os questionários com os sujeitos A,B e C reforçaram que o acesso em horários alternativos e em horários de final de semana por parte do setor de manutenção, causavam a grande maioria dos furos de estoque e acertos do mesmo. Após o inventário programado no último dia útil do mês de abril visualizou-se que realmente os grupos de manutenção e reposição juntamente com materiais de construção, ferramentas, materiais elétricos, materiais de embalagem possuem menos de 75% de acuracidade. Conforme a Figura 36, o grupo de manutenção que é o grupo que possui mais códigos possui uma acuracidade de 59,93%, constatando o que foi enaltecido nas respostas do questionário.

Em conversa com a gerência de manutenção, reforçou-se a questão de se programar e planejar dentro da jornada de trabalho a aquisição dos materiais, garantindo assim um menor furo de estoque e menos burocracia para a área do almoxarifado. Os materiais de construção possuem baixa acuracidade pois geralmente são consumidos aos finais de semana, devido a empresa estar em fase de mudanças de *layout*. Na parte de ferramental constatou-se que as ferramentas geralmente são lançadas no estoque em códigos genéricos, dificultando o controle por parte do almoxarife, pois a descrição do código não evidencia as dimensões e características físicas da ferramenta. Os materiais de embalagem como geralmente são armazenados em metros, quilogramas, entre outros, acabam por dificultar o controle, pois como já citado anteriormente são encaminhados a fábrica em uma quantidade a maior do que o necessário na ordem de produção. Os demais estão razoavelmente controlados, porém, a equipe do inventário citou a dificuldade de identificar quais eram os materiais em comparação com seus códigos respectivos.

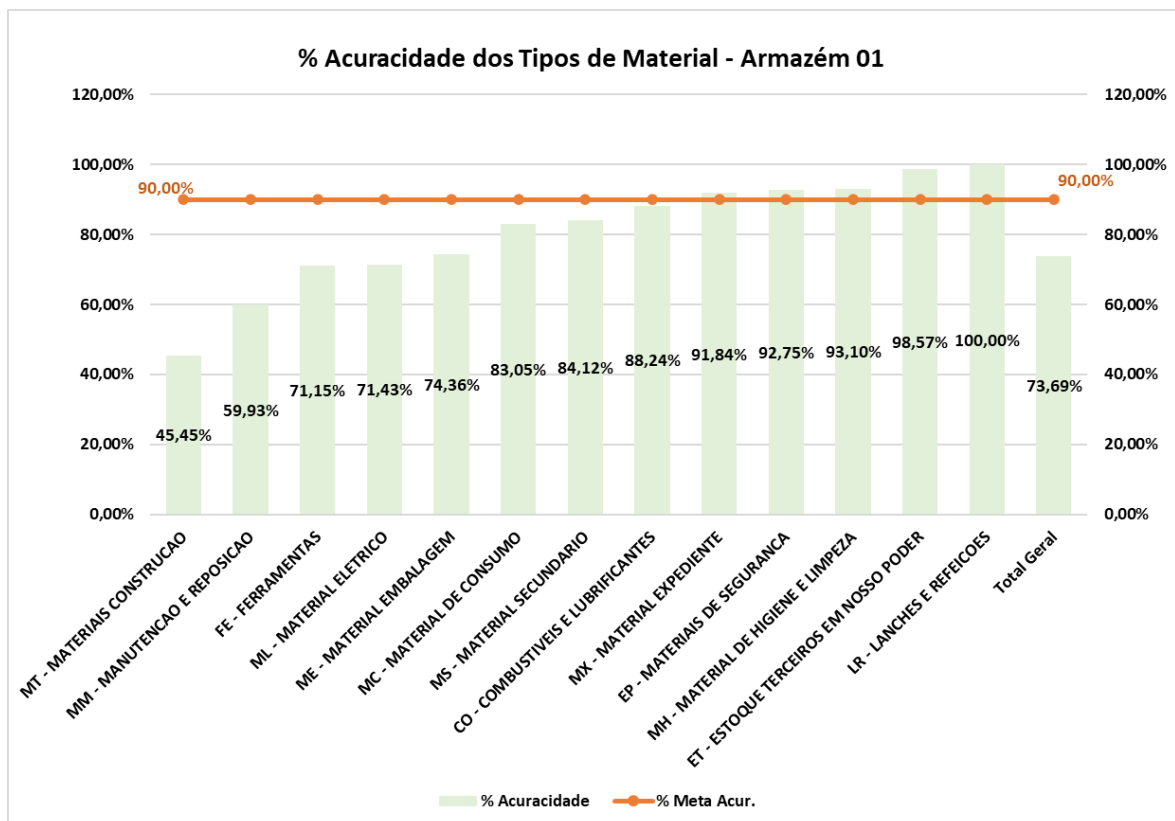


Figura 36 - % Acuracidade dos Tipos de Material - Armazém 01

A Tabela 12 evidencia em planilha eletrônica a curva ABC dos itens do grupo de manutenção e reposição, abrindo o mesmo em códigos.

Filial	Armazém	Produto	Descrição	Tipo	Tipo Descrição	UM	Qtd.	Custo Unit.	Custo Total	% Rep	% Acum.	Classificação	Contagem Final (Inv. 30/04/23)	% Acuracidade
01	01	14195	BORRACHA 3340X1540X4MM	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	PC	8	R\$ 4.270,59	R\$ 25.623,54	7,12%	7,12%	A	6	75,00%
01	01	8533	ROLAMENTO 7215	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	PC	5	R\$ 1.936,61	R\$ 9.683,03	2,69%	9,81%	A	5	100,00%
01	01	13088	PNEU 295/80 R 22.5 LISO	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	PC	5	R\$ 1.950,00	R\$ 7.800,00	2,17%	11,98%	A	4	80,00%
01	01	10638	ROLAMENTO 7012	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	PC	10	R\$ 887,62	R\$ 7.100,92	1,97%	13,95%	A	8	80,00%
01	01	13756	ELETRODO 6013 X 2,5 5 KG	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	CX	42	R\$ 172,03	R\$ 6.192,98	1,72%	15,67%	A	36	85,71%
01	01	13745	CORREIA SINC 1064/50 STD	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	PC	35	R\$ 223,94	R\$ 5.150,62	1,43%	17,10%	A	23	65,71%
01	01	10136	PASTILHA 30X12X1,5 HW	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	PC	421	R\$ 12,74	R\$ 5.097,55	1,42%	18,52%	A	400	95,01%
01	01	17469	CONTRA FACA - 20 X 100 X 780	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	PC	2	R\$ 2.478,97	R\$ 4.957,94	1,38%	19,89%	A	2	100,00%
01	01	3944	MANGUEIRA EXAUSTOR 6"	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	MT	58,6	R\$ 83,08	R\$ 4.868,22	1,35%	21,24%	A	58,6	100,00%
01	01	6137	CORREIA DO AVANCO 1800X60	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	PC	8	R\$ 587,29	R\$ 4.698,29	1,31%	22,55%	A	8	100,00%
01	01	1018	EXTINTOR DE INCENDIO	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	PC	5	R\$ 930,00	R\$ 4.650,00	1,29%	23,84%	A	5	100,00%
01	01	13063	CORREIA 5VX850	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	PC	47	R\$ 104,04	R\$ 4.577,58	1,27%	25,11%	A	44	93,62%
01	01	10872	ROLAMENTO 6208 HV	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	UN	27	R\$ 186,74	R\$ 4.481,66	1,25%	26,36%	A	24	88,89%
01	01	13535	CORREIA SINC.HTP 1072/50 8M	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	PC	17	R\$ 315,75	R\$ 4.420,48	1,23%	27,59%	A	14	82,35%
01	01	12855	ROLAMENTO 22214	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	PC	10	R\$ 433,34	R\$ 4.333,37	1,20%	28,79%	A	10	100,00%
01	01	0529	CAMARA DE AR 1100 x 22	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	UN	4	R\$ 1.046,59	R\$ 4.186,37	1,16%	29,95%	A	4	100,00%
01	01	5720	MANGUEIRA EXAUSTOR 10"	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	MT	42,3	R\$ 102,19	R\$ 3.852,42	1,07%	31,02%	A	37,7	89,13%
01	01	10137	PASTILHA 25X12X1,5 HW	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	PC	300	R\$ 12,79	R\$ 3.838,08	1,07%	32,09%	A	300	100,00%
01	01	6136	CORREIA DO AVANCO 1400X60	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	PC	9	R\$ 471,02	R\$ 3.768,18	1,05%	33,14%	A	8	88,89%
01	01	10671	ROLAMENTO 6316ZZ C3	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	PC	17	R\$ 228,14	R\$ 3.422,10	0,95%	34,09%	A	15	88,24%
01	01	8045	ROLAMENTO 7013	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	UN	5	R\$ 851,02	R\$ 3.404,07	0,95%	35,03%	A	4	80,00%
01	01	10663	ROLAMENTO 7010	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	PC	7	R\$ 637,10	R\$ 3.185,50	0,88%	35,92%	A	5	71,43%
01	01	1402	PNEU P/ AUTOMOVEIS	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	PC	8	R\$ 523,11	R\$ 3.138,66	0,87%	36,79%	A	6	75,00%
01	01	8708	CORREIA PLANA 1800X50	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	PC	13	R\$ 280,88	R\$ 3.089,64	0,86%	37,65%	A	11	84,62%
01	01	14135	ELETRODO 7018 X 2,25	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	CX	17	R\$ 181,18	R\$ 3.080,04	0,86%	38,50%	A	17	100,00%
01	01	13247	ROLAMENTO 6210 2RS C3	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	PC	63	R\$ 48,81	R\$ 3.074,89	0,85%	39,36%	A	63	100,00%
01	01	16288	ROLAMENTO 6207 HV ZZ	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	UN	22	R\$ 142,93	R\$ 2.858,62	0,79%	40,15%	A	20	90,91%
01	01	13368	CORREIA SINCRONIZADA S8M	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	PC	13	R\$ 218,78	R\$ 2.844,11	0,79%	40,94%	A	13	100,00%
01	01	9183	CORREIA 5VX750	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	PC	34	R\$ 85,86	R\$ 2.833,28	0,79%	41,73%	A	33	97,06%
01	01	14110	CORREIA C-173	MM	MANUTENCAO E REPOSICAO	UN	32	R\$ 86,09	R\$ 2.582,77	0,72%	42,45%	A	30	93,75%

Tabela 12 - Código do Grupo - Manutenção e Reposição - ABC - Acuracidade

A Figura 37 ilustra a utilização da análise ABC e a valorização do armazém 02 por grupos de materiais. Nota-se que 40% dos grupos de material do armazém 02 representam 79,64% do valor total representando os itens A. Já os itens B, são representados por 30% dos itens, equivalentes a 17,28% do valor total do armazém. Os itens C representam 30% dos itens, porém, no valor representam 3,08%.

Os itens A são representados pelos grupos de materiais, os quais são madeira serrada bruta seca, MDF, toras e madeira serrada verde. Esses materiais também possuem um maior valor de maior giro de estoque, por isso, demandam mais controle, necessitam de maior atenção e um planejamento eficiente, por outro lado os demais itens, por terem menor valor também devem ser monitorados, mas com um pouco menos de rigor.

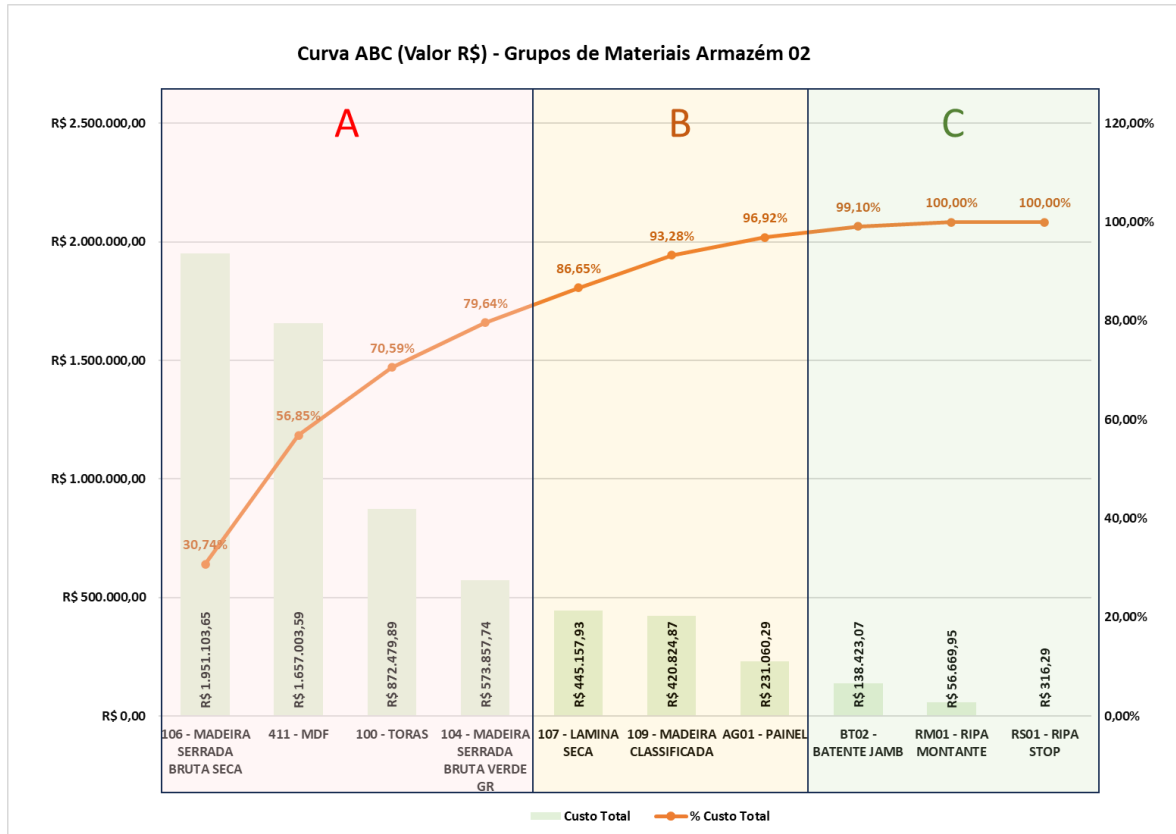


Figura 37 - Curva ABC (Valor R\$) - Grupo de Materiais Armazém 02

Já a Figura 38 evidencia a curva ABC por quantidade do armazém 02 por grupos de materiais. O grupo de material que possui mais códigos dentro do armazém, são as toras juntamente com as lâminas com 17 códigos, em seguida MDF com 16 códigos e madeira classificada com 14 códigos.

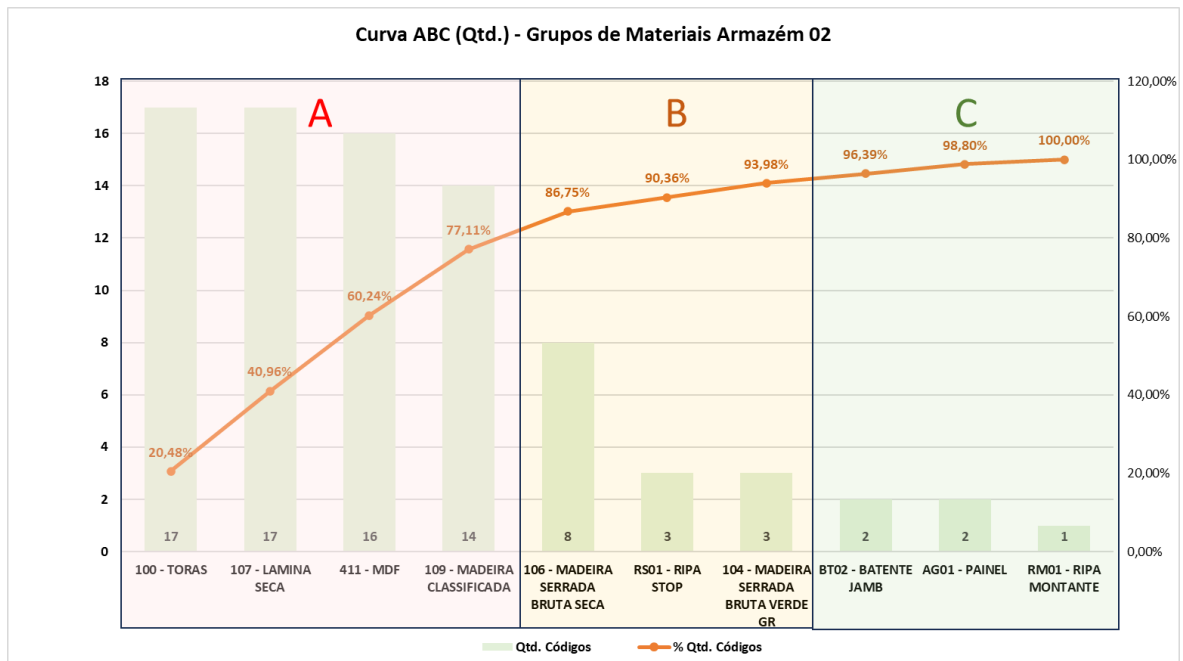


Figura 38 - Curva ABC (Qtd.) - Grupo de Materiais Armazém 02

Os grupos de batente jamb, MDF, toras, lâmina seca e madeira classificada possuem uma acuracidade abaixo de 80%. Segundo a Figura 39, um dos grupos de pior acuracidade é o grupo MDF com 65,75%. A dificuldade de controle desses materiais é que diferente dos outros, como se trata de um material que irá ser cortado na seccionadora, é gerado resíduos e que pouco são usados no momento atual da empresa. Então o material ainda existe, porém, não com suas características físicas iniciais de entrada no estoque. A sugestão aqui é criar um grupo de aproveitamento de chapas, trabalhando junto com o PCP para absorção nas ordens de produção conforme demanda do mês.

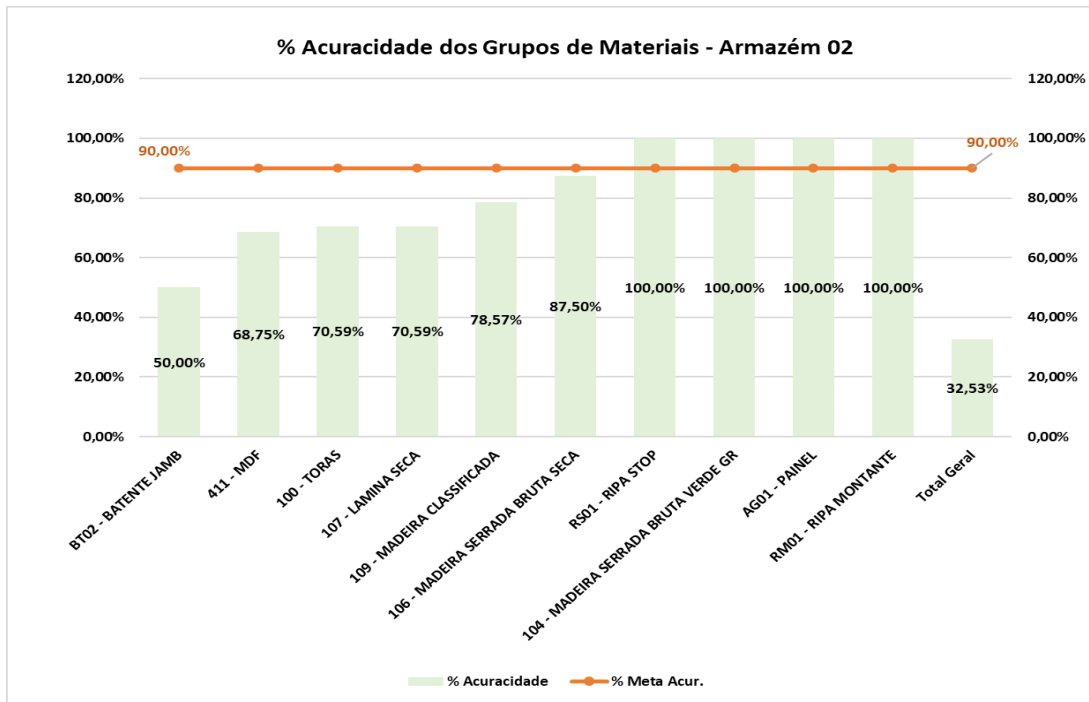


Figura 39 - % Acuracidade dos Grupos de Materiais - Armazém 02

A Tabela 13 formaliza em planilha eletrônica a curva ABC dos itens do grupo 411 de chapas, abrindo o mesmo em códigos.

Filial	Armazém	Produto	Descrição	Grupo	Grupo De	UM	Qtd.	Custo Unit.	Custo Total	% Rep	% Acum.	Classificação	Contagem Final (Inv. 30/04/23)	% Acuracidade	
01	02	400011070	CHAPA MDF PLUS CERT. 9X2750X1850MM FSC MISTO	411	MDF	M3	142,73	R\$ 1.937,89	R\$ 255.522,78	15,42%	15,42%	A	131,856	92,38%	
01	02	400011018	CHAPA MDF CERT. 9X2750X1850MM FSC MISTO	411	MDF	M3	112,33	R\$ 1.884,85	R\$ 207.107,68	12,50%	27,92%	A	109,88	97,82%	
01	02	400011024	CHAPA MDF PLUS CERT. 12X2750X1850MM FSC MISTO	411	MDF	M3	95,25	R\$ 2.146,11	R\$ 204.416,69	12,34%	40,26%	A	95,25	100,00%	
01	02	400011098	CHAPA HDF CERT. 2,8X2135X2750 FSC MISTO CARB	411	MDF	M3	65,7589	R\$ 2.396,37	R\$ 153.637,37	9,27%	49,53%	A	65,7589	100,00%	
01	02	400011084	CHAPA MDF PLUS CERT. 18X2750X1850MM FSC MISTO	411	MDF	M3	69,245	R\$ 2.052,58	R\$ 142.130,61	8,58%	58,11%	A	69,245	100,00%	
01	02	400010030	CHAPA MDF 18X2750X1850MM (2º)	411	MDF	M3	137,13	R\$ 1.108,49	R\$ 135.306,18	8,17%	66,27%	A	122,064	89,01%	
01	02	400010998	CHAPA HDF CERT. 3X2130X2750MM FSC MISTO	411	MDF	M3	40,496	R\$ 2.200,94	R\$ 89.129,17	5,38%	71,65%	A	40,496	100,00%	
01	02	400011067	CHAPA HDF CERT. 2,5X2130X2750MM FSC MISTO	411	MDF	M3	46,75	R\$ 1.930,10	R\$ 85.360,64	5,15%	76,80%	A	44,226	94,60%	
01	02	400011090	CHAPA MDF CERT. 9X1850X2750MM FSC MISTO CARB	411	MDF	M3	36,7675	R\$ 2.121,01	R\$ 77.984,24	4,71%	81,51%	B	36,7675	100,00%	
01	02	400011092	CHAPA MDF CERT. 18X1850X2750MM FSC MISTO CARB	411	MDF	M3	36,2637	R\$ 1.800,47	R\$ 65.291,54	3,94%	85,45%	B	36,2637	100,00%	
01	02	400011030	CHAPA MDF CERT. 18X2750X1850MM FSC MISTO (1º)	411	MDF	M3	38,64	R\$ 1.565,56	R\$ 56.773,50	3,43%	88,87%	B	36,264	93,85%	
01	02	400011000	CHAPA HDF CERT. 6X2130X2750MM FSC MISTO	411	MDF	M3	25,308	R\$ 1.977,07	R\$ 50.035,72	3,02%	91,89%	B	25,308	100,00%	
01	02	400011091	CHAPA MDF CERT. 12X1850X2750MM FSC MISTO CARB	411	MDF	M3	25,4068	R\$ 1.846,61	R\$ 46.916,54	2,83%	94,73%	B	25,4068	100,00%	
01	02	400011068	CHAPA MDF CERT. 12X2750X1850MM FSC MISTO	411	MDF	M3	25,3968	R\$ 1.604,13	R\$ 40.739,75	2,46%	97,18%	C	25,3968	100,00%	
01	02	400011087	CHAPA HDF PLUS CERT. 3X2130X2750MM	411	MDF	M3	9,338	R\$ 2.708,69	R\$ 25.293,73	1,53%	98,71%	C	9,338	100,00%	
01	02	400011104	CHAPA HDF PLUS 6X2130X2750MM FSC MISTO	411	MDF	M3	6,6795	R\$ 3.197,47	R\$ 21.357,47	1,29%	100,00%	C	6,6795	100,00%	
									R\$ 1.657.003,59						

Tabela 13 - Códigos do Grupo de Chapas - ABC – Acuracidade

As informações acima citadas foram de grande valia para tomada de decisões daqui em diante. O inventário programado no mês de abril evidenciou grande parte dos problemas que ocorrem atualmente na parte de gestão de estoques da empresa. Sugere-se que sejam executados mensalmente mais alguns inventários para que se atinja um nível de acuracidade mais aceitável e que a empresa caminhe para a organização de um inventário único anual, mais para isso exige-se mais maturidade, por parte dos integrantes das áreas que envolvem o setor de almoxarifado. A superintendência juntamente com toda gerência devem buscar a excelência na execução, uso do sistema ERP, e aprimoramento contínuo do conhecimento de ferramentas de gestão de estoque.

Parâmetros de Inventário de itens MRO e picking

Um dos problemas no processo atual de gestão de estoque, é a de a empresa não ter conhecimento das métricas e não calcular os parâmetros fundamentais do estoque. Como por exemplo, indicadores base como giro de estoque, estoque de segurança, ponto de pedido e cobertura de estoque. O atual ERP não possui um relatório padrão para emitir estas informações que com certeza deixariam o setor muito mais estratégico.

Uma sugestão, é adaptar via banco de dados *SQL*, uma busca dos códigos cadastrados no sistema, e suas informações de entrada, saída, empenhos e movimentações. Sugere-se criar uma planilha com métricas e parâmetros do sistema para auxiliar a gestão diária dos Almoxarifados, de todos os materiais indiretos de manutenção, reparos e operações (MROs), além dos materiais diretos no produto, *picking*, conforme Figura 40.

Código	Descrição	UM	ABC	XYZ	Tempo Reposição	Giro de Estoque	Est. Segurança	Ponto de Pedido	Cobertura

Figura 40 - Planilha Métricas

Legenda:

- Código: Código do item/artigo;
- Descrição: Descrição do item;
- UM: Unidade de Medida;
- ABC: Classificação ABC;
- XYZ.: Classificação XYZ;
- Tempo de Reposição: Tempo de Reposição (Mensal);
- Giro: Giro de Estoque do Item (Mensal);
- Est. Segurança: Estoque de Segurança;
- Ponto de Pedido: Ponto de Pedido;
- Cobertura: Cobertura do Estoque.

Através da Figura 42 é possível visualizar os procedimentos do almoxarifado possuindo a identificação das prateleiras e o processo de funcionamento. As figuras descrevem como será dimensionado o espaço para alocação de materiais. Inicialmente, o espaço contará com 10 seções, sendo a seção 01, voltada a materiais de segurança (EPI's), será uma sala fechada de 13,5 m² para não pegar poeira que chega do setor de manutenção ao lado.

Já as seções 02, 03, 04 e 05 serão destinadas a itens de manutenção, com um comprimento de 3,74 metros e largura de 0,8 metros. Somente terão um lado de alocação (A ou B), a distância entre cada sessão possui 1,25 metros. As seções 02, 03 e 04, terão 3 colunas com 1,25 metros, que estarão divididas em 4 prateleiras, e estas serão subdivididas conforme a necessidade de espaço para os materiais. A seção 05, também terá apenas um lado de alocação (A ou B), porém, com um comprimento total de 13,74 metros, com colunas separadas aproximadamente em 2 metros.

As seções restantes serão destinadas para itens de produção e administrativo, com 2 lados de alocação (A ou B), as colunas terão o padrão de 2 metros de comprimento e 0,7 metros de largura.

Foi estruturado uma sala administrativa, para o líder do almoxarifado conduzir as atividades e estratégias do dia a dia, também considerado mais o local para 3 almoxarifés. Com esta estrutura se terá maior agilidade nas atividades internas da área, separo, recebimento, armazenagem, conferência e entrega de itens. A área de recebimento ficará em frente a rampa.

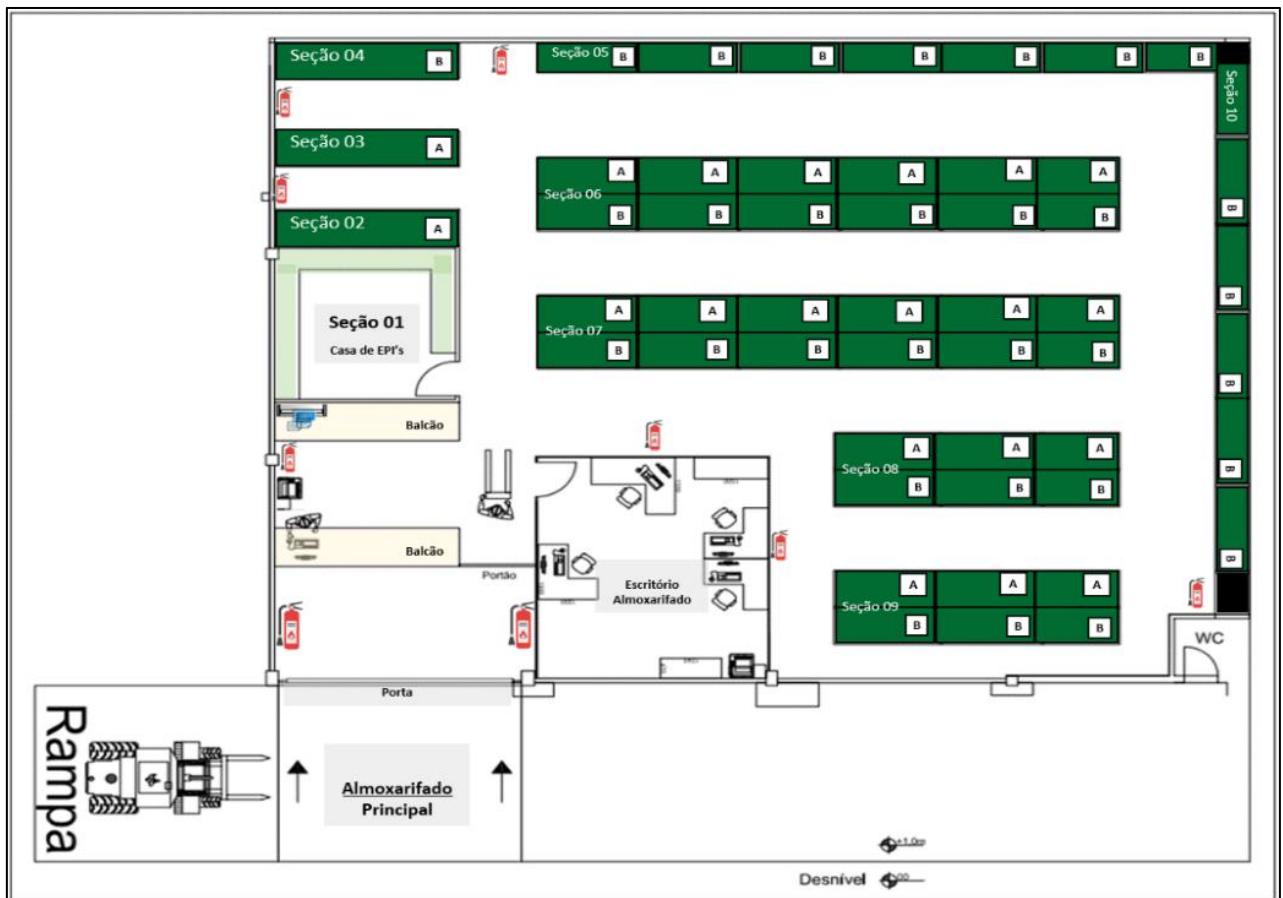


Figura 42 - Procedimento do Almoxarifado com Identificação e Processo de Funcionamento

No almoxarifado de ferragens de terceiros, serão armazenadas as ferragens que se recebe dos clientes do mercado interno. Esses materiais estão no poder do cliente, não é comprado, apenas armazenado e encaminha-se conforme o pedido é finalizado. Alguns materiais, como é o caso das embalagens, podem ser transferidos fisicamente para este almoxarifado, pois é o mais próximo da fábrica. A área prevista é de 202 m², seguindo as regras de processo e identificação, a única diferença é que a nota fiscal é grampeada ao material, para rastreabilidade, segundo a Figura 43.

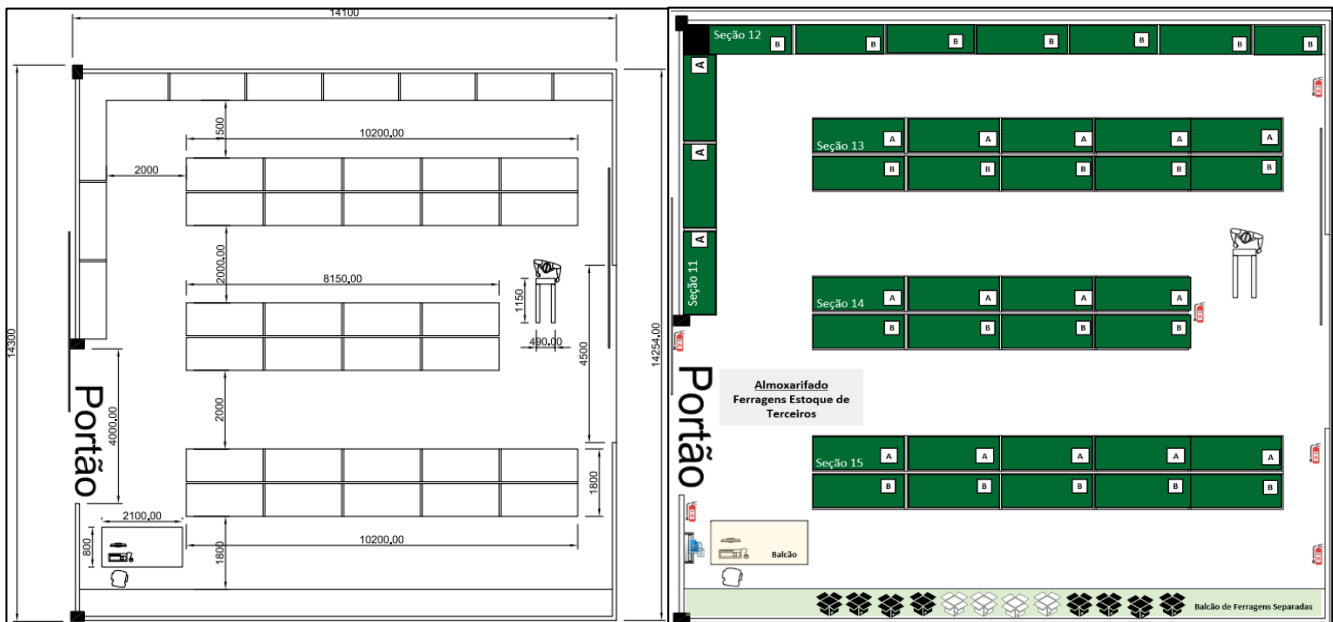


Figura 43 - Regras de Processo e Identificação

Já o almoxarifado na área do armazém de descanso, possui uma área muito maior, de aproximadamente 6.717 m². Ele está em um nível mais baixo de topografia, perante outras áreas da planta, onde o acesso a ele se dá através de uma rampa. Neste local, ficarão os materiais mais pesados, como vidros, colas, plásticos, HDF, MDF, paletes e madeiras serradas que estão gradeadas, os quais serão movimentadas com peleteiras elétricas e empilhadeiras.

Dentro de sua extensão, possui duas células produtivas que são as seccionadoras e classificação de madeiras, porém, essas usam pouco espaço da área. No final de sua extensão, a sugestão é que fique os materiais obsoletos, portas não conformes e máquinas sucateadas, devido a baixa movimentação. A organização e *layout* da área se dará com base na Figura 44 e Figura 45, as quais demonstram as dimensões por cotas e como ficaria a classificação das seções ou ruas:

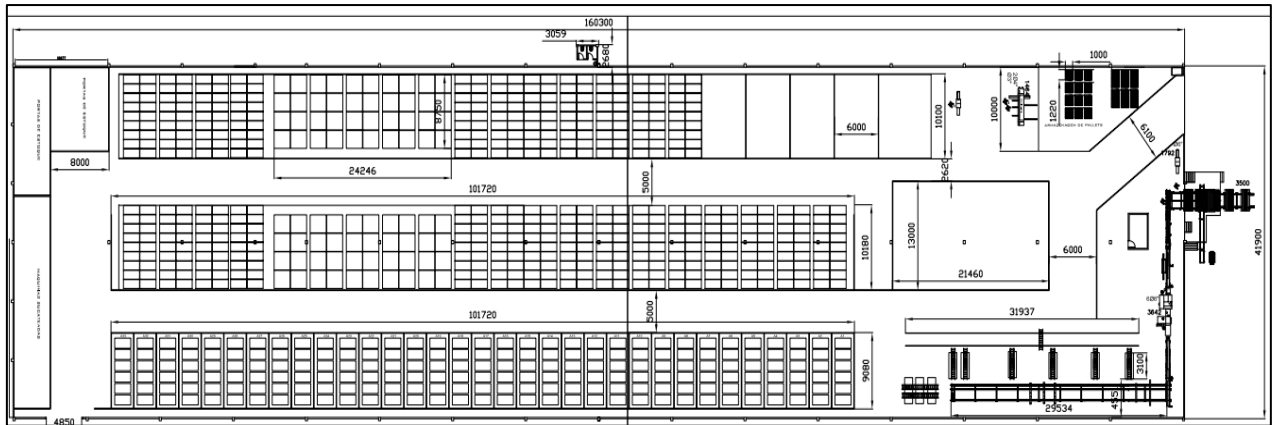


Figura 44 – Organização e Layout – Parte I

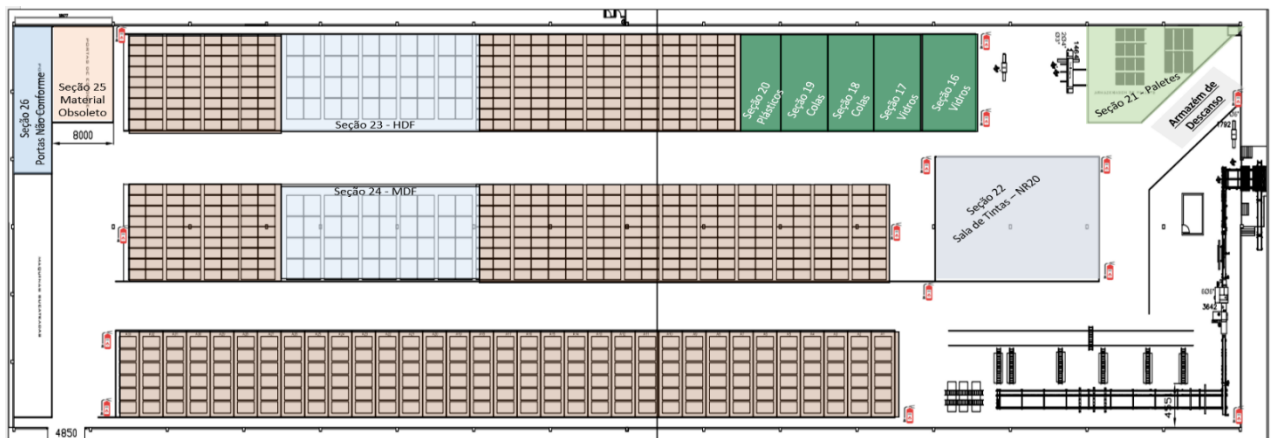


Figura 45 - Organização e Layout - Parte II

Como definem as Normas Regulamentadoras no Brasil, conhecidas como NR's, tem-se que seguir delimitações e regras para garantia da segurança dos colaboradores no espaço em questão, como é o caso do distanciamento dos materiais da parede, para saída de emergência, iluminação, ventilação, e etc. É necessário salientar que a sala de tintas, conforme NR20, deve ter local apropriado para armazenamento, ventilação natural, estar longe de locais com alta temperatura, pois o material, conforme ficha de informação de produtos químicos, pode ser inflamável.

3.4.4. Codificação e Endereçamento

Toda estrutura receberá o sistema alfanumérico para sua identificação e endereçamento, o qual deverá ser o mesmo na etiqueta do produto e sistema. Isso garantirá uma rastreabilidade dos materiais na área, conforme regra ilustrada em Figura 46.

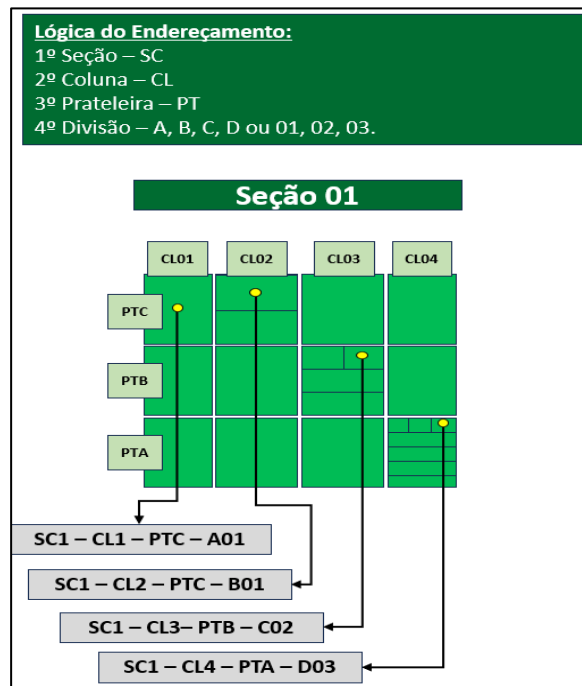


Figura 46 - Regra de Endereçamento

Padrão de Etiquetas de Identificação

Abaixo um modelo de etiqueta proposto para armazenamento dos materiais, composto pelo código do material, descrição, entrada, grupo, unidade de medida, quantidade, localização (endereçamento) e se há ou não vencimento do material.

Também já sairá o *QR Code* do material, que estará atrelado a base do sistema, pois há portabilidade com o ERP, assim que o material sair ou movimentar estoque, é apenas o colaborador usar o leitor do código para baixar o item do sistema, como se fosse um mercado. O *software* da empresa, também possui acessibilidade a *tablets* e *smartphones*, pode-se ganhar em agilidade na logística. Na Figura 47, pode-se visualizar um exemplo de etiqueta.

Empresa XXX		CONTROLE DE MATERIAS		
CÓDIGO	10455	GRUPO	200	UNID. MEDIDA
	LUVAS MULTITATO 9			PAR
				QUANTIDADE
DATA ENTRADA	VENCIMENTO		1	
02/02/2023	ANO		LOCALIZAÇÃO	
			S03 - CL01 - PTA - A1	

Figura 47 - Exemplo de Etiqueta

Orçamento para Implantação

Os custos sugeridos para implantação abrangem mobiliário, materiais, pintura, segurança, iluminação, treinamentos na parte do sistema ERP e ferramentas de gestão de estoques. É necessário salientar, que como a empresa trabalha com a madeira *Pinus*, tem-se oportunidade de aproveitar resíduos de madeira do processo na formação das estruturas necessárias para armazenamento, como balcões, ilhas e seções de armazenagem.

Os custos com alvenarias não estão inclusos, visto que o local já possui estruturas que serão adaptadas. Caso a empresa opte por fazer os investimentos, mas não em sua totalidade, pode ser feito em partes, levando em consideração que alguns itens citados na Figura 48, são essenciais e primordiais.

Orçamento para implantação do Almoxarifado				
	Item	Quantidade	Preço Unit.	Valor Total
Mobiliário e materiais	Balcão de Madeira (somente mão de obra)	3	R\$ 1.250,00	R\$ 3.750,00
	Ilha de trabalho (somente mão de obra)	5	R\$ 196,64	R\$ 983,20
	Seções, colunas e prateleiras (somente mão de obra)	92	R\$ 220,00	R\$ 20.240,00
	Porta documentos	5	R\$ 105,75	R\$ 528,75
	Prateleira de Aço (Escritório)	2	R\$ 164,58	R\$ 329,16
	Cadeira de escritório	5	R\$ 239,00	R\$ 1.195,00
	Computador	5	R\$ 3.800,00	R\$ 19.000,00
	Impressora Laser	2	R\$ 950,00	R\$ 1.900,00
	Impressora Térmica Zebra	2	R\$ 1.285,00	R\$ 2.570,00
	Paletes Elétricas Automáticas (Semi Novas)	2	R\$ 43.560,00	R\$ 87.120,00
Pintura	Tinta demarcação	4	R\$ 200,00	R\$ 800,00
	Tinta para piso	8	R\$ 110,00	R\$ 880,00
Segurança + Iluminação	Extintor	30	R\$ 930,00	R\$ 27.900,00
	Exaustor	8	R\$ 249,00	R\$ 1.992,00
	Ventilador Industrial	6	R\$ 899,00	R\$ 5.394,00
	Lâmpada de LED Tubular 40 W - 220V	39	R\$ 46,88	R\$ 1.828,32
	Luminária Industrial 200w Ufo Led	38	R\$ 126,71	R\$ 4.814,98
Sistema ERP	Treinamento nos Módulos Estoque, Compras, Fiscal e PCP	8	R\$ 175,00	R\$ 1.400,00
Gestão de Estoques	Treinamento em atividades pertinentes ao almoxarifado e uso de ferramentas	8	R\$ 150,00	R\$ 1.200,00
			TOTAL	R\$ 193.660,41

Figura 48 - Orçamento para Implantação

Indicadores Propostos

Nesta sessão são expostos e sugeridos os indicadores chave de desempenho dos armazéns. Criados para monitoramento do desempenho do processo de gestão de estoques. Para estes indicadores terem um efeito mais objetivo e claro, os mesmos devem estar bem definidos e simples, o que impede que seja dado alguma margem a interpretações e não entendimento, porque uma fonte de dados não confiável pode gerar medidas ou ações que não tenham tanto representatividade e não sirvam como orientações para melhoria, distanciando ainda mais os resultados das metas que podem ser estabelecidas pela empresa. O indicador conforme Figura 49 tem que como principal objetivo monitorar os níveis de atendimento dos mapas de entregas diárias feitas na fábrica por responsabilidade do almoxarifado. Diariamente, no departamento de PCP é gerado uma lista de itens as quais serão apontados todos os materiais, com suas devidas quantidades que devem ser enviadas a todas as áreas do processo fabril, atendendo as necessidades conforme as ordens de produção. O ideal é que estes materiais sejam separados com antecedência em relação a sua necessidade para evitar atrasos, troca de sequência na programação, gargalos na produção, ou até imprevistos no momento e dia de processamento da ordem.

A função do almoxarifado é realizar o *picking*, o qual coletará nos endereços os itens que estão armazenados e irá separar os mesmos em suas quantidades e distribuir para a fábrica conforme especificado no mapa de programação. Todas as coletas realizadas devem ser registradas via leitor de código de barras, coletores, colocados em pontos estratégicos. Os produtos devem estar especificados com código de barras ou *QR Code* assim que dão entrada nos estoques até sua reposição. Existe uma série de causas pelas quais os itens deixam de ser encaminhados, na quantidade e no prazo programado, o indicador proposto garante a aferição do % de artigos não enviados, levando em consideração somente as causas relacionadas ao setor, como: furos de estoque, itens não localizados no estoque, quantidades entregues a menor por questões de conferência, indisponibilidade ou concorrência no uso de equipamentos para manuseio de materiais, entre outros.

Dentro da empresa identifica-se conforme relatos por parte da equipe que existem situações relativas aos alguns tipos de insumos, como é o caso do papel melamínico que vem armazenado em bobinas as quais são estocadas em metros. Estes materiais são enviados a fábrica em quantidades além do necessário, pois, o tempo de desbobinar o papel somente para necessidade da OP seria muito dispendioso para as necessidades diárias. Desta forma, itens que são controlados de forma a granel, em unidades de medida como metros, quilogramas, milheiro, metros cúbicos devem ser entregues a fábrica e devolvido ao almoxarifado restante, porém, este tipo de situação pode terminar atrapalhando o controle dos materiais devido a excessivas movimentações de ida e volta do material, gerando dificuldade no gerenciamento e estimativa das quantidades em estoque. Uma outra alternativa é organizar um inventário programado no último dia do mês contábil para que as diferenças desses materiais sejam contadas, para que ou sejam devolvidas ao estoque ou sejam absorvidas nas requisições do mês.

KPI - Nível de atendimento da Fábrica	
Objetivo	Atingir um índice de atendimento dos mapas de entregas diárias dos almoxarifados previamente alinhado
Descrição	Identificar a porcentagem de atendimento mensal das Ordens de Produção programadas para as fábricas
Processos	<i>Picking</i> e Distribuição
Fórmula	$\frac{\text{Total programação} - \text{materiais não enviados}}{\text{Total programação}} \times 100$
Unidade	Percentual
Periodicidade	Mensal
Fonte de Dados	ERP

Figura 49 - KPI - Nível de Atendimento de Fábrica

Outro indicador proposto é o nível de acuracidade dos estoques, segundo Figura 50, que tem por objetivo rastrear a equivalência de artigos e quantidades registrados no sistema em relação ao que evidentemente está presente no físico, sendo que o cenário máximo ideal seria a correlação mais exata possível entre os dois.

KPI - Nível de Acuracidade dos Estoques	
Objetivo	Atingir um índice de acuracidade previamente alinhado
Descrição	Identificar o percentual de conformidade do estoque registrado no sistema em relação ao estoque físico
Processos	Recebimento, Conferência e Armazenagem
Fórmula	$\frac{\text{Qtd. de itens registrados no sistema}}{\text{Qtd. de itens físicos}} \times 100$
Unidade	Percentual
Periodicidade	Pontual e Mensal
Fonte de Dados	ERP

Figura 50 - KPI - Nível de Acuracidade dos Estoques

No dia a dia, o almoxarifado recebe materiais que serão destinados diretamente as áreas produtivas como também áreas administrativas ou de apoio a fábrica, estes ao chegarem na área de armazenamento são conferidos em relação as requisições de material solicitado e quantidades e em seguida devem ser registradas no sistema ERP para serem arquivados os históricos dessas movimentações.

Como citado previamente nos capítulos de diagnóstico, o número da acuracidade pode ser impactado por questões de divergência dos apontamentos no sistema, perdas no processo, e entre outros, em decorrência disso, é apresentado discrepâncias para quantias maiores ou menores, neste contexto, o indicador proposto realiza o monitoramento e rastreabilidade destas discrepâncias gerando indícios de que os cinco processos acima citados no trabalho podem estar com possíveis problemas.

Como sugestão de indicadores de gestão da área, podemos citar também os custos por acerto de estoque mensalmente, reparo de avarias na área, incidentes ou acidentes no setor, aumento nos consumos de combustíveis, gestão dos gastos de materiais de escritório na área e monitoramento de gastos com investimentos em melhoria. Vale salientar que esses indicadores chave de desempenho serão compostos ou formados pelos operacionais citados durante a revisão bibliográfica, como giro de estoque, curva ABC, entre outros.

3.4.5. Solicitação de Compras (TO-BE)

Através das melhorias indicadas anteriormente criou-se o estado futuro do processo de solicitação de compras, conforme Figura 51 e apêndice H.

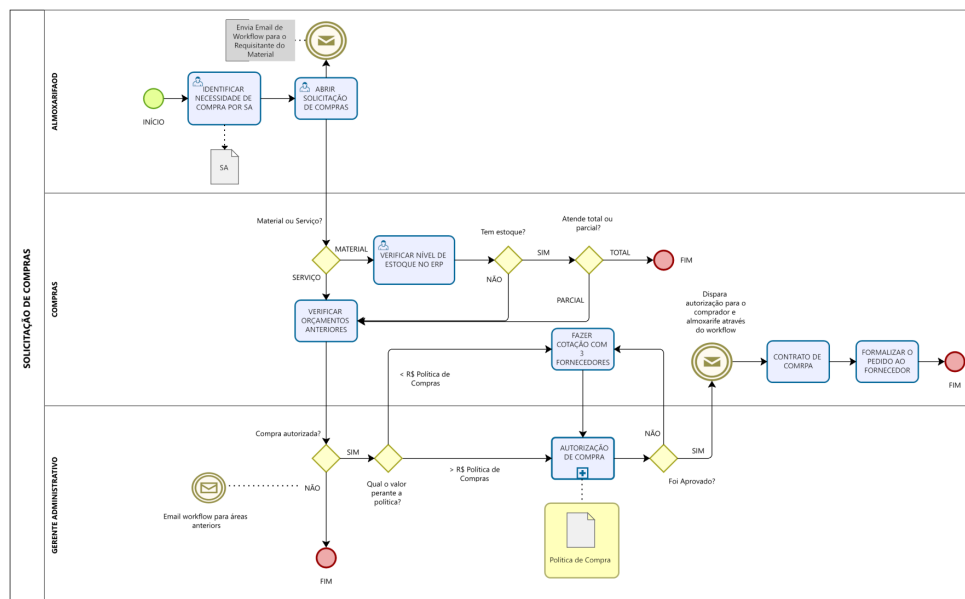


Figura 51 - Estado Futuro - Solicitação de Compras

Neste fluxo diferente do atual que já era de prática da empresa, tem menos autorizações entre áreas com cargos de gestão. Pois os únicos atores seriam o almoxarife, o analista de compras e o gerente administrativo. A diferença está na política de compras de alçada de valores para aprovação, que seria feito um alinhamento entre superintendência e presidência da empresa. Se os valores de solicitação de compra forem até o valor determinado pela normatização da política, não há necessidade de aprovação por parte da gerente administrativa. Nas outras etapas do fluxo permanecem iguais, porém, as dúvidas de unidade de medida, saldo em estoque, setores demandantes, centros de custos responsáveis não existirão de uma forma tão recorrente como era anteriormente, pois as atividades serão monitoradas via sistema, mais digitalizadas e informações mais rápidas via *e-mail workflow*.

3.4.6. Recebimento de Materiais (TO-BE)

Para o recebimento de materiais optou-se por dividir em três métodos de recebimento em detrimento de a fábrica trabalhar com toras e madeira de Pinus, sendo estas recebidas pelo próprio presidente da empresa que possui florestas próprias, ou compra de florestas de terceiros.

O fluxo de recebimento de outros materiais, sem ser toras, também foi separado pois exige algumas características de lançamento fiscal ou de análises qualitativas ou quantitativas por parte do almoxarifado e da qualidade citados na Figura 52, Figura 53 e Figura 54, respectivamente, nos apêndices M, N e O.

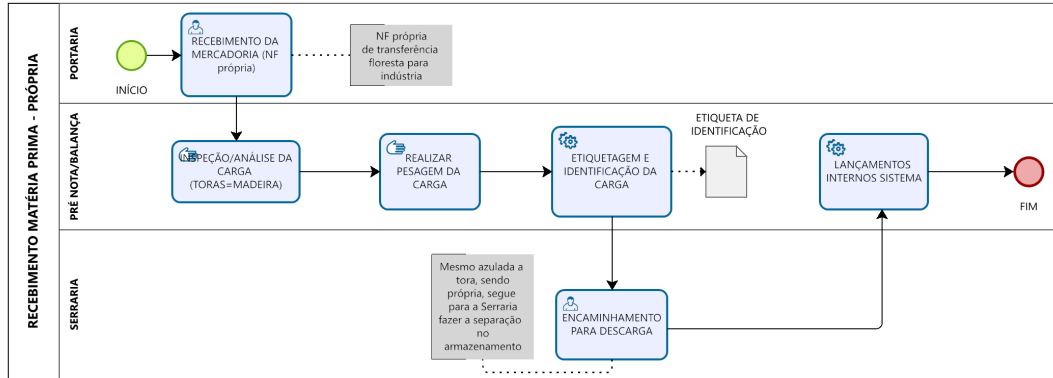


Figura 52 - Estado Futuro Recebimento de Matéria Prima Própria

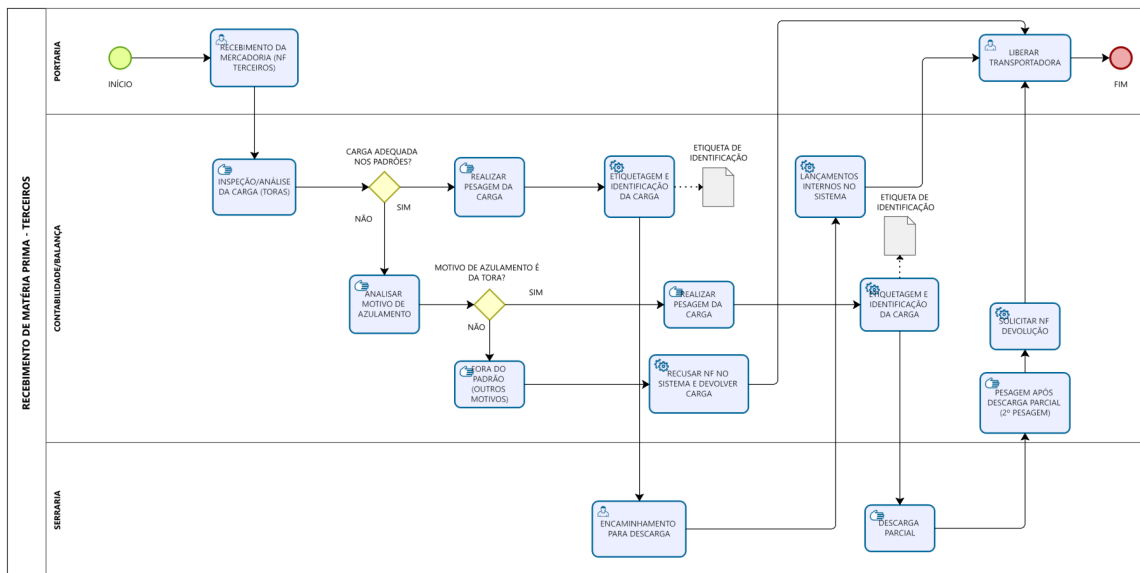


Figura 53 - Estado Futuro Recebimento de Materiais Terceiros

equipe, todo o time receberá um *email workflow* do sistema informando o novo material e seu local no estoque.

3.4.8. Requisições de Estoques (TO-BE)

As requisições de estoque podem ser via OP ou SA, conforme falado anteriormente, após os problemas identificados, surgiu a possibilidade de criar o estado futuro conforme Figura 56 e Figura 57 e apêndice J e apêndice K.

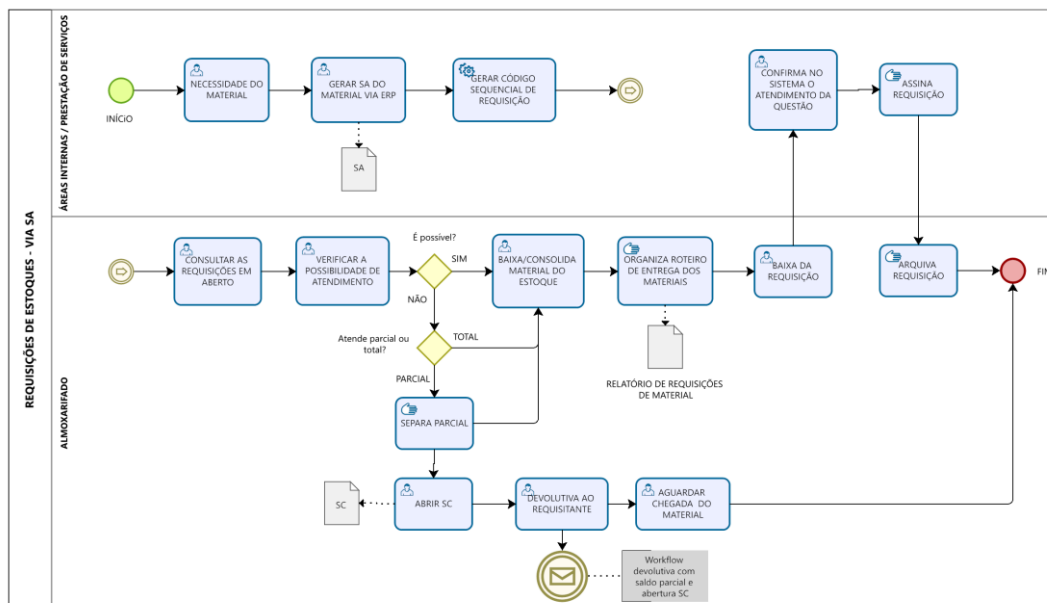


Figura 56 - Estado Futuro Requisição via SA

O novo fluxo proposto para a requisição de materiais via SA demonstra que as áreas requisitantes já devem consultar a disponibilidade dos materiais no sistema ERP do almoxarifado via posição em estoque. Essa consulta pode ser uma pesquisa geral de todos os itens cadastrados ou apenas os que possuem saldo em estoque e mesmo os sem saldo, podem estar na solicitação. Essa visualização é feita por um número sequenciado no sistema, demonstrando os itens, a data e o uso de faróis sinalizando o status da SA. A equipe do almoxarifado, gera um relatório com as requisições abertas no sistema e já consegue ir dando um retorno aos requisitantes através de *workflow* para que não haja movimentações ou contatos desnecessários. A prática de gerar relatórios que analisem o histórico de requisição por parte das áreas garante um estudo de consumo. O requisitante apenas se direcionará ao almoxarifado diante do cenário de parcialidade ou totalidade dos itens em estoque. Essa requisição será assinada e dado baixa no sistema em tempo real, após será arquivado a requisição assinada.

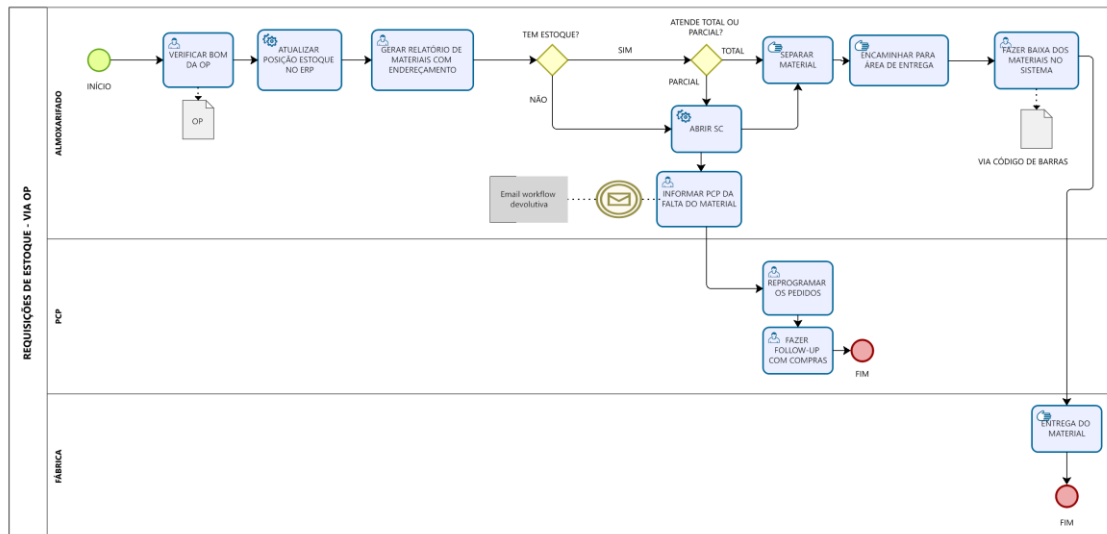


Figura 57 - Estado Futuro Requisição via OP

Outro fluxo que foi sugerido melhorias é a requisição de materiais via OP. Neste caso, o PCP permanece encaminhando a lista de materiais, porém, o almoxarifado consegue tirar do sistema os códigos, quantidades e seus endereçamentos, garantindo a agilidade para separo dos itens. O PCP já deve visualizar se os materiais possuem saldo de estoque no sistema, pois a posição do estoque deve estar atualizada com o físico. Apenas solicita mais uma devolutiva por parte do almoxarifado, pois em caso de não ter o material necessário, o mesmo poderá sugerir alternativas de materiais similares. Também é preciso reforçar que o uso do sistema garante a interação digitalizada das áreas, através da prática de *workflow*, o PCP possuirá as informações em tempo real de como estão os separo e as chegadas de materiais, pois alguns itens poderão ser feitos requisições de compras e estas estarão diretamente ligadas a reprogramação ou não das operações na fábrica.

3.4.9. Conferências de Estoque (TO-BE)

Através das melhorias indicadas realizou-se o estado futuro das conferências de estoque, segundo Figura 58 e apêndice I.

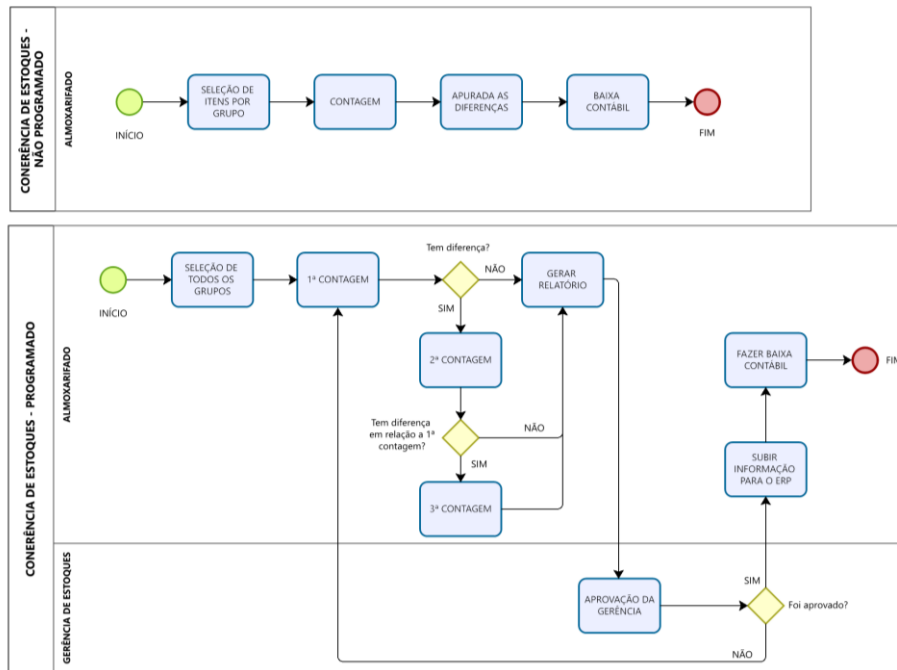


Figura 58 – Estado Futuro de Conferência de Estoque

A sugestão é fazer além do inventário não programado que já é praticado, o inventário mensal programado. O inventário programado é feito uma vez por mês, sempre no final do mês. Nos itens mais críticos de acuracidade, e nos que mais tiveram giro de estoque. A equipe deste modelo é composta pelo time de almoxarifado, outras áreas e um colaborador administrativo contábil. O time do almoxarifado irá retirar os códigos existentes no sistema, mesmo que estejam zerados, desta forma, conforme forem feitos os lançamentos por parte da equipe da digitalização, se verá os números através de uma planilha eletrônica. Nesta etapa são feitas contagens dos materiais caso a primeira contagem seja igual ao sistema, não há necessidade da segunda. Caso haja divergência, é feito uma segunda contagem, se ainda ocorrer mais uma divergência é feita uma terceira que será a que finalizará o inventário, esta é a que valerá. Após isso é feito um relatório entre os envolvidos do inventário e passa pela aprovação do gerente de estoques e contábil que autoriza ou não as correções das diferenças encontradas, dando conhecimento a superintendência da planta. Após essas práticas serem adotadas por um período, o estoque estará mais estável, podendo em um futuro não muito distante ser adotado um inventário anual.

4. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

O desenvolvimento do presente estudo de caso proporcionou ao estudante e a empresa um elevado aumento do nível de conhecimento do negócio, visto que este trabalho tem o intuito de reforçar com que os acadêmicos e profissionais busquem metodologias para resoluções de problemas, pois há muitas oportunidades, e as apliquem na prática e também os desafios encontrados para essa aplicação, isto modifica o pensamento e a forma de agir. Como foco no lado empresarial, nota-se como uma melhoria pode afetar positivamente os resultados da empresa e as mais variadas formas de alcançar este objetivo, mesmo as empresas muitas vezes sendo resistentes para aplicação de melhorias ou com vasta experiência no seu processo, por isso, são necessárias táticas e métodos plausíveis para mostrar o que se pode obter, com informações convincentes e não apenas falando o quanto é bom.

Este estudo alcançou com êxito o seu objetivo principal, que era investigar de forma abrangente o processo de gestão de estoques em uma indústria de fabricação de portas. O estado atual dos cinco processos que compõem a gestão de estoque foi descrito utilizando a metodologia BPMN, seguido de uma análise detalhada desses processos. Aproveitando o *framework* DMAIC do *Six Sigma* em conjunto com práticas *Lean*, foi realizada uma avaliação profunda do processo, resultando na identificação e proposição de melhorias.

Conforme os objetivos específicos, realizou-se a revisão bibliográfica relacionada à modelagem de processos já utilizado em outras empresas, detalhou-se o processo das áreas que envolvem a gestão de estoques, aplicou-se a ferramenta BPMN para descrição do estado atual *AS-IS* das áreas que englobam a gestão de estoques, e analisou-se o estado atual e o diagnóstico das mesmas. Outro foco deste trabalho foram as propostas de melhoria para se atingir um estado futuro *TO-BE*, isto é, práticas que se forem adotadas pela empresa, garantirão mais competitividade a mesma. Exemplos disso foram as análises em cima dos valores atuais de estoque, as informações recebidas conforme o combinado de executar o inventário programado no fim do mês, o uso de ferramentas na informação gerada, as melhorias sugeridas no *layout* e processo, o uso de padrões de endereçamento, codificação e etiquetas e um orçamento para implantação de um novo modelo de almoxarifado caso a empresa opte por seguir práticas mais automatizadas.

De maneira significativa, sugeriu-se melhorias no *layout* do almoxarifado, otimizando sua funcionalidade com ferramentas de estoque, mas também, o uso do sistema ERP da empresa, o qual possui uma gama de ferramentas e opções para digitalização do processo garantindo uma melhor interação entre as áreas, mais agilidade, redução de custos, desenvolvimento dos trabalhadores e um maior nível de atendimento a fábrica. Adicionalmente, o estudo propôs a implementação de indicadores-chave de desempenho (KPIs) para mensurar o nível de atendimento da fábrica e o nível de acuracidade dos estoques.

Com as práticas acima estudadas, constata-se que para se atingir o estado futuro *TO-BE*, isto é, um processo mais enxuto e com mais agilidade e assertividade, devem ser seguidas as sugestões de melhorias e utilizar ainda mais a ferramenta que a empresa já investiu que é o sistema ERP.

4.1. Trabalhos Futuros

Sempre existirá espaço e oportunidade para melhoria, uma vez que busca a melhoria contínua em todas as empresas, companhias, fábricas e organizações. Dessa forma, esse trabalho atuou no processo de gestão de estoques e seus principais componentes. Porém, existe uma gama de oportunidades ainda a serem exploradas e otimizadas.

Como primeira sugestão, fica a digitalização do processo, isto é, em termos de tecnologia, trabalhar com um objetivo de melhorar a interface entre os diversos sistemas que compõem um processo de gestão de estoques e deixá-los mais automatizados.

Como segunda sugestão, fica o aumento da interação do sistema ERP, ou seja, aproveitar e explorar todas as suas funcionalidades. Explorando os módulos e aplicando seus conceitos e melhorias no almoxarifado, melhorando ainda mais o processo em questão.

Como terceira questão, aplicar conceitos de indústria 4.0 como utilizar o aprendizado de máquina para melhorar a previsão de demanda, isto é, otimizar os níveis de estoque e até mesmo para prever demanda de falta de insumos e aplicar algoritmos de IA (Inteligência Artificial) que podem aprender padrões históricos e ajustar automaticamente as estratégias de gestão de estoque.

Outra questão importante é a de investigar a criação de sistemas de reposição totalmente autônomos, onde o próprio sistema de armazenamento toma decisões sobre quando e quanto repor com base em algoritmos inteligentes.

Por fim, sugere-se também a implantação da gestão de dados através da nuvem, permitindo assim acesso aos dados de estoque a partir de qualquer lugar e momento, tornando a tomada de decisão mais assertiva e facilitando a gestão de estoques.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] M. ('Ould, *Business Process Management: A Rigorous Approach*. BCS , 2005.
- [2] R. ('BALDAM and H. ('ROZENFELD, *Gerenciamento de Processos de Negócio - BPM: Uma Referência para Implantação Prática*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- [3] B. Wohlers, J. Strüwer, F. Schreckenber, F. Barczewicz, and S. Dziwok, "A Domain-independent Model for KPI-based Process Management," in *Production Management and Process Control*, AHFE International, 2022. doi: 10.54941/ahfe1001621.
- [4] H. J. Harrington, *Aperfeiçoando Processos Empresariais*. São Paulo: Makron Books, 1993.
- [5] D. Silva and J. L. Pereira, "Modelação de Processos de Negócio: Análise Comparativa de Linguagens."
- [6] P. C. C. Mendonça and R. Justi, "The Relationships Between Modelling and Argumentation from the Perspective of the Model of Modelling Diagram," *Int J Sci Educ*, vol. 35, no. 14, pp. 2407–2434, 2013, doi: 10.1080/09500693.2013.811615.
- [7] Janelle Hill, "Gartner BPM: The BPM Scenario: A Change from Business as Usual, Janelle Hill," Feb. 07, 2008.
- [8] Muriel Skusa, "The best business process management (BPM) tools to level up your workflows," Oct. 01, 2022.
- [9] J. C. ('Furtado, S. ('Pradella, and L. ('Kipper, *Gestão de Processos da Teoria à Prática*, 2012th ed. Atlas.
- [10] R. ('Barnes, *Estudo de Movimentos e Tempos - Projeto e Medida do Trabalho*. 1977.
- [11] H. Darmawan, S. Hasibuan, and H. Hardi Purba, "Application of Kaizen Concept with 8 Steps PDCA to Reduce in Line Defect at Pasting Process: A Case Study in Automotive Battery," *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering*, vol. 4, no. 8, pp. 97–107, 2018, doi: 10.31695/ijasre.2018.32800.
- [12] V. Patel, "Review on Implementation of Kaizen Technique for Productivity Improvement in Manufacturing Organization," *Int J Res Appl Sci Eng Technol*, vol. V, no. X, pp. 1520–1525, Oct. 2017, doi: 10.22214/ijraset.2017.10219.
- [13] I. Burka, "How managers in poland use the principles and instruments of the kaizen philosophy in their personal lives – the personal kaizen approach," *Quality Innovation Prosperity*, vol. 24, no. 2, pp. 1–21, 2020, doi: 10.12776/QIP.V24I2.1396.
- [14] V. Patel, "Review on Implementation of Kaizen Technique for Productivity Improvement in Manufacturing Organization," *Int J Res Appl Sci Eng Technol*, vol. V, no. X, pp. 1520–1525, Oct. 2017, doi: 10.22214/ijraset.2017.10219.
- [15] K. C. Balaji and P. Gopal, "CONTINUOUS IMPROVEMENT IN JUST IN TIME MANUFACTURING (JIT), A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW," 2021. [Online]. Available: <http://www.ijeast.com>
- [16] M. M. Nadim Haider and M. Rafiquzzaman, "Improvement of Overall Equipment Effectiveness through Total Productive Maintenance: A Case Study."
- [17] J. M. Rohani and S. M. Zahraee, "Production Line Analysis via Value Stream Mapping: A Lean Manufacturing Process of Color Industry," *Procedia Manuf*, vol. 2, pp. 6–10, 2015, doi: 10.1016/j.promfg.2015.07.002.
- [18] O. Oleghe and K. Salonitis, "Hybrid simulation modelling of the human-production process interface in lean manufacturing systems," *International Journal of Lean Six Sigma*, vol. 10, no. 2, pp. 665–690, May 2019, doi: 10.1108/IJLSS-01-2018-0004.
- [19] M. Cavaglieri and J. P. Juliani, "LEAN ARCHIVES: O emprego do Lean Office na gestão de arquivos," *Perspectivas em Ciencia da Informacao*, vol. 21, no. 4, pp. 180–201, 2016, doi: 10.1590/1981-5344/2726.

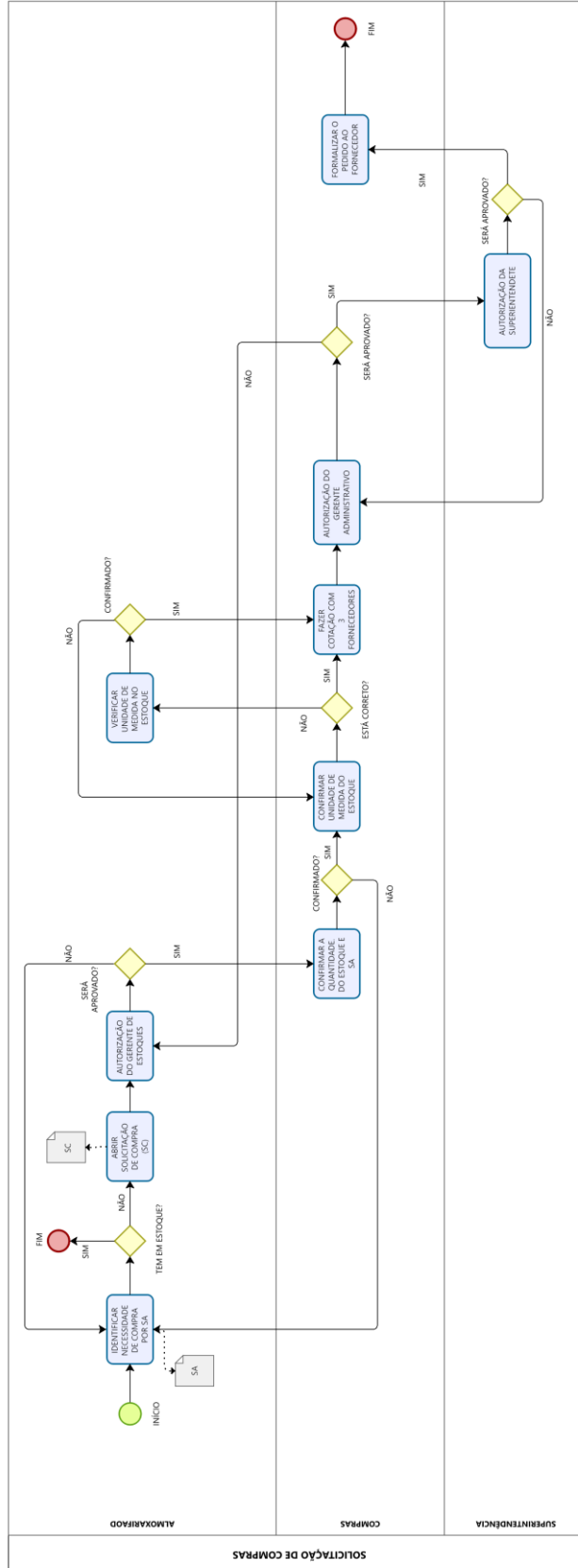
- [20] C. De Souza Evangelista, F. M. Grossi, and R. Barros Bagno, "Lean Office-escritório enxuto: estudo da aplicabilidade do conceito em uma empresa de transportes."
- [21] J. C. Chen and R. A. Cox, "Value Stream Management for Lean Office—A Case Study," *American Journal of Industrial and Business Management*, vol. 02, no. 02, pp. 17–29, 2012, doi: 10.4236/ajibm.2012.22004.
- [22] C. Beatriz *et al.*, "Lean office: mapeamento do fluxo de valor administrativo em rotina de trabalho de órgão público Lean office: administrative value stream mapping in a routine of work in a public organ," 2016. [Online]. Available: <http://leansystem.ufsc.br/>
- [23] G. Cardoso and J. Alves, "Análise Crítica da Implementação do Lean Office: Um Estudo de Casos Múltiplos".
- [24] C. Gaspar and V. Pereira Da Silva, "Influência do Business Intelligence no Controlo de Gestão e no Desempenho Organizacional: um Estudo de Caso," 2020.
- [25] J. Liliane, P. Figueiredo, C. T. Cardozo, O. Rudy, K. Filho, and J. Com, "QUAL O VALOR DOS SEUS PROCESSOS? UMA PROPOSTA PARA BUSINESS INTELLIGENCE," *Ano*, vol. 8, 2018, doi: 10.15628/emprica.2019.7717.
- [26] J. Aparecida, S. Karlúcio De Medeiros, J. Silva, M. Dos, and S. Amarante, "BUSINESS INTELLIGENCE APLICADO EM EMPRESA DE SANEAMENTO," vol. 8, p. 1, 2022.
- [27] B. Dias, C. Gonçalves, and M. Silva, "Business Intelligence como driver da Análise de Indicadores Académicos".
- [28] L. 'Marchiori, "Aumento do Desempenho do Indicador de Eficácia Global de Equipamentos (OEE), em Equipamento da Empresa de Sacos Industriais - Um Estudo de Caso," Thesis, Universidade do Planalto Catarinense, Lages, Santa Catarina, Brasil, 2016.
- [29] K. Zhang, Y. A. W. Shardt, Z. Chen, X. Yang, S. X. Ding, and K. Peng, "A KPI-based process monitoring and fault detection framework for large-scale processes," *ISA Trans*, vol. 68, pp. 276–286, May 2017, doi: 10.1016/j.isatra.2017.01.029.
- [30] A. Calabro, F. Lonetti, and E. Marchetti, "KPI Evaluation of the Business Process Execution through Event Monitoring Activity," in *Proceedings - 2015 3rd International Conference on Enterprise Systems, ES 2015*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Feb. 2016, pp. 169–176. doi: 10.1109/ES.2015.23.
- [31] A. Neely, M. Gregory, and K. Platts, "Performance measurement system design: A literature review and research agenda," *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 25, no. 12. pp. 1228–1263, 2005. doi: 10.1108/01443570510633639.
- [32] U. S. Bititci, A. S. Carrie, and L. McDevitt, "Integrated performance measurement systems: A development guide," *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 17, no. 5. pp. 522–534, 1997. doi: 10.1108/01443579710167230.
- [33] P. Wang and W. He, "Research on key performance indicator (KPI) of business process," in *Proceedings of the 2012 2nd International Conference on Business Computing and Global Informatization, BCGIN 2012*, 2012, pp. 151–154. doi: 10.1109/BCGIN.2012.46.
- [34] K. Zhang, Y. A. W. Shardt, Z. Chen, X. Yang, S. X. Ding, and K. Peng, "A KPI-based process monitoring and fault detection framework for large-scale processes," *ISA Trans*, vol. 68, pp. 276–286, May 2017, doi: 10.1016/j.isatra.2017.01.029.
- [35] S. Saud Dowaihy Al-metary, "A METHODOLOGY OF MANUFACTURING STRATEGY ANALYSIS FOR THE MANUFACTURING INDUSTRIES IN SAUDI ARABIA SCHOOL OF INDUSTRIAL AND MANUFACTURING SCIENCE."
- [36] R. Hoerl and R. D. Snee, "Second Edition Statistical Thinking."
- [37] D. I. Prajogo and A. S. Sohal, "TQM and innovation: a literature review and research framework," 2001. [Online]. Available: www.elsevier.com/locate/technovation
- [38] T. Bortolotti, P. Romano, and B. Nicoletti, "Lean First, Then Automate: An Integrated Model for Process Improvement in Pure Service-Providing Companies," 2010.
- [39] Sanjay Mohapatra, *Business Process Automation*. 2009.

- [40] A. L. Rodrigues, R. S. Q. Cruz, J. C. de Sousa, and L. D. L. Rodrigues, "A Importância da Gestão de Estoques na obtenção de Êxito na Administração Organizacional /The Importance of Inventory Management in Achieving Success in Organizational Administration," *ID on line REVISTA DE PSICOLOGIA*, vol. 14, no. 49, pp. 518–530, Feb. 2020, doi: 10.14295/online.v14i49.2363.
- [41] S. 'Santana, *Gestão de Estoques: Um Estudo de Caso Numa Indústria Alimentícia*, vol. 1. 2014, pp. 10–55.
- [42] D. Milambo and J. Phiri, "Aircraft Spares Supply Chain Management for the Aviation Industry in Zambia Based on the Supply Chain Operations Reference (SCOR) Model," *Open Journal of Business and Management*, vol. 07, no. 03, pp. 1183–1195, 2019, doi: 10.4236/ojbm.2019.73083.
- [43] S. Chopra and P. Meindl, *Supply chain management : strategy, planning, and operation*. Pearson, 2013.
- [44] G. 'Cachon and F. 'Marshall, "Supply Chain Inventory Management and the Value of Shared Information," *Manage Sci*, vol. 46, pp. 1032–1048, Aug. 2000.
- [45] S. Leonardo and T. Santana, "UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO-PPGEP CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO GESTÃO DE ESTOQUES: UM ESTUDO DE CASO NUMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA. MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO PONTA GROSSA 2014."
- [46] M. Filipa, A. Da Silva, J. Manuel, H. Telhada, and J. Dinis Carvalho, "Universidade do Minho Escola de Engenharia Análise e concepção de modelos para o melhoramento da logística interna de uma empresa produtora de equipamentos de refrigeração comercial."
- [47] F. de Ciências da Saúde, A. Maria Soares Ameixa, and D. Anabela Almeida, "UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR Classificação ABC e XYZ do grupo de fármacos Anti-infecciosos e do Sistema Cardiovascular do CHUCB: análise individual e comparativa das duas classes Experiência profissionalizante na vertente de farmácia comunitária e investigação."
- [48] J. Filipe Lourenço Gomes Calais and D. Fernando Manuel Bigares Charrua Santos, "UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR Engenharia Layout como factor determinante na eficiência do processo produtivo da indústria Engenharia e Gestão Industrial."
- [49] G. Cruz and D. Reis, "USO DO LAYOUT INDUSTRIAL COMO FERRAMENTA DE MELHORIA NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE CARTEIRAS ESCOLARES."
- [50] A. Bento, "UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM TRANSPORTES A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE ESTOQUES: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA," 2008.
- [51] P. Nocera, A. Junior, and S. Carlos, "UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS DOUTORADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO Gestão de estoque e eficiência dinâmica: Uma abordagem integrada entre Análise Envoltória de Dados (DEA) e Teoria do Controle Ótimo (OCT)," 2018.
- [52] F. Mancuzo, "UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL ESCOLA DE ENGENHARIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO ANÁLISE E PREVISÃO DE DEMANDA: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE ROLAMENTOS," 2003.
- [53] L. Gustavo Chaves de Toledo, "UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA FACULDADE DE ENGENHARIA DE BAURU PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO."
- [54] "ENDEREÇAMENTO LOGÍSTICO COMO FORMA DE DIMINUIR AS DEVOLUÇÕES EM UM PROCESSO DE LOGÍSTICA: VANTAGENS COMPETITIVAS PARA EMPRESAS, NA VISÃO DOS GESTORES."

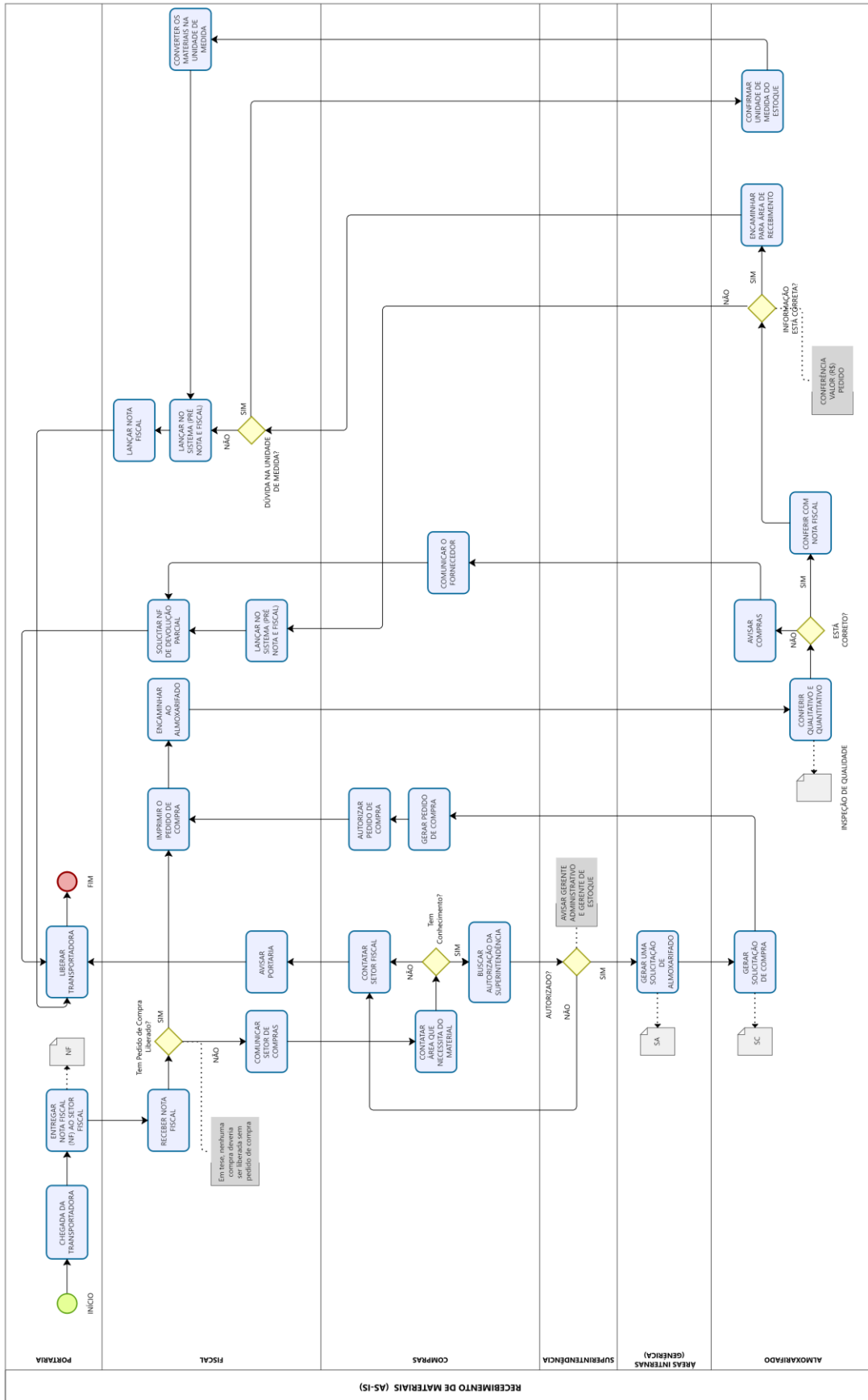
- [55] D. Andreia, C. Miranda, M. Carlos, and B. Figueiredo, “[Escreva aqui] Otimização do sistema de gestão de armazenamento e inventário numa empresa de retalho.”

APÊNDICE A

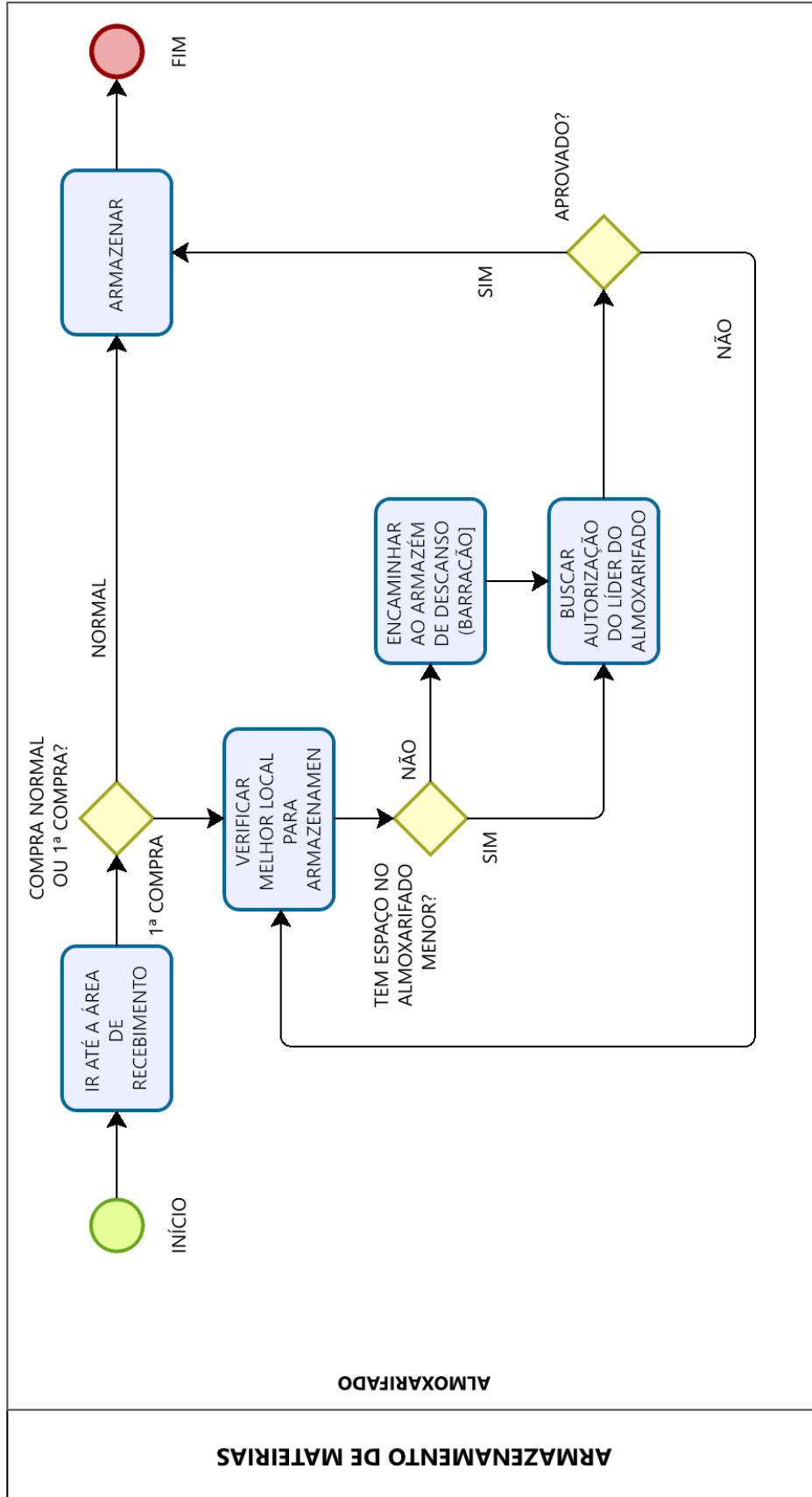
Aqui estão documentos para consulta para melhor entendimento do trabalho.



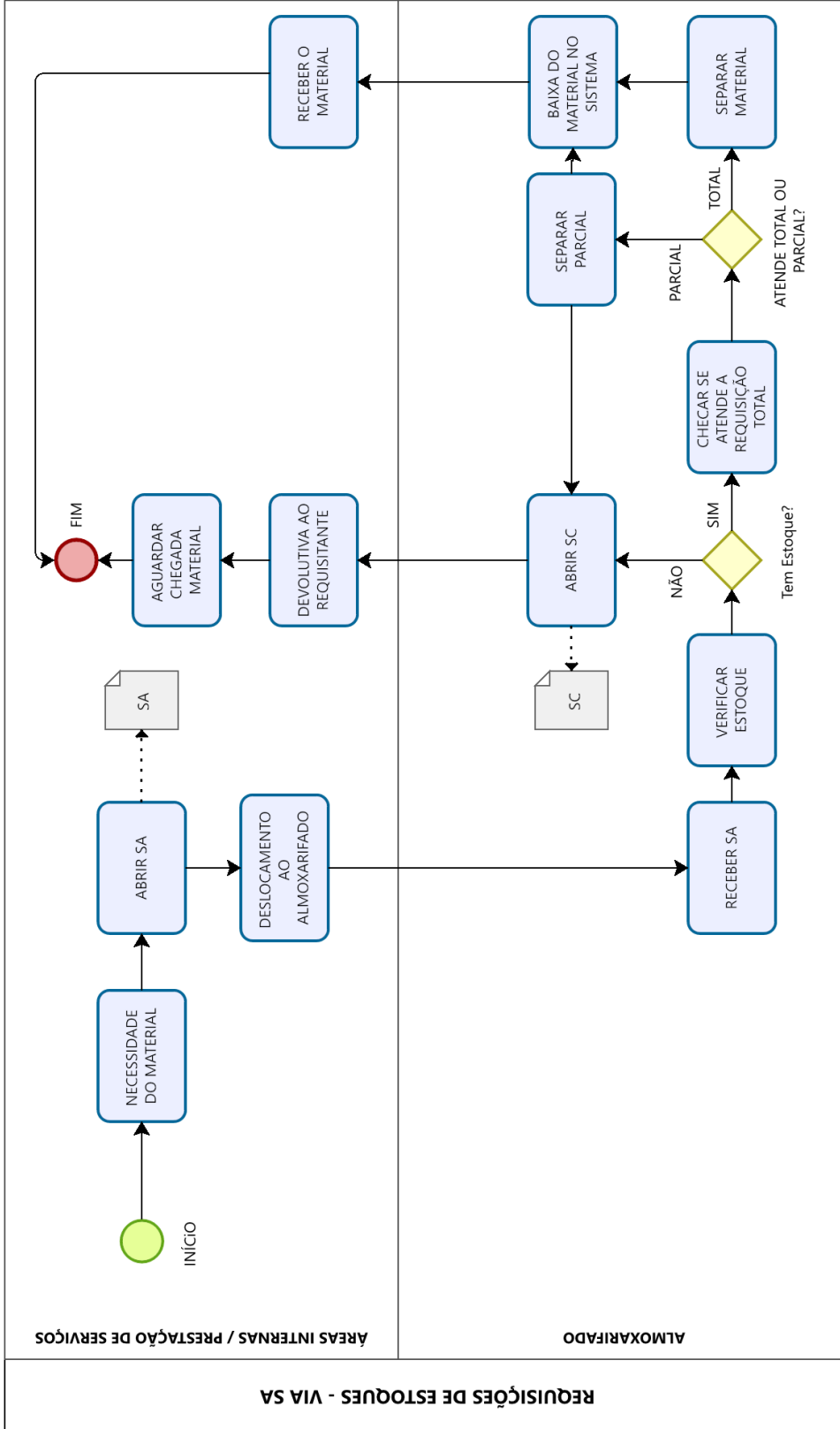
APÊNDICE B



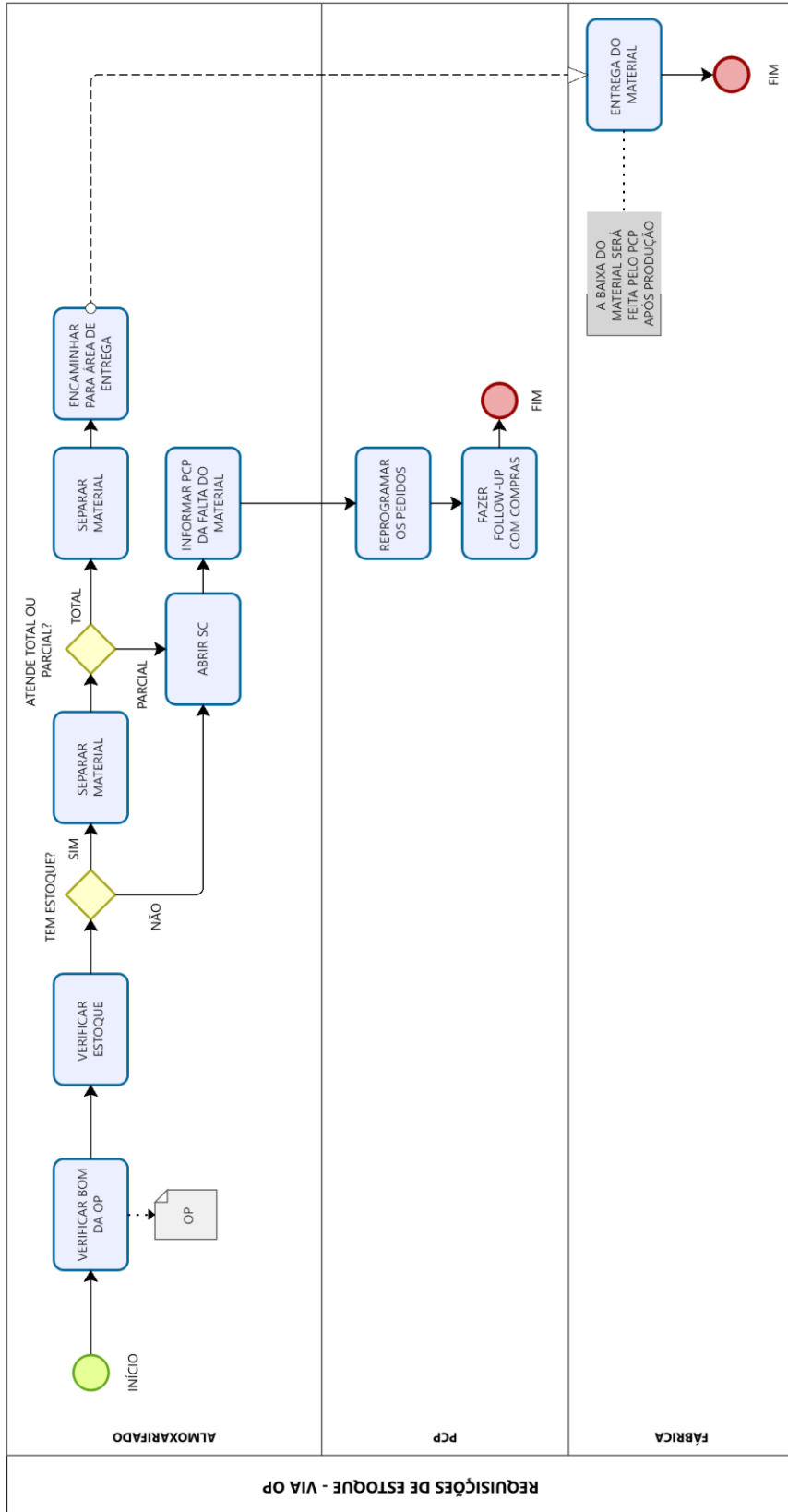
APÊNDICE C



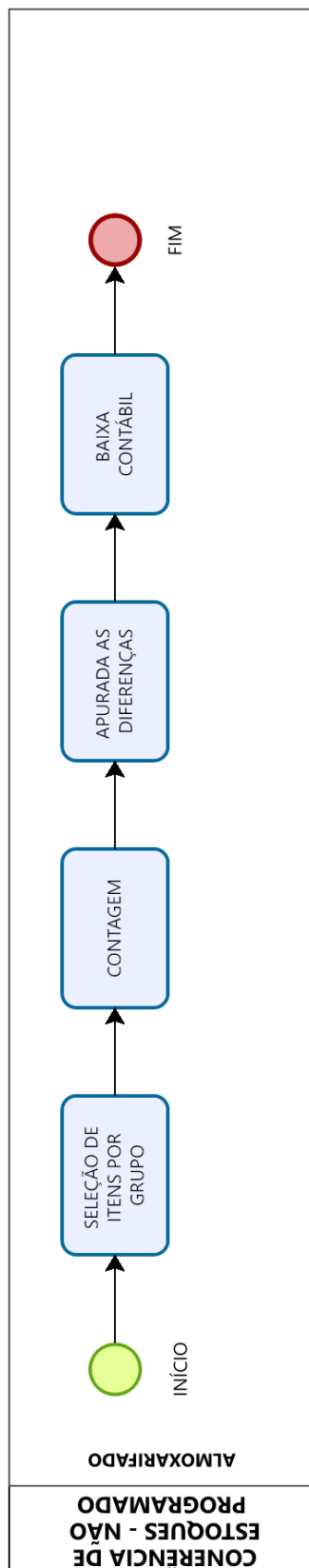
APÊNDICE D



APÊNDICE E



APÊNDICE F



APÊNDICE G



ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto

Pesquisa: Gestão de stocks: um caso de estudo

Pesquisador: Mateus Coelho Marchiori

Orientadores: João Bastos e Paulo Ávila

Dados do Entrevistado

Nome: Data Admissão:

Cargo:

Setor:

Questionário

1. Quais são os maiores obstáculos para manter o almoxarifado organizado? Outras áreas impactam?

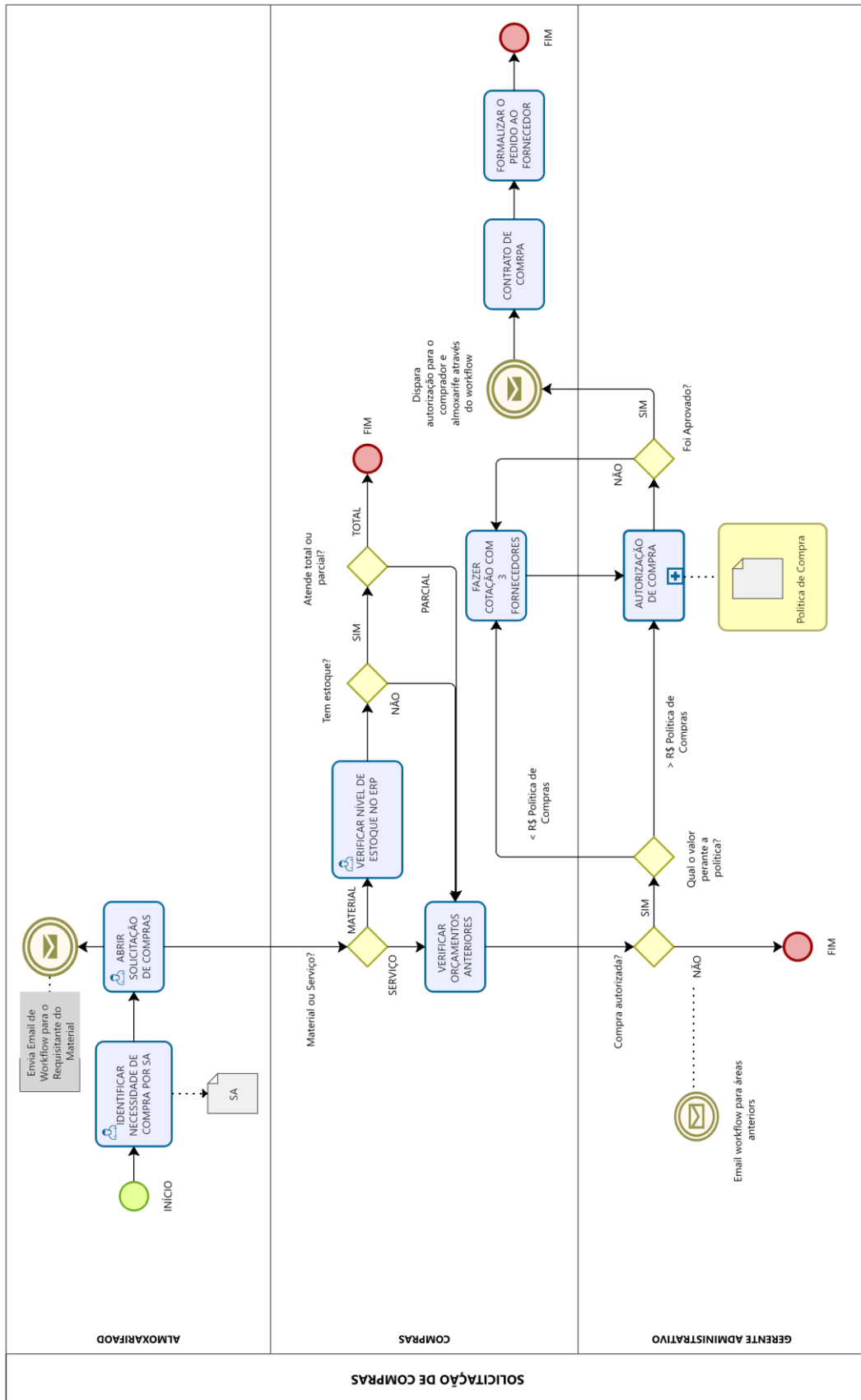
2. Há problemas de endereçamento e de movimentação dos materiais dentro do almoxarifado?

3. As instalações comportam e garantem de forma segura e adequada os materiais do processo?

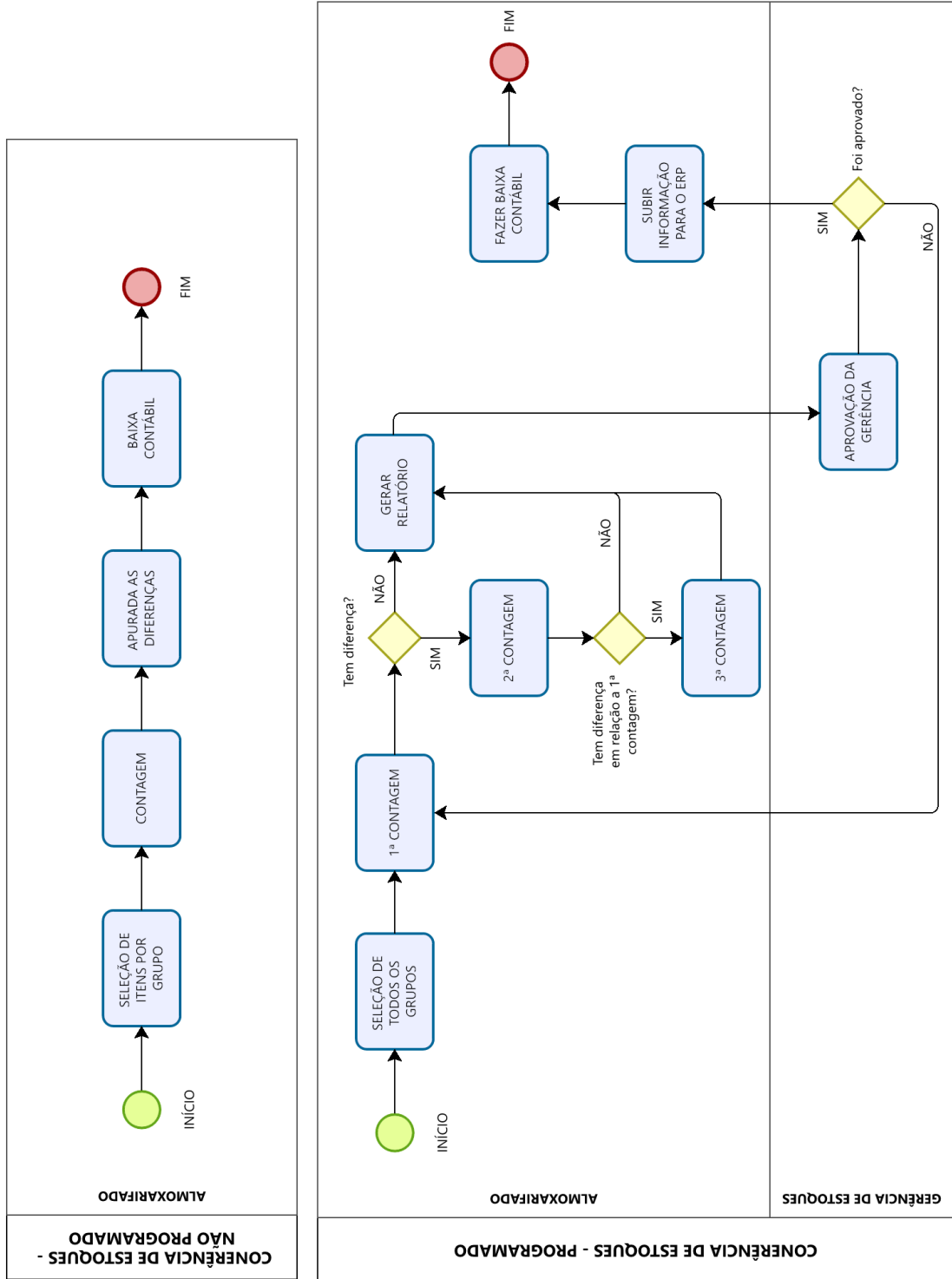
4. Existe divergência física no estoque por causa de métodos inadequados de movimentação e armazenagem dos materiais?

5. Quais medidas podem ser executadas para aprimorar as diversas limitações do processo de armazenagem?

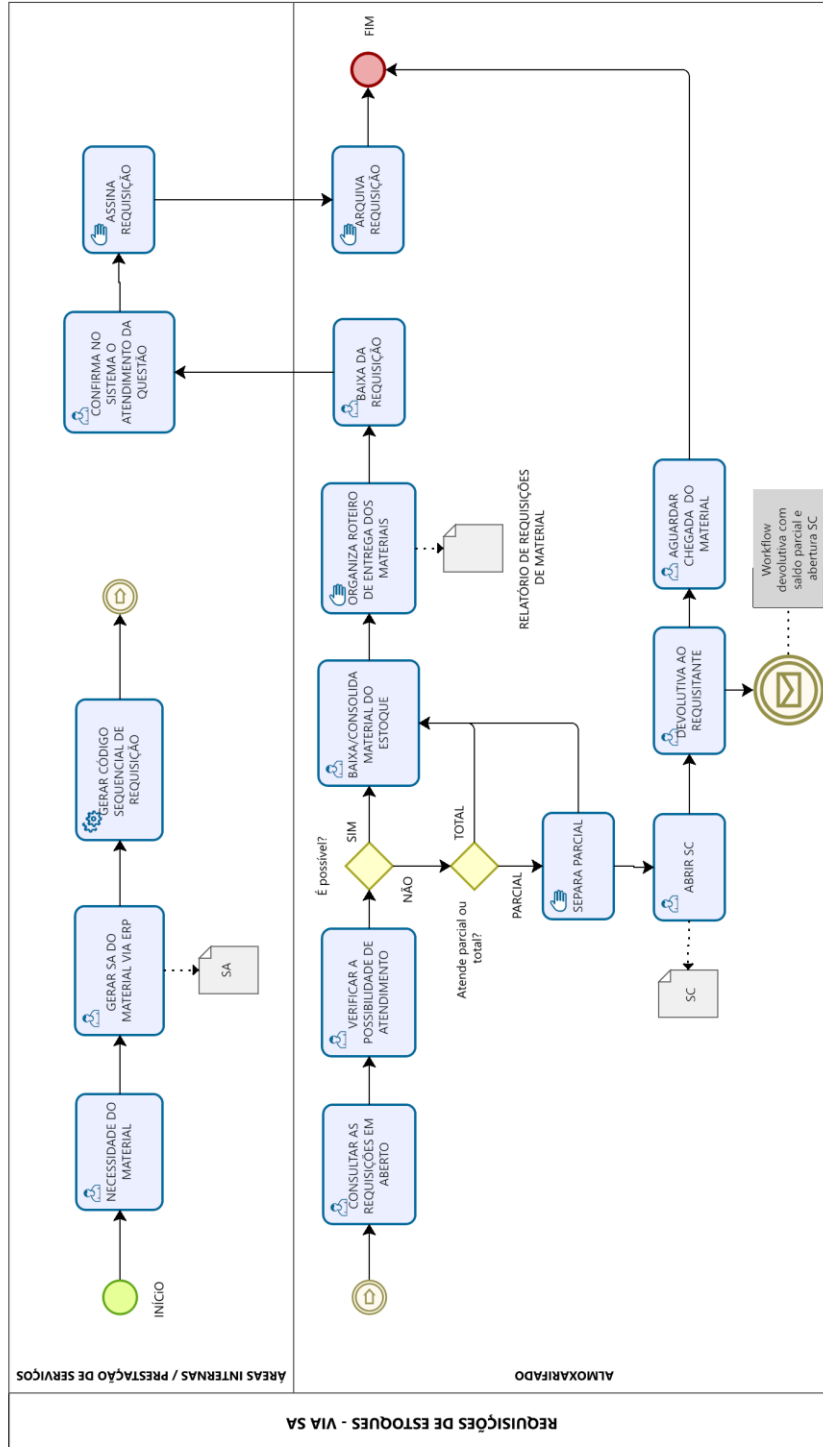
APÊNDICE H



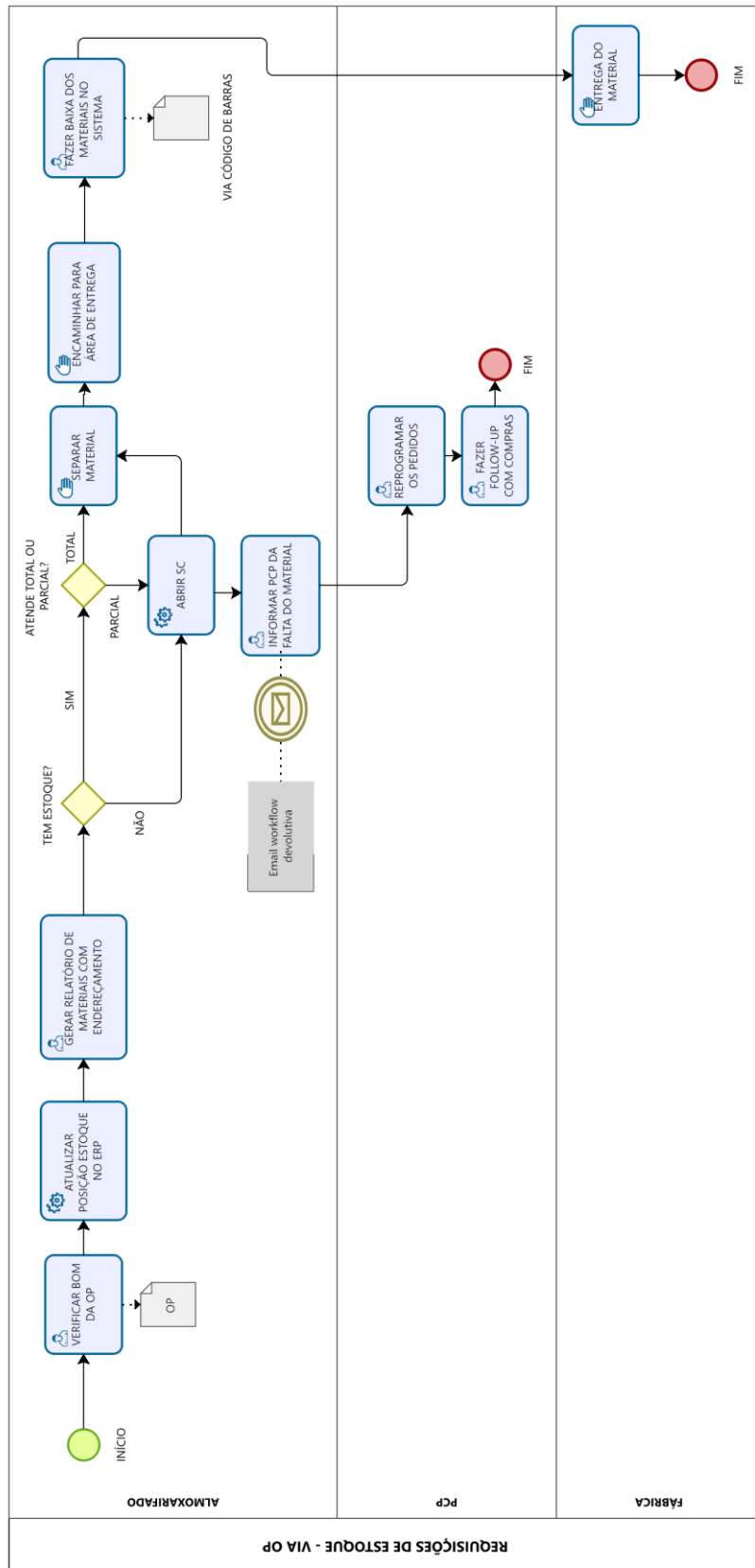
APÊNDICE I



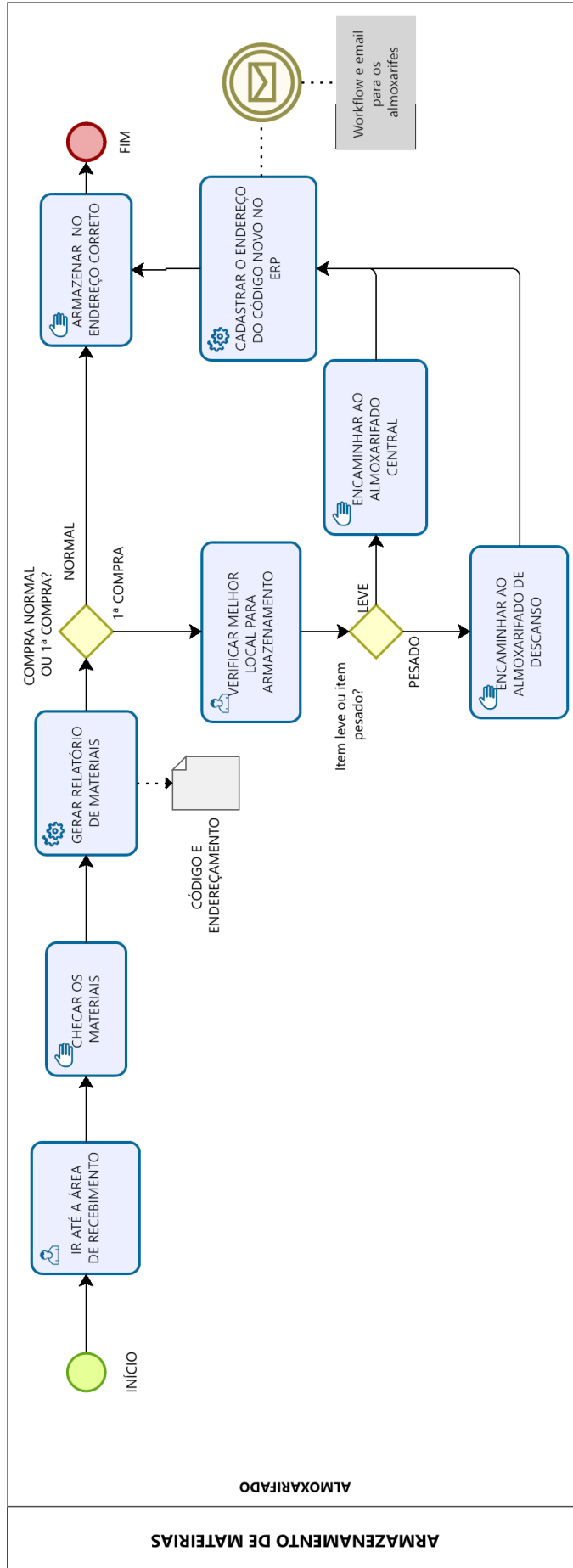
APÊNDICE J



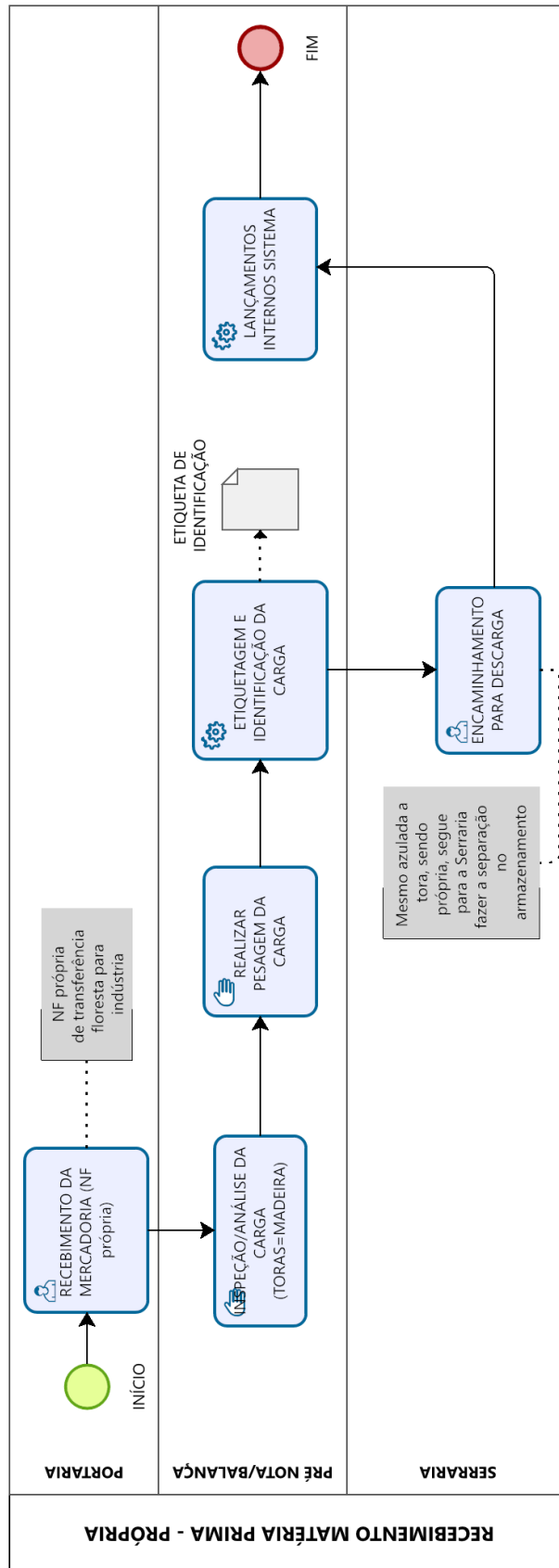
APÊNDICE K



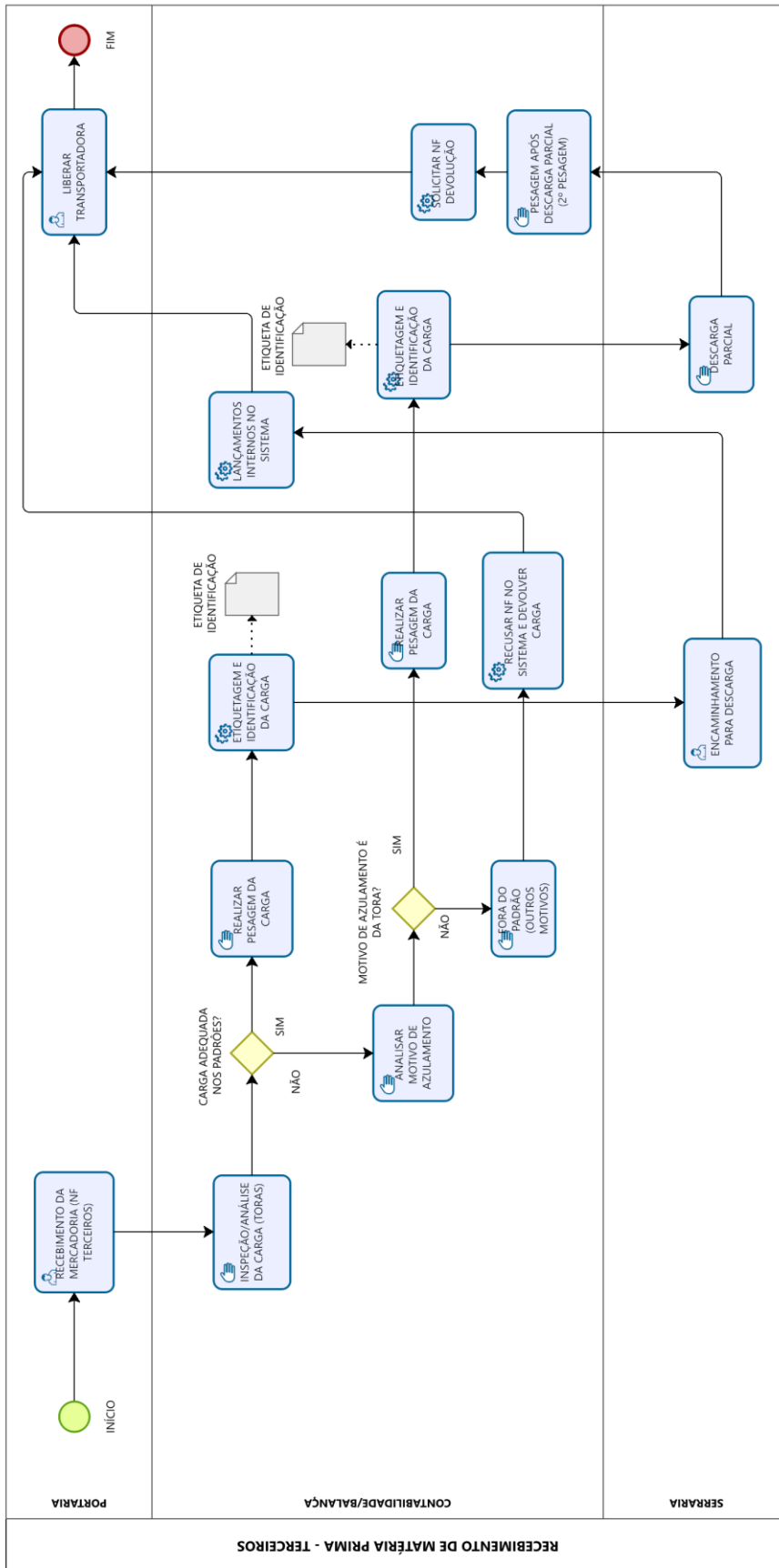
APÊNDICE L



APÊNDICE M



APÊNDICE N



APÊNDICE O

