Lusíada
Repositório das Universidades Lusíada

Universidades Lusíada

Rodrigues, Bárbara Rego

Melhoria do sistema produtivo : aplicado a uma empresa de fabrico de portões

http://hdl.handle.net/11067/6495

Metadados

Data de Publicação 2021

Resumo A presente dissertação foi desenvolvida em contexto de projeto final para obtenção do grau de mestre em Engenharia e Gestão Industrial na Universidade Lusíada – Norte, Campus de Vila Nova de Famalicão. Foi desenvolvida em ambiente industrial na Empresa - NFI - Nouvelles Fermetures International, com designação “Melhoria do Sistema Produtivo – Aplicado a uma empresa de fabrico de Portões”. Sendo um estudo caso identifica-se no atual funcionamento da empresa, tendo como objetivo principal implemen...

This dissertation was developed in the context of a final project to obtain a master´s degree in Industrial Engineering and Management at Universidade Lusíada – Norte, Campus de Vila Nova de Famalicão. It was developed in an industrial environment at the Company - NFI - Nouvelles Fermetures International, with designation “Melhoria do Sistema Produtivo – Aplicado a uma empresa de fabrico de Portões”. As a case study, it identifies itself in the current operation of the company, with the main obj...

Palavras Chave Logística, Sistema de Informação

Tipo masterThesis

Revisão de Pares no

Coleções [ULF-FET] Dissertações

Esta página foi gerada automaticamente em 2024-05-14T05:26:22Z com informação proveniente do Repositório

UNIVERSIDADE LUSÍADA – NORTE

CAMPUS DE VILA NOVA DE FAMALICÃO

MELHORIA DO SISTEMA PRODUTIVO - APLICADO A UMA EMPRESA DE FABRICO DE PORTÕES

Bárbara Rego Rodrigues

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial

Vila Nova de Famalicão – setembro 2021

UNIVERSIDADE LUSÍADA – NORTE

CAMPUS DE VILA NOVA DE FAMALICÃO

MELHORIA DO SISTEMA PRODUTIVO - APLICADO A UMA EMPRESA DE FABRICO DE PORTÕES

Bárbara Rego Rodrigues

Orientador: Professora Doutora Ana Cecília Dias Ribeiro

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial

AGRADECIMENTOS

À Empresa, NFI - *Nouvelles Fermetures International*, por me proporcionar este estágio nas suas instalações, em particular ao Senhor Carlos Lopes, que enquanto proprietário da empresa, pela oportunidade de desenvolver estágio profissional nas suas instalações, e pela confiança depositada no meu trabalho.

Ao diretor financeiro, Doutor Tomé Ferraz, pela confiança e incentivo ao longo do desenvolvimento deste projeto, e pela oportunidade de carreira.3

Ao Engenheiro Mário Loureiro, enquanto meu orientador externo, pela transmissão de conhecimentos, pelo acompanhamento e pela integração na sua equipa.

Um agradecimento muito especial ao Senhor Ruben Rocha, responsável do setor dos portões, por me acompanhar durante todos estes nove meses de estágio, e à sua equipa que me receberam de forma aberta e profissional, me integraram e me transmitiram os seus conhecimentos.

A todos os Colaboradores da Empresa que me receberam com simpatia e profissionalismo.

À Universidade Lusíada, aos seus Professores e colaboradores, que me receberam, acolheram da melhor forma e transmitiram-me ensinamentos e valores ao longo deste percurso.

Um agradecimento especial à minha orientadora interna, a Professora Doutora Ana Dias, pela disponibilidade, tolerância, ajuda e incentivo para desenvolver o trabalho com rigor e coerência, pelos ensinamentos e conhecimentos transmitidos.

Com muito carinho, agradeço aos meus pais, Nelson Rodrigues e Rosa Rego, a quem dedico este trabalho, pela confiança depositada em mim, pelo suporte emocional e por acreditarem nas minhas capacidades. Não poderia deixar de agradecer aos meus amigos que foram um pilar essencial e um apoio emocional para o desenvolvimento deste projeto (Vitória Amaral, Sara Raquel, Beatriz Moniz, Justino Santos, Helena Dias, Vasco Sampaio, Catarina Pontes e Cristina Serra).

“O insucesso é apenas uma oportunidade para recomeçar com mais inteligência”.

Henry Ford

RESUMO

A presente dissertação foi desenvolvida em contexto de projeto final para obtenção do grau de mestre em Engenharia e Gestão Industrial na Universidade Lusíada – Norte, Campus de Vila Nova de Famalicão. Foi desenvolvida em ambiente industrial na Empresa - NFI - *Nouvelles Fermetures International*, com designação "Melhoria do Sistema Produtivo – Aplicado a uma empresa de fabrico de Portões". Sendo um estudo caso identifica-se no atual funcionamento da empresa, tendo como objetivo principal implementar soluções que garantam a melhoria do sistema produtivo. A Metodologia de Trabalho, e particularmente na sua componente prática na Empresa, constituiu numa pesquisa e análise, de informação qualitativa, fornecida pelos indicadores internos da Organização, que potenciaram em uma interpretação do ponto de situação atual, bem como uma análise crítica com o intuito de identificar melhorias a implementar, como ou sugestões de melhoria, resultando numa discussão de resultados. Em função da análise realizada, implementa-se carrinhos de apoio à produção com o objetivo de eliminar as deslocações que não acrescentam valor à operação de montagem. É implementado, também, de forma a controlar processos e gerir os stocks existentes, terminais para registo de consumos. Concluiu-se, assim, que relativamente aos carrinhos de apoio à produção que as deslocações entre as operações foram eliminadas, bem como a reorganização do layout com a inserção de um local para colocação dos carrinhos facilitou o processo produtivo e verificou-se uma melhoria visual do espaço produtivo. Em relação aos terminais implementados, atualmente, ainda se encontram em melhoria e otimização, contudo, os resultados foram desde logo evidentes, uma vez que foi possível ter registos dos consumos no período de análise pretendido, a identificação dos custos reais de produção, e o controlo sobre os stocks existentes em armazém. O objetivo do presente Projeto foi globalmente alcançado e dos resultados esperados foram obtidos, tendo por base a análise crítica realizada. As constatações retiradas e as propostas de formuladas à Empresa de potenciais melhorias foram várias de forma a garantir a otimização do fluxo produtivo.

Palavras-Chave: Logística, Desperdícios, Cadeia de Abastecimento; Sistemas de Informação.

ABSTRACT

This dissertation was developed in the context of a final project to obtain a master´s degree in Industrial Engineering and Management at Universidade Lusíada – Norte, Campus de Vila Nova de Famalicão. It was developed in an industrial environment at the Company - NFI - Nouvelles Fermetures International, with designation "Melhoria do Sistema Produtivo – Aplicado a uma empresa de fabrico de Portões". As a case study, it identifies itself in the current operation of the company, with the main objective of implementing solutions that guarantee the improvement of the production system. The work Methodology, and particularly in its practical component in the Company, consisted of a research and analysis of qualitative information, provided by the Organization´s internal indicators, which led to an interpretation of the current situation, as well as a critical analysis with the purpose to identify improvements to be implemented, such as or suggestions for improvement resulting in a discussion of results. Depending on the analysis carried out, production support carts are implemented to eliminate displacements that do not add value to the assembly operation. It is also implemented to control processes and manage existing stocks, terminals for recording consumption. It was concluded, therefore, that in relation to production support carts that displacements between operations were eliminated, as well as the reorganization of the layout with the insertion of a place to place the carts facilitated to production process and there was a visual improvement of the productive space. Regarding the implemented terminals, they are currently still being improved and optimized, however, the results were immediately evident, since it was possible to have a record of consumption in the intended period of analysis, the identification of the real costs of production, and the control over existing stocks in the warehouse. The objective of this project was globally achieved, and the expected results were obtained, based on the critical analysis carried out. The findings made and proposals made to the Company for potential improvements were several in the order to ensure the optimization of the production flow.

Key Words: Logistics; Loss; Supply Chain; Information Systems.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 11

1.1. ENQUADRAMENTO DO PROJETO 11

1.2. OBJETIVOS 12

1.3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO 13

1.4. ESTRUTURA DO RELATÓRIO 13

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO 15

2.1. LOGÍSTICA 15

2.2. GESTÃO DA CADEIA DE ABASTECIMENTO 16

2.3. GESTÃO DA INFORMAÇÃO 17

2.4. GESTÃO DE STOCK 18

2.5. PENSAMENTO LEAN E DESPERDÍCIOS 19

2.6. FERRAMENTAS DA QUALIDADE 20

2.6.1. Diagrama de Ishikawa **..... 21**

3. A EMPRESA E A SUA PRODUÇÃO 22

3.1. INSTALAÇÕES FABRIS 22

3.2. A EMPRESA NFI - NOUVELLES FERMETURES INTERNATIONAL ... 23

3.3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA EMPRESA 23

3.4. DESAFIOS QUE A EMPRESA ENFRENTA 24

3.5. MISSÃO E VISÃO 24

3.6. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS 25

3.7. PRODUTOS 25

3.8. CERTIFICAÇÃO 28

4. SITUAÇÃO INICIAL E ANÁLISE CRÍTICA 29

4.1. SITUAÇÃO INICIAL DA PRODUTIVIDADE DO SETOR DOS PORTÕES 29

4.2. ANÁLISE CRÍTICA 32

4.2.1. Processo Produtivo **33**

4.2.2. Sistema de Informação **37**

4.2.3. Síntese **37**

5. APRESENTAÇÃO DE MELHORIAS 39

5.1. PROCESSO PRODUTIVO 39

5.2. SISTEMA DE INFORMAÇÃO 42

6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS 45

6.1. PROCESSO PRODUTIVO 45

6.2. SISTEMA DE INFORMAÇÃO 46

7. CONCLUSÕES 47

7.1. TRABALHOS FUTUROS 48

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E NETGRAFIA 50

ANEXO A - ORGANOGRAMA 54

ANEXO B - FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO 55

ANEXO C - FOLHA DE RECOLHA DE TEMPOS 57

ANEXO D - TEMPO MÉDIO DE CADA MODELO DE PORTÃO 58

ANEXO E – PLANTA DO SETOR 61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Trinómio das dimensões da Logística (adaptado de Carvalho *et al.*, 2020) 16
Figura 2 - Os 8 desperdícios *Lean* (Voitto, 2020) 19
Figura 3 - Estrutura do Diagrama de Ishikawa (Werkema, 2013) 21
Figura 4 - NFI - *Nouvelles Fermetures International* (NFI, 2021) 22
Figura 5 - Modelo de porta (NFI, 2021) 26
Figura 6 - Modelo de portada (NFI, 2021) 26
Figura 7 - Modelo de portão (NIF, 2021) 26
Figura 8 - Modelo de porta de garagem (NFI, 2021) 26
Figura 9 - Modelo de pergola (NFI, 2021) 27
Figura 10 - Modelo de janelas em alumínio (NFI, 2021) 27
Figura 11 - Modelo de abrigo (NFI, 2021) 27
Figura 12 - Modelo de divisória (NFI, 2021) 28
Figura 13 - Modelo de vedação (NFI, 2021) 28
Figura 14 - Certificações da NFI (NFI, 2021) 28
Figura 15 - Índice de satisfação do cliente (2018/2019/2020) 30
Figura 16 - Taxa de cumprimento dos prazos de entrega (2019/2020) 30
Figura 17 - Volume de faturação (2018/2019/2020) 30
Figura 18 - Encomendas anuais por setor no ano de 2020 31
Figura 19 - Situação das encomendas do ano de 2020 (dados de dezembro de 2020) 31
Figura 20 - Atrasos nos prazos de entrega: diagrama de causa e efeito 33
Figura 21 - Modelo de portão com decórs (NFI, 2021) 34
Figura 22 - Modelo de portão com chapa decorativa (NFI, 2021) 34
Figura 23 - Tempo médio das diferentes operações de produção 35
Figura 24 - Logo do *software* Primavera (Primavera, 2021) 37
Figura 25 - Modelo de carrinho projetado 39
Figura 26 - Zonas produtivas 40
Figura 27 - Área livre destinada aos carrinhos 41
Figura 28 - Zona criada para estacionamento dos carrinhos 41
Figura 29 - Terminal implantado no armazém do 43
Figura 30 - Terminal implantado no armazém dos acessórios 43

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Cronograma do projeto (2020/2021) 13
Tabela 2 - Estrutura do relatório 13
Tabela 3 - Disponibilidade da Política da Qualidade 24
Tabela 4 - Tempos médios observados em deslocação 36
Tabela 5 - Diferença de tempo de fabrico de portões 45

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E UNIDADES

Lista de Abreviaturas e Siglas

CSCMP	*Council of Supply Chain Management Professionals* – Conselho de Profissionais de Gestão da Cadeia de Abastecimento
ECF	Encomenda ao Fornecedor
EN	*European Standard* – Norma Europeia
EOF	Entrada de Ordem de Fabrico
ERP	*Enterprise Resource Planning*
ISO	*International Standardization Organization*
LDA	Limitada
MGQ	Manual de Gestão da Qualidade
NFI	*Nouvelles Fermetures International*
NGE	Nossa Guia de Entrada
NGS	Nossa Guia de Saída
NP	Norma Portuguesa
OF	Ordem de Fabrico
PEF	Pedida de Encomenda ao Fornecedor
PRO	Pedido de Produção
SAV	Serviço a Pós-Venda
SGQ	Sistema de Gestão de Qualidade
SI	Sistema da Informação
SOF	Saída da Ordem de Fabrico
TPS	*Toyota Production System* – Sistema de Toyota de Produção
TQC	*Total Quality Control* – Controle Total da Qualidade
VGT	Vossa Guia de Transporte

Lista de Unidades

h	Hora
min	Minuto
s	Segundo

1. INTRODUÇÃO

O presente projeto desenvolve-se no âmbito do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, lecionado na Universidade Lusíada - Norte, Campus Vila Nova de Famalicão, e tem como tema "MELHORIA DO SISTEMA PRODUTIVO - APLICADO A UMA EMPRESA DE FABRICO DE PORTÕES.

O projeto foi desenvolvido ao longo de 9 meses de estágio profissional nas instalações da empresa NFI - *Nouvelles Fermetures International*, sediada em Fradelos, Vila Nova de Famalicão.

Neste prepósito, o capítulo da introdução aborda o tema em estudo, o seu enquadramento e apresenta a metodologia e os objetivos que serviram de base para o seu desenvolvimento.

1.1. ENQUADRAMENTO DO PROJETO

O panorama socioeconómico vivido nos dias de hoje conduz à existência de grande competitividade entre as empresas, o que implica estudar novas formas de produção e prestação de serviços. Desta forma, muitas empresas sentem a necessidade de aplicar melhores métodos ou modelos de produção para conseguirem tornar o sistema produtivo mais eficiente, obtendo maior produtividade e, consequentemente, eliminando os desperdícios identificados internamente (Bertaglia, 2020; Oliveira *et al.*, 2019).

No mercado global, o termo de melhoria contínua é sinónimo de nunca parar de tentar. Paralelamente a esta ideia existe ainda o conceito de eliminação de desperdícios. A verdade é que parte da melhoria contínua consiste em identificar os desperdícios e, consequentemente, eliminá-los (Oliveira *et al.*, 2019; Werkema, 2011).

Para além da redução/eliminação dos desperdícios, atualmente, a satisfação e lealdade dos clientes é um dos principais focos das organizações, visto que a dinâmica do mercado e sua competitividade deram ao cliente amplo poder de escolha (Bertaglia, 2020).

Nesse aspeto, a logística e a gestão da cadeia de abastecimento revelam-se essenciais aos modelos de negócio da atualidade, e são capazes de colaborar para um melhor padrão económico ao permitirem a entrega de produtos e serviços de valor agregado ao menor custo possível, atendendo as exigências de tempo e lugar do consumidor (Ballou, 2006; Bertaglia, 2020).

Para Valença (2019), o sucesso das organizações depende do facto de estas possuírem ou não os produtos que os clientes procuram. Para isso, os *stock*s se fazem necessários e sua existência possibilita que as empresas atendam os consumidores de forma independente do processo produtivo ou de abastecimento (Carvalho *et al.*, 2020).

É imprescindível, portanto, que para além da manutenção de *stock*, as empresas realizem uma boa gestão de *stock*. Para isso, Chiquita (2015) explica que as organizações devem usufruir de ferramentas que suportem a tomada de decisão e auxiliem na atividade de gestão, e que as informações e suas tecnologias são ferramentas de grande valia às atividades de gestão de *stock*s, atuando sobre diversas frentes logísticas.

Nesse sentido, os fatores mencionados reforçam a importância do conhecimento do processo produtivo, bem como dos processos logísticos relacionados à gestão de *stock* e gestão da informação.

1.2. OBJETIVOS

O presente Projeto tem como objetivo principal apresentar propostas que potenciem e garantam a melhoria do sistema produtivo de portões em alumínio, de modo a satisfazer as exigências do cliente, a preservar a qualidade do produto e garantir os prazos de entrega.

Deste objetivo principal decorrem as seguintes tarefas:

- Análise ao fluxo produtivo dos portões, que permita perceber qual a melhor forma para aumentar a produtividade, diminuir os desperdícios, reduzir custos para a Organização;
- Análise e registo de medições da produção de portões, para adotar metodologias e exigências de produção sobre os colaboradores;
- Implementação de um sistema de informação de controlo e registo de consumos da produção;
- A apresentação de resultados ao nível de identificação de potenciais oportunidades de melhoria das quais possam decorrer contributos efetivos na produção e, proporcionar satisfação ao cliente;
- Na sequência da implementação das tarefas referidas, espera-se potenciais melhorias no que diz respeito à produtividade do setor produtivo.

1.3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Suportado por uma metodologia do tipo investigação-ação o desenvolvimento do projeto iniciou-se com a investigação das problemáticas de ambiente institucional e teve como prossecução o desenvolvimento de um plano de ação para consecução de propostas de melhoria aos problemas identificados.

O desenvolvimento prático decorreu em simultâneo com o estudo teórico necessário para suporte do mesmo. Sendo este subdividido em quatro etapas (ponto de situação atual, análise crítica, apresentação de melhorias e discussão de resultados), conforme cronograma apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Cronograma do projeto (2020/2021)

Etapas	**Dez**	**Jan**	**Fev**	**Mar**	**Abr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**
Etapa 1								
Etapa 2								
Etapa 3								
Etapa 4								

NOTA: Etapa 1 - ponto de situação inicial; Etapa 2 - análise crítica; Etapa 3– apresentação de melhorias; Etapa 4 - Discussão de resultados.

1.4. ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente Relatório inclui seis capítulos, conforme representado na Tabela 2.

Tabela 2 - Estrutura do relatório

CAPÍTULOS	**BREVE DESCRIÇÃO**
Capítulo 1 Introdução	É efetuado um enquadramento teórico ao tema do projeto. Descreve-se o seu principal objetivo e as tarefas a realizar para o alcançar. Identifica-se a metodologia de investigação de trabalho que foi seguida e a estrutura da dissertação.

Continuação Tabela 2 - Estrutura do relatório

CAPÍTULOS	BREVE DESCRIÇÃO
Capítulo 2 Enquadramento Teórico	É relativo ao enquadramento teórico, realizando-se uma revisão de literatura focada nos conceitos de Logística, de Cadeia de Abastecimento, Gestão de *Stock* e Gestão de Informação, a filosofia *Lean* e seus desperdícios. É focalizado, também, numa Ferramenta da Qualidade, o Diagrama de Ishikawa.
Capítulo 3 Apresentação da Empresa	Realiza a apresentação da Empresa na qual decorreu o desenvolvimento da componente empírica do projeto.
Capítulo 4 Percurso Prático	É relativo à identificação da situação inicial e à análise crítica do ambiente organizacional.
Capítulo 5 Apresentação de Melhorias	Apresenta as soluções encontradas e implementadas de modo a responder ao objetivo do projeto.
Capítulo 6 Resultados	Apresentam-se e analisam-se os resultados obtidos, face aos resultados esperados como decorrem do objetivo principal da Dissertação.
Capítulo 7 Conclusões	Neste capítulo final, referenciam-se constrangimentos e imprevistos no desenvolvimento da Dissertação, suas limitações e principais conclusões.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

No presente capítulo, apresenta-se o enquadramento teórico na qual o desenvolvimento deste relatório foi fundamentado.

2.1. LOGÍSTICA

O conceito de logística inicialmente relacionava-se às atividades de coordenação e movimentação de tropas, armamentos e mantimentos para que estes fossem estrategicamente disponibilizados em diferentes locais e no timing acertado, no contexto da Segunda Guerra Mundial (1939-1945) (Carvalho *et al.*, 2020).

De acordo com Carvalho *et al.* (2020), apesar das origens militares, o conceito de serviços e produtos no tempo certo e no lugar necessário adaptou-se facilmente às diversas áreas do mundo empresarial, especialmente aplicado à setores estratégicos, de gestão do ciclo produtivo e distribuição física de produtos.

Atualmente, o Conselho de Profissionais de Gestão da Cadeia de Abastecimento - *Council of Supply Chain Management Professionals* –, definiu logística como o "processo de planeamento, implementação e controlo de procedimentos para o transporte e armazenamento eficiente e eficaz de mercadorias, incluindo serviços e informações relacionadas, do ponto de origem ao ponto de consumo, para fins de conformidade com os requisitos do cliente" (CSCMP, 2013).O conceito de logística inicialmente relacionava-se às atividades de coordenação e movimentação de tropas, armamentos e mantimentos para que estes fossem estrategicamente disponibilizados em diferentes locais e no timing acertado, no contexto da Segunda Guerra Mundial (1939-1945) (Carvalho *et al.*, 2020).

De acordo com Carvalho *et al.* (2020), apesar das origens militares, o conceito de serviços e produtos no tempo certo e no lugar necessário adaptou-se facilmente às diversas áreas do mundo empresarial, especialmente aplicado à setores estratégicos, de gestão do ciclo produtivo e distribuição física de produtos.

Atualmente, o Conselho de Profissionais de Gestão da Cadeia de Abastecimento - *Council of Supply Chain Management Professionals* –, definiu logística como o "processo de planeamento, implementação e controlo de procedimentos para o transporte e armazenamento eficiente e eficaz de mercadorias, incluindo serviços e informações

relacionadas, do ponto de origem ao ponto de consumo, para fins de conformidade com os requisitos do cliente" (CSCMP, 2013).

Baseada em três dimensões centrais (Figura 1), a logística faz-se instrumento da gestão e promove a tomada de decisões, sobretudo por meio de um equilíbrio e trocas entre as variáveis custo, tempo e qualidade (Carvalho *et al.*, 2020).

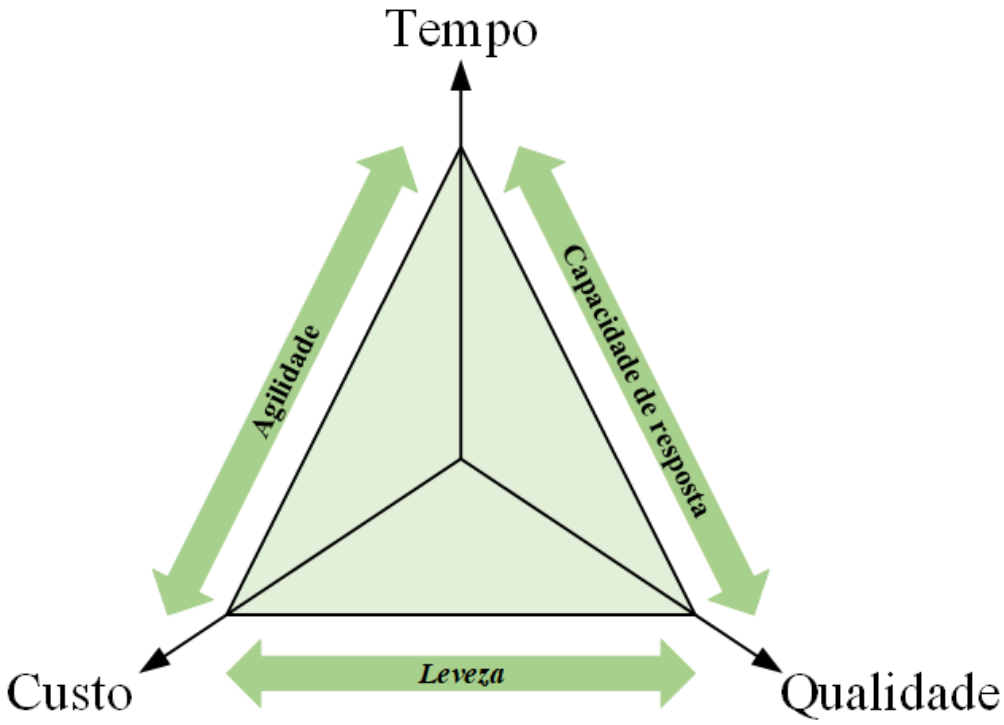


Figura 1 - Trinómio das dimensões da Logística (adaptado de Carvalho *et al.*, 2020)

Nesse sentido, a logística apresenta-se como sendo uma área responsável por gerir atividades diversas, criando soluções de compromisso, colaboração e integração enquanto agrega valor aos produtos e serviços disponibilizados aos clientes (Carvalho *et al.*, 2020).

Conforme explica Carvalho *et al.*, (2020), muitas são as atividades logísticas relacionadas à gestão de fluxos físicos e informacionais, cujo objetivo é servir o cliente a baixos custos: transporte e gestão de transporte; previsão de vendas; planeamento de produção; armazenagem e gestão de armazenagem; controlo e gestão de *stock*; entre outras.

2.2. GESTÃO DA CADEIA DE ABASTECIMENTO

A cadeia de abastecimento é, dentro do contexto logístico, a entidade responsável por realizar a ligação e a coordenação dos processos entre uma organização e os seus clientes e

fornecedores (Christopher, 2011), abrangendo todos os esforços relacionados desde à produção até a expedição de um produto, sendo esses: planear e gerir as atividades de compra, abastecimento, produção e entrega de um produto; bem como coordenar e colaborar eficientemente o fluxo e armazenamento de informações, garantindo o bom relacionamento entre todas as partes envolvidas (Valença, 2019).

Deste modo, os armazéns, a gestão de *stock*s e a gestão de informação tornam-se fundamentais à atividade logística de gestão de armazéns. A gestão de *stock*s é necessária para garantir à uma organização um processo de abastecimento independente do processo de consumo, permitindo uma resposta eficiente às solicitações dos clientes. A gestão de informação é importante para coordenar os fluxos, unindo os fluxos de materiais aos fluxos de informações que lhes estão associados, e garantindo recursos essenciais à tomada de decisões e ao sucesso da gestão da cadeia de abastecimento (Carvalho *et al.*, 2020).

2.3. GESTÃO DA INFORMAÇÃO

Segundo Carvalho *et al.*, (2020), as informações são indispensáveis às organizações que visam alcançar vantagens competitivas sustentáveis num mercado cada vez mais dinâmico. Por serem um recurso essencial à tomada de decisões e terem papel significativo no que diz respeito ao planeamento estratégico das empresas e na alocação de recursos empresariais, as informações exercem grande poder e interferem no sucesso da gestão da cadeia de abastecimento, gerando conexão entre os membros da cadeia e bem gerindo a procura e a oferta.

Por definição, informação é um conjunto de dados relevantes, organizados e classificados para atender à um objetivo específico, que incrementa o conhecimento de quem o recebe, capacitando-o para uma tomada de decisão (Gouveia e Ranito, 2004; Batista, 2012). Batista (2012) define dados como sendo um atributo: um conjunto que representa um fato isolado gerado por uma atividade que pode ser controlada.

Para que cumpram com seu papel chave dentro das organizações e auxiliem a tomada de decisões, as informações precisam ser confiáveis (Batista, 2012). Nesse aspeto, enquadram-se os sistemas de informação (SI), que são constituídos por componentes que recolhem (ou recuperam), processam, armazenam e distribuem as informações (Laudon e Laudon, 2014) e permitem o acesso à dados e informação de qualidade, devidamente monitorizados, seguros e protegidos (Gouveia e Ranito, 2004).

Dentro da ampla utilização das informações no funcionamento organizacional, Gouveia e Ranito (2004) destacam que estas são fundamentais às atividades de níveis estratégicos, de gestão, de conhecimento e de operação. Segundo os autores, o fluxo de informações atende às necessidades individuais de uma companhia e forma o ambiente de recolha de dados de acordo com o nível de responsabilidade estratégica requerido para execução das funções da empresa.

Gouveia e Ranito (2004) ainda destacam que organizações que entendem a vantagem competitiva atrelada à gestão do conhecimento, tendem a praticar uma abordagem sistemática e recorrem à sofisticadas técnicas de gestão nas quais a informação é planeada e disponibilizada para os colaboradores. Além disso, em empresas modernas, comumente existe um sistema de informação que "relaciona o planeamento e controlo com os sistemas operacionais de implementação", atuando tanto como meio de comunicação das diversas funções e níveis, como repositório de informação.

2.4. GESTÃO DE STOCK

Embora a atividade de armazenagem, em si, não acrescente valor à um produto, o conjunto de atividades envolvidas no processo de disponibilização de um produto têm o poder de o fazer (Carvalho *et al.*, 2020).

De acordo com Carvalho *et al.* (2020), *stock*s são necessários para atender às necessidades organizacionais quando o comportamento do abastecimento e do consumo são distintos ao longo do tempo. Enquanto o consumo ou a procura costumam ser contínuos, o abastecimento ou a produção acontecem, normalmente, por lotes. Dessa forma, a existência de *stock*s possibilita que as empresas tenham um processo de consumo independente do processo de abastecimento.

Chiavenato (2005) define *stock* como sendo um conjunto de todos os tipos de materiais dos quais uma empresa disponibiliza e utiliza em seu processo produtivo, sejam eles materiais em processamento, semiacabados ou já finalizados. Para o autor, o *stock* constitui uma área de extrema importância dentro de uma organização, visto que opera tanto para o funcionamento do sistema produtivo, mantendo a produtividade, quanto no financeiro, sendo responsável pelo lucro e liquidez da empresa.

Para além do acúmulo de materiais, o *stock* envolve um conjunto de políticas e controlos que determinam os níveis de acúmulo, o momento de abastecimento e o tamanho

das encomendas, por isso, a gestão de *stocks* tem papel fundamental no que diz respeito aos resultados duma companhia (Chiquita, 2015).

Para garantir o sucesso da gestão de *stock*, é imprescindível que as empresas disponham de ferramentas que suportem a tomada de decisão, nesse aspeto, visto a grande complexidade envolvida na gestão diária de *stock*s, os computadores são instrumentos que simplificam e tornam esta atividade mais precisas (Chiquita, 2015). Segundo Chiquita (2015), para Bertaglia (2005) as tecnologias de informação possuem muita influência na boa gestão de *stock*s, e agem de maneira vantajosa sobre atividades de compra, receção, controlo de qualidade e manutenção do *stock*.

2.5. PENSAMENTO LEAN E DESPERDÍCIOS

Baseado na filosofia de grande eficiência produtiva da Toyota, o TPS ou *Toyota Production System*, cujo objetivo é produzir mais com menos, o pensamento *Lean* busca reduzir ou eliminar desperdícios de forma a ser possível entregar produtos e serviços com valor agregado com a menor utilização possível de recursos (Oliveira *et al.*, 2019; Werkema, 2011).

De acordo com Burton e Boeder (2003), os desperdícios identificados na produção *Lean* são classificados em 8 categorias (Figura 2): defeitos, superprodução, *stock* em excesso, processamento extra, movimentação desnecessária de pessoas, transporte desnecessário de mercadorias, e potencial humano.

Figura 2 - Os 8 desperdícios *Lean* (Voitto, 2020)

O pensamento *Lean* é uma importante ferramenta utilizada contra os desperdícios, e permite identificar valor e criar um fluxo de atividades que o agregam ao sistema produtivo (Werkema, 2011). Dentre os inúmeros benefícios da redução de desperdícios, Werkema (2011) destaca o aumento ou melhoria da qualidade, da segurança, da ergonomia, da motivação dos colaboradores e da capacidade de inovação, bem como a diminuição dos custos, das exigências de trabalho e da necessidade de espaço.

Ainda segundo Werkema (2011), o pensamento *Lean,* além de um poderoso aliado no quesito adição de valor e redução de desperdícios, pode ser utilizado para quantificar e classificar resultados de eficiência e velocidade de processos duma empresa a partir de métricas conhecidas como "Métricas *Lean*". O "Tempo de Ciclo", medida utilizada para controlo sobre a cadência de um processo, é uma das métricas do pensamento *Lean* e expressa-se em quantidade de tempo gasto para concluir um processo (Werkema, 2011; Van Aartsengel e Kurtoglu, 2013).

2.6. FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Quanto maior é uma Organização, mais é gerada informação, criando a necessidade de aplicar ferramentas que possam compilar e tratar dados, de forma a suportar a tomada de decisões eficazes. Segundo Hagemeyer *et al.* (2006), a complexidade dos problemas requer o uso de ferramentas da qualidade para auxiliar na Organização e análise de informações.

Segundo McQuater *et al. (*1995), é fundamental a aplicação das ferramentas e técnicas para a resolução de problemas e para promover a melhoria contínua. Por muito que estas ferramentas sejam simples, as mesmas têm a capacidade de devolver bons resultados para a melhoria contínua (Bamford e Greatbanks, 2005). Dias e Saraiva (2004) referem que as ferramentas da qualidade muitas vezes fornecem alguns dos melhores meios para a aplicação de princípios da qualidade.

Existe uma grande variedade de ferramentas da qualidade. Contudo, as mais conhecidas e descritas pelos autores são as sete ferramentas básicas da qualidade propostas por Kaoru Ishikawa, sendo as mesmas as seguintes (António e Teixeira, 2009; Lins, 1993; McQuater *et al.*, 1995):

- Histograma;
- Diagrama de Pareto;
- Diagrama de Dispersão ou de correlação;

- Folha de Verificação;
- Carta de Controlo;
- Diagrama de Causa-Efeito; e
- Fluxograma de Processo.

2.6.1. Diagrama de Ishikawa

Desenvolvido por Kaoru Ishikawa, considerado o pai do TQC japonês *(Total Quality Control*), o Diagrama de Causa e Efeito é uma das mais conhecidas ferramentas da qualidade (Martinelli, 2009). Também conhecido como Diagrama de Ishikawa ou Diagrama Espinha de Peixe (devido sua estrutura similar à um esqueleto de peixe) (Ishida e Oliveira, 2019), sua utilização permite representar a relação entre um problema a ser solucionado (efeito) e os fatores (causas) do processo que podem provocá-lo (Werkema, 2013), facilitando a identificação de sua causa raiz (Ishida e Oliveira, 2019).

De acordo com Martinelli (2009), este diagrama sintetiza em grupos as possíveis causas de um problema, auxiliando na deteção de sua causa raiz, e orienta a determinação de ações a serem adotadas para sua solução. Conforme ilustrado na Figura 3, setoriza-se as possíveis causas de um problema, basicamente, entre: métodos ou procedimentos, insumos ou materiais, mão-de-obra, meio-ambiente ou condições ambientais, máquinas ou equipamentos, informações ou medidas (Werkema, 2014).

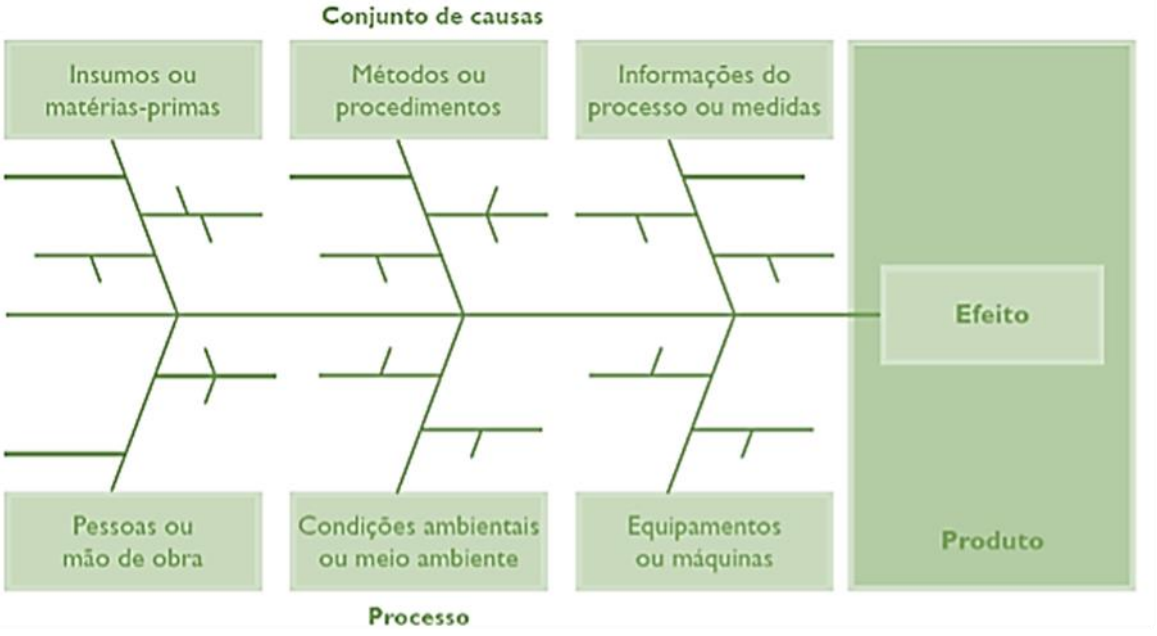


Figura 3 - Estrutura do Diagrama de Ishikawa (Werkema, 2013)

3. A EMPRESA E A SUA PRODUÇÃO

Neste capítulo, apresenta a empresa NFI - *Nouvelles Fermetures International*, contextualizando-se sobre suas instalações fabris, sua estrutura organizacional, bem como missão e visão, seus objetivos, produtos e certificações.

3.1. INSTALAÇÕES FABRIS

A sede das instalações fabris da NFI (Figura 4), encontra-se localizada na Rua da Braziela, nº 51, 4760-564 Fradelos.

Figura 4 - NFI - *Nouvelles Fermetures International* (NFI, 2021)

A empresa, atualmente, comporta quatro unidades industriais localizadas em diferentes sítios:

- **Fabricação Pergolas:** Rua de Timor, Fração D, 4785-123 Trofa _Portugal;
- **Fabricação de Portões:** Rua do Rio Ave, 4760-485 Fradelos, V. N. Famalicão;
- **Fabricação de Portas/Caixilharia:** Rua da Braziela no51, Fradelos, 4760-564 V. N. Famalicão Portugal; e
- **Lacagem:** Rua da Braziela nº51, Fradelos, 4760-564 V. N. Famalicão Portugal.

3.2. A EMPRESA NFI - NOUVELLES FERMETURES INTERNATIONAL

A sociedade NFI - *Nouvelles Fermetures International*, Lda., fundada em Março de 2012, é o resultado do espírito empreendedor dos seus sócios fundadores, que juntaram dois conhecimentos essenciais. O conhecimento do mercado francês corporizado pelo sócio Georges da Costa, de nacionalidade e residência francesa e o conhecimento dos fatores produtivos corporizado pelos sócios Carlos Lopes e João Martins, com 22 anos de experiência no sector das portas e automatismos em Portugal.

O modelo de negócio da NFI, assenta na constituição de um portefólio de produtos complementares que permita oferecer ao mercado uma oferta alargada e complementar de soluções para os edifícios habitacionais, industriais e comerciais, cobrindo as necessidades dos seus clientes.

Como resultado do espírito empreendedor dos acionistas, a NFI apresenta crescimentos anuais, duplicando o volume de negócios nos primeiros seis anos.

Para responder a este crescimento, a NFI tem aumentado a sua estrutura humana e física proporcionalmente. Para além do aumento da capacidade produtiva em volume, internalizou atividades que inicialmente subcontratava, construindo uma lacagem (Março 2020) e uma fábrica de produção do vidro (Setembro 2020) a incorporar nos produtos NFI. Desta forma a empresa reduziu a sua dependência de fornecedores externos.

Em termos de posicionamento no mercado, a NFI atua em dois vetores distintos: posiciona-se como fornecedora de grandes grupos comerciais de distribuição de produtos de construção, e como fornecedora do cliente final e pequenas empresas de montagem. Para chegar a este mercado a NFI criou uma plataforma eletrónica de comercialização, abrindo assim um canal dedicado ao consumidor final.

3.3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA EMPRESA

A Empresa NFI - *Nouvelles Fermetures International*, Lda., possui uma hierarquia organizacional bastante complexa (Anexo A), coordenados pela Administração.

A Empresa divide-se:

- **Direção Comercial Internacional:** Designers, Departamento Comercial Externo e Departamento Comercial Interno;
- **Direção Administrativo-Financeira:** Departamento de Recursos Humanos, Departamento de Contabilidade e Departamento Financeiro;

- **Direção de Compras:** Departamento de Compras;
- **Direção Industrial:** Departamento da Qualidade, Departamento Designer e Desenvolvimento, SAV (Serviço Após-Venda) e Setor Produtivo (Portas, Portões, Caixilharia, Pergolas, Lacagem e Serralharia).

3.4. DESAFIOS QUE A EMPRESA ENFRENTA

Cumprem os requisitos decorrentes da norma de NP EN ISO 9001 adotando-a como uma ferramenta de gestão, procurando utilizá-la de uma forma eficiente por forma a melhorar continuamente a competitividade da Organização.

A Política da Qualidade da Organização, estimula e orienta a identificação eficiente das necessidades e expectativas dos clientes para assegurar a sua satisfação.

Segundo o MGQ da NFI, a Política da Qualidade é disponibilizada às partes interessadas da seguinte forma (Tabela 3):

Tabela 3 - Disponibilidade da Política da Qualidade

PARTE INTERESSADA	**DISPONIBILIDADE EM**
Colaboradores	Ações de Formação; Afixadas em placares ao longo da Empresa; Plataformas eletrónicas
Outras Partes Interessadas	Site

3.5. MISSÃO E VISÃO

Desenvolver a atividade com forte enfoque na qualidade, criatividade e flexibilidade. Ser empresa reconhecida no mercado a uma escala global, a fim de se tornar um "*player*" de referência internacional, conquistando, mantendo e multiplicando os seus clientes, quer através das marcas próprias, quer através da produção para outras marcas.

3.6. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

Para materializar a visão existem objetivos estratégicos, para promover a evolução da empresa, de forma controlada, monitorizada e avaliada periodicamente:

- Abertura de novos mercados;
- Subscrição da empresa nas duas maiores plataformas de orçamentação online francesas;
- Aumentar e inovar a gama de produtos fabricados pela NFI;
- Aumentar a produtividade e reduzir os custos de produção;
- Organização e estrutura da empresa;
- Certificar a empresa, bem como os produtos;
- Nova unidade fabril; e
- Aquisição de novos equipamentos para substituir a subcontratação externa para interna, nomeadamente serviço de lacagem e fabricação de vidro.

Os objetivos anuais são avaliados e definidos anualmente em sede de revisão do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ).

3.7. PRODUTOS

A NFI diferencia-se pela diversidade de produtos, tornando-se uma mais-valia para os clientes, em grande parte retalhistas e grandes superfícies, que possibilita agrupar diversos produtos e desta forma rentabilizar o custo de transporte.

Da gama de produtos da NFI, de base alumínio, destacam-se:

- **Portas** - Portas de entrada de segurança com acabamento em alumínio (produto exclusivo da NFI em Portugal) produzidas à medida (Figura 5);
- **Portadas** - Portadas de Batente e Estores automáticos de alumínio (Figura 6);
- **Portões** - Todo o tipo de Portões de alumínio de exterior (manuais ou com motorização integrada no próprio portão (inovação NFI)), produzidos à medida (Figura 7);
- **Portas de Garagem** - Portas de garagem seccionadas, gradeamentos (exteriores e interiores) (Figura 8);

Figura 5 - Modelo de porta (NFI, 2021)

Figura 6 - Modelo de portada (NFI, 2021)

Figura 7 - Modelo de portão (NIF, 2021)

Figura 8 - Modelo de porta de garagem (NFI, 2021)

- **Pergolas** - Pergolas em Alumínio Bioclimáticas, Tecido e de Policarbonato, produzidas à medida (Figura 9);
- **Janelas em Alumínio -** Janelas em Alumínio de Batente ou de Correr por medida (Figura 10);

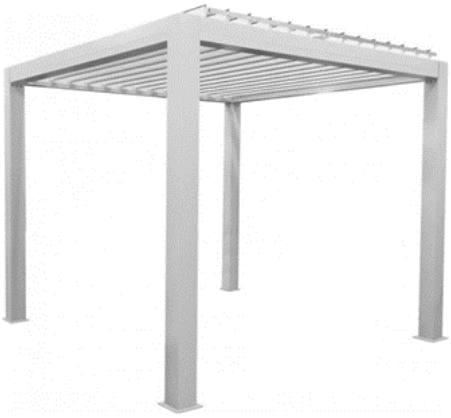


Figura 9 - Modelo de pergola (NFI, 2021)

Figura 10 - Modelo de janelas em alumínio (NFI, 2021)

- **Abrigos -** Abrigos de Jardim, Abrigos de Viatura, entre outros, produzidos à medida (Figura 11);
- **Divisórias -** Divisórias, portas de atelier, entre outras produzidas à medida (Figura 12);
- **Vedação Alumínio** - Vedações em alumínio produzidas à medida (Figura 13);

Figura 11 - Modelo de abrigo (NFI, 2021)

Figura 12 - Modelo de divisória (NFI, 2021)

Figura 13 - Modelo de vedação (NFI, 2021)

3.8. CERTIFICAÇÃO

A NFI é uma empresa com forte presença no mercado, apostando na certificação da sua organização de acordo com a norma ISO 9001, obtida em janeiro de 2019. Desta forma procura seguir referenciais internacionais de boas práticas que promovam a melhoria da sua eficácia e da sua eficiência.

Segue os requisitos decorrentes dos referenciais PEFC ST 2002:2013 procurando utilizá-los para melhorar continuamente a competitividade da organização e assegurar a disponibilização aos seus clientes de produtos provenientes de fontes controladas e florestas corretamente geridas. Na Figura 14 apresentam-se as certificações da empresa.

Figura 14 - Certificações da NFI (NFI, 2021)

4. SITUAÇÃO INICIAL E ANÁLISE CRÍTICA

Neste capítulo, apresenta-se o desenvolvimento empírico deste projeto. Aborda-se e analisa-se a situação inicial da organização, focando-se nos problemas identificados.

4.1. SITUAÇÃO INICIAL DA PRODUTIVIDADE DO SETOR DOS PORTÕES

Devido ao aumento da procura por parte do cliente, para o qual a produção não estava preparada, surgiu a necessidade de aumentar a produtividade e reduzir os custos de produção. Assim, foi necessário identificar os processos que permitissem ao setor da produção ser mais produtivo.

Num esforço contínuo para assegurar a satisfação dos clientes, a NFI procura assegurar a melhoria contínua dos processos. Neste sentido, a empresa tenta ir ao encontro da adoção de uma filosofia de produção *Just-In-Time.*

Como referido, assegurar a satisfação do cliente e manter a qualidade do produto é o foco da linha de produção dos portões. Pela análise dos indicadores de desempenho (dezembro de 2020), cedidos pela empresa, verifica-se que, em relação aos dois anos anteriores:

- A satisfação do cliente, analisada segundo o gráfico ilustrado na Figura 15 e medida numa escala e 0 a 3 (onde 3 representa a satisfação máxima e 0 representa insatisfação), apresentou queda de 14,28% entre 2018 e 2019;
- O cumprimento de prazos de entrega, ilustrado na Figura 16, demonstra, em média, uma diminuição de 15% no comparativo das entregas dos anos de 2019 e 2020; e
- O volume de faturação (Figura 17), embora tenha apresentado queda significativa entre 2018 e 2019, apresentou aumento de 35% em relação ao comparativo anterior, indo contra a realidade vivida pela maioria das organizações no ano de 2020.

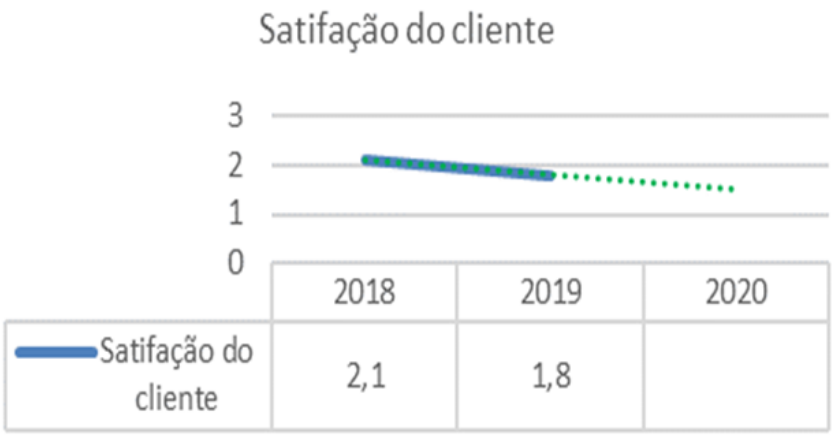


Figura 15 - Índice de satisfação do cliente (2018/2019/2020)

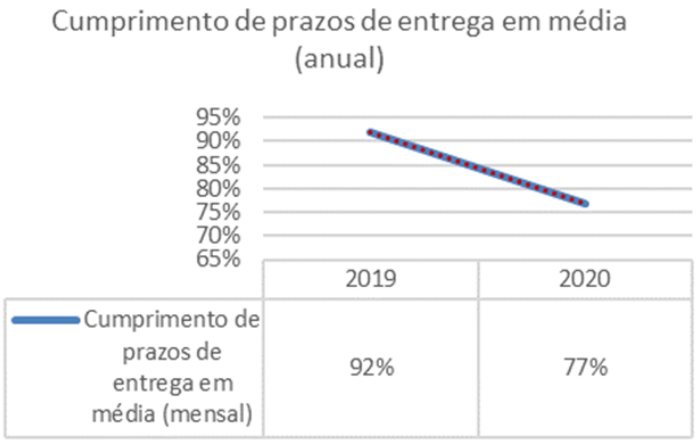


Figura 16 - Taxa de cumprimento dos prazos de entrega (2019/2020)

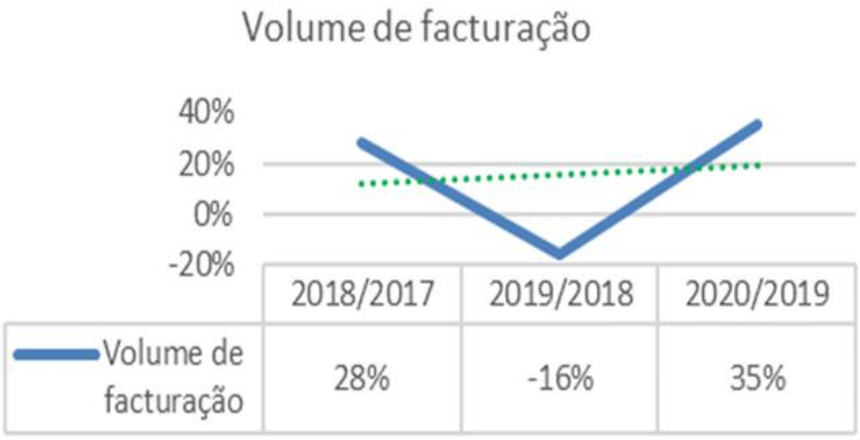


Figura 17 - Volume de faturação (2018/2019/2020)

O elevado aumento de encomendas sofrido, principalmente no setor de produção de portões em comparação aos restantes setores produtivos (Figura 18), resultou com que a produção geral não tivesse capacidade para responder aos pedidos de encomendas dos

clientes, o que se refletiu no incumprimento das datas de entregas das encomendas e consequentemente, na insatisfação dos clientes.

Pela análise da Figura 19, é possível depreender que em comparação aos restantes setores de produção, os portões tiveram uma procura elevada – mais 4815 encomendas em comparação ao setor da caixilharia, o segundo mais procurado – o que se reflete nos indicadores anteriormente mencionados.

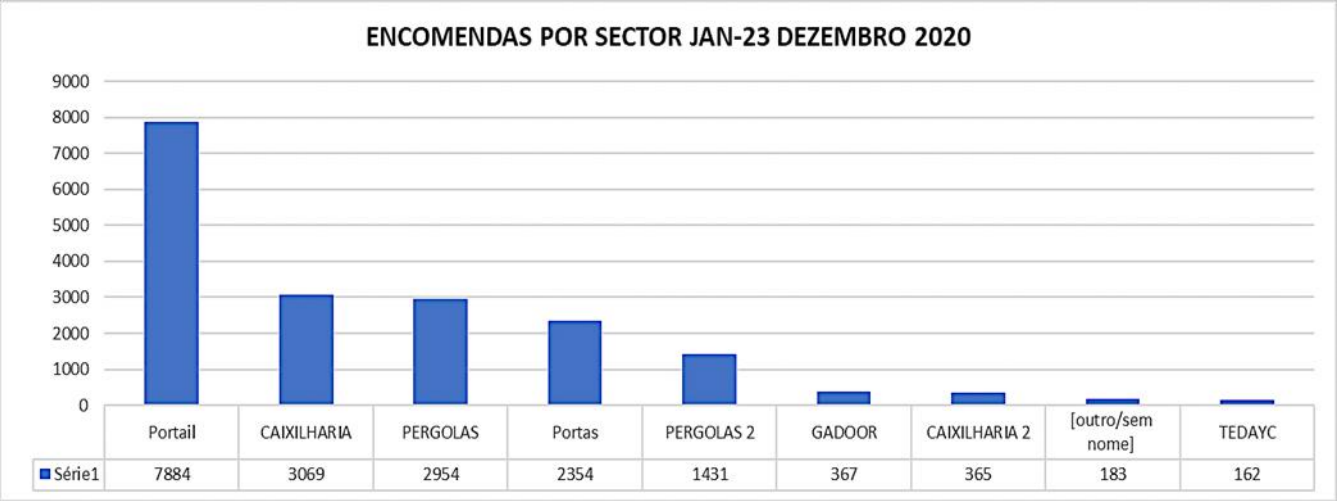


Figura 18 - Encomendas anuais por setor no ano de 2020

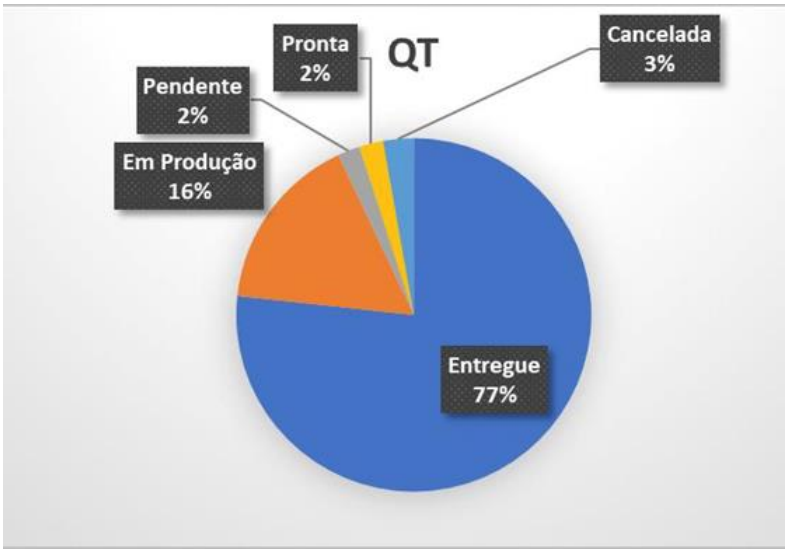


Figura 19 - Situação das encomendas do ano de 2020 (dados de dezembro de 2020)

Com base nos gráficos apresentados na Figura 18 e na Figura 19, fornecidos pelo Departamento da Qualidade (DQ), é possível concluir que no ano 2020, 77% das encomendas foram entregues, 20% não foram entregues dentro do prazo de entrega definido, e 3% foram canceladas sem que os motivos dos cancelamentos tenham sido apurados. Dos

20% das encomendas não entregues no ano de 2020, 16% encontravam-se em produção, 2% encontravam-se pendentes por falta de pagamento por parte do cliente e 2% encontravam-se prontas, porém não haviam sido expedidas.

É necessário ter em consideração que este aumento de volume de encomendas foi registado numa altura atípica, em que a partir do mês de Março de 2020, deparou-se com a entrada da pandemia da Covid-19, causando inúmeros inconvenientes e turbulências no que atende à produção. É de relembrar que a empresa esteve sempre em produção, não foi necessário fazer "*lay-off"*, contudo o quadro de funcionários foi afetado com inúmeras ausências e com pausas durante a produção devido a situações de higienização, de modo a serem cumpridas todas as regras de segurança estabelecidas pelo governo. Todas estas irregularidades sofridas neste ano refletiram na produtividade do setor.

4.2. ANÁLISE CRÍTICA

Por todos os motivos mencionados, realizou-se um estudo sobre o fluxo produtivo deste setor, percebendo pormenorizadamente quais as operações de produção teriam de ser otimizadas de modo que no ano seguinte a produção pudesse satisfazer atempadamente as encomendas que se encontram atrasadas e satisfazer as que irão receber no prazo correto de entrega.

Foi realizado uma análise ao fluxo produtivo de modo a perceber todas as etapas pelas quais o processo produtivo de um portão engloba. Com base no ANEXO B - FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO pode-se inferir que o processo produtivo demonstrado no fluxograma é baseado em cinco operações essenciais:

- Corte;
- Preparação;
- Montagem;
- Embalagem; e
- Expedição.

Estas operações foram primordialmente analisadas pela observação, em chão-de-fabrica das atividades realizadas em cada uma delas, de modo a realizar um diagnóstico de todo o processo produtivo.

No contexto deste diagnóstico, foi possível identificar cinco motivos/causas de atrasos nos prazos de entregas de encomendas mais relevantes e as quais a Empresa desde logo priorizou na perspetiva de uma análise mais aprofundada, recorrendo de uma Ferramenta da Qualidade, como seja o Diagrama de Causa-Efeito, no sentido da sua redução, e consequente, aumento da satisfação do cliente. A Figura 20 apresenta o diagrama causa-efeito resultante da análise referida:

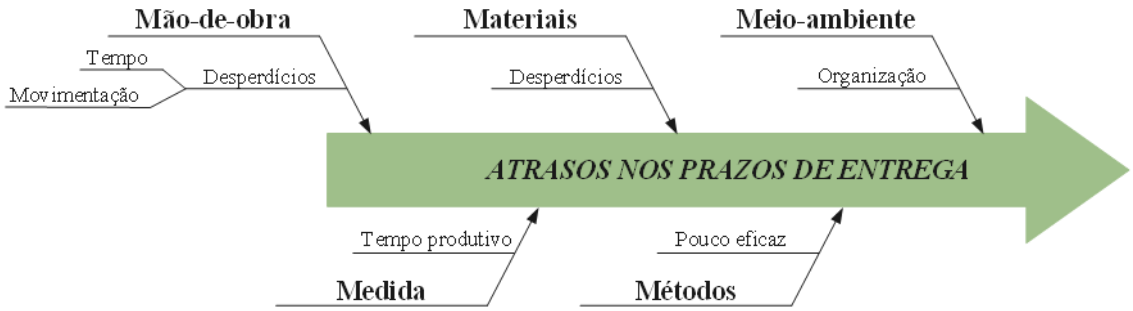


Figura 20 - Atrasos nos prazos de entrega: diagrama de causa e efeito

Desta análise deduziu-se que o atraso nos prazos de entrega das encomendas teria como principais motivos/causas as movimentações desnecessárias entre os diferentes postos de trabalhos, bem como o tempo desperdiçado nessas deslocações. Foi também observado que, devido à grande diversidade de modelos de portões (36 modelos diferentes), não se estava a exigir produtividade aos colaboradores o que contribui para os desperdícios identificados. É de realçar que a falta de conhecimento dos tempos de produção de cada modelo ou do tempo médio de produção de um portão também contribui para o problema identificado.

Por outro lado, verificou-se que os métodos e os processos utilizados para gestão de *stock* e valorização do mesmo são ainda iniciais. São utilizadas folhas de *Excel* para registos de *stock*, as quais muitas vezes estão desatualizadas contribuindo para uma desorganização e falta de definição de processos que, efetivamente, geram atrasos nos prazos de entrega de encomendas.

4.2.1. Processo Produtivo

Tendo em vista toda a análise crítica previamente abordada, é necessário perceber qual é o melhor método para corrigir os problemas identificados. Por se tratar de um conjunto

de operações, que teriam de ser otimizados, procurou ser compreendido o seu funcionamento, bem como o tempo que cada operação teria no processo produtivo de um portão.

Figura 21 - Modelo de portão com decórs (NFI, 2021)

No total, o cliente tem à sua disposição 36 modelos diferentes de portões, em que estes podem ser de correr, de batente ou portilhão (portão mais pequeno de acesso). Estes modelos além de utilizarem perfis de alumínio diferentes à cor que quiserem, uma vez que a NFI tem uma lacagem interna, podem ainda, ser personalizados com *decórs* (*alunox*), Figura 21, ou com chapas de diferentes feitios, Figura 22, o que dificulta no processo de produção.

Figura 22 - Modelo de portão com chapa decorativa (NFI, 2021)

Para a produção de um portão mais complexo podemos constatar que o tempo de produção será maior que um portão que não tenha *décors* nem chapas, estabelecendo-se a necessidade de aferir o tempo de produção de cada modelo.

Com uma gama tão extensa de modelos, planeou-se a recolha de tempos de produção de cada modelo por operação para que o gestor de produção consiga planear a sua semana de produção, bem como exigir produtividade diária aos colaboradores. As encomendas são satisfeitas por semana, sendo que uma encomenda tem como base quatro semanas de entrega (uma semana para preparação e pedido do material, outra para lacagem do material à cor pretendida, outra de fabrico e a restante para entrega).

Para a recolha dos tempos de produção foi concebido uma folha para recolha dos tempos, ANEXO C - FOLHA DE RECOLHA DE TEMPOS. A folha era acompanhada com a folha de produção consoante o modelo a ser fabricado, na qual cada operador colocava a hora de início e fim da operação, bem como apontavam o número de operadores a executar a função.

Neste sentido, sempre que no planeamento de produção se preparava uma folha de produção era anexado uma folha para recolha de tempos do modelo pretendido.

Foi recolhido uma amostra de 5 observações de cada modelo de portão. Face à informação cedida nas folhas de recolha de tempo e de forma a estabelecer um tempo médio de produção de cada modelo de portão (ANEXO D - TEMPO MÉDIO DE CADA MODELO DE PORTÃO), bem como perceber o tempo médio de cada operação de produção, foi desenvolvido uma folha de cálculo na ferramenta *Microsoft Excel* para facilitar os cálculos, e deste modo foi possível construir o seguinte gráfico (Figura 23):

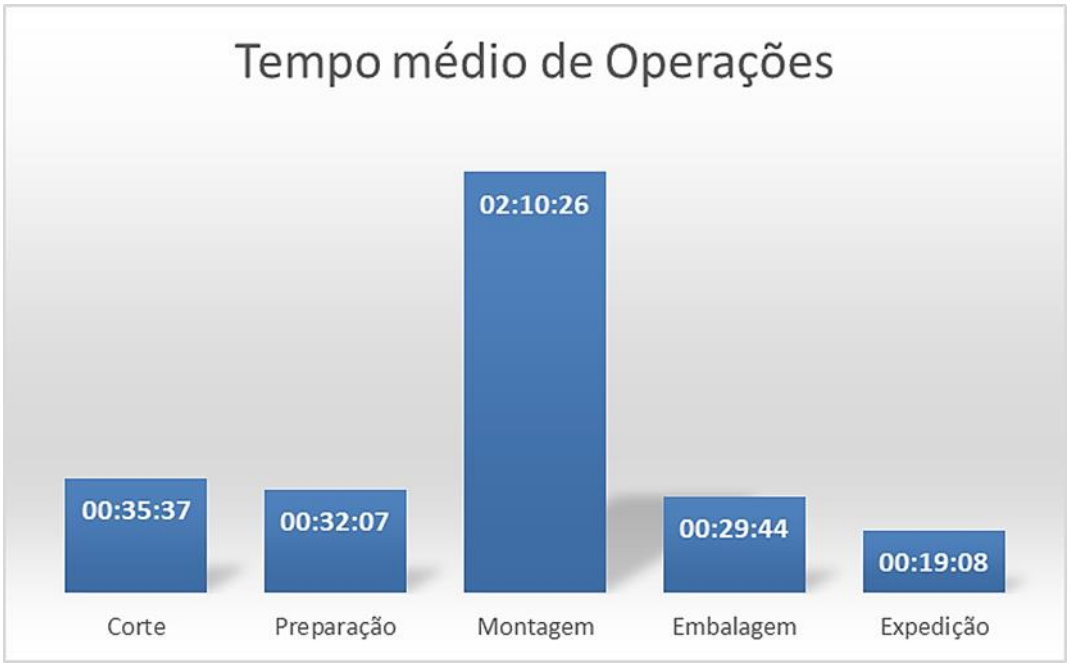


Figura 23 - Tempo médio das diferentes operações de produção

Pode-se verificar que a operação que é necessário agir para que o tempo médio de produção de todos os modelos seja reduzido é a montagem. Neste sentido, é necessário tomar ações que diminuam efetivamente este valor.

Foi verificado, por observação da atividade, em chão-de-fabrica, que durante o tempo de execução desta operação existia tempo desperdiçado em algumas deslocações.

As deslocações entre a banca de montagem e o corte para ir buscar perfis de alumínio eram evidentes e necessárias ser diminuídas ou eliminadas.

Para perceber o tempo despendido nestas deslocações levantou-se o tempo deslocação entre as bancas mais longe e a área de corte.

Pela planta cedida pela empresa (ANEXO E – PLANTA DO SETOR), e por observação direta das deslocações, percebeu-se que nas 28 bancas de trabalho os montadores que demoravam mais tempo nas deslocações à área de corte eram os que estavam situados nos pontos mais extremos da linha de montagem. É de realçar que o ritmo de deslocação varia de operador para operador, contudo, teve-se em consideração que todos os operadores tinham o mesmo ritmo de trabalho.

Foi levantado uma amostra de 5 observações dos tempos de deslocação dos postos 1, 2, 3 e 4 (Tabela 4), conseguiu-se chegar aos seguintes valores:

Tabela 4 - Tempos médios observados em deslocação

POSTO	TEMPO MÉDIO
Banca 1	2min 26s
Banca 2	2min 16s
Banca 3	2min 04s
Banca 4	3min 20s

Verifica-se, portanto, que o tempo médio de deslocação no setor de montagem é de 02min 31s. Durante a recolha de dados foi possível verificar também que, devido à falta de organização e padronização do processo produtivo, o número de deslocações à área de corte de perfis varia de acordo com o tipo de portão produzido e dependo de o material já estar ou não cortado e recolhido na fase da preparação. Contudo, constatou-se que esta deslocação se realizava, em média, duas vezes por montagem.

Considerando, portanto, um turno de trabalho de 8h e o tempo despendido na atividade de montagem (02h 10min e 26s) infere-se que cada operador perdia cerca de 20min

diários em deslocações desnecessárias. Sendo assim, no capítulo 5, tópico 5.1, apresenta-se a proposta de melhoria para esta problemática.

4.2.2. Sistema de Informação

Desde 2016, a empresa tem implementada uma tecnologia *Enterprise Resource Planning* (ERP) para organizar o trabalho interno e efetuar o acompanhamento e o desenvolvimento das suas necessidades.

Neste sentido, a NFI utiliza o *software* de gestão ERP PRIMAVERA (Figura 24), com o objetivo de aumentar a produtividade dos negócios, tirando partido do sistema de informação. A escolha desta tecnologia teve como base a agregação de todos os dados e processos relativos à gestão de uma organização, divididos por áreas funcionais, como recursos humanos, finanças, faturação e logística.

Figura 24 - Logo do *software* Primavera (Primavera, 2021)

Até 2021, o *software* apenas era usado para fins financeiros, contabilísticos e de recursos humanos. Em questão à área de logística, a utilização deste *software* se dava somente para registo de entradas e saídas de material, através de guia de transportes.

Com o crescimento da produção, o controlo dos *stocks* dentro de armazém, bem como os registos de consumos internos de produção, deixou de ser exequível manualmente, provocando atrasos e discrepâncias entre as existências físicas e teóricas (em sistemas informáticos). O método de registo utilizado até então era manual, através de contagens e anotações dos artigos existências, em folha em *Excel*.

4.2.3. Síntese

Resultante das análises realizadas nos subcapítulos anteriores, sintetiza-se a seguir os principais problemas detetados:

- Incapacidade produtiva como consequência do aumento da procura (não prevista);
- Atraso nas entregas (incumprimento dos prazos de entrega inicialmente definitos);
- Falta de organização e padronização do processo produtivo; e
- Atrasos e discrepâncias entre as existências físicas e teóricas (em sistema informático) de materiais.

5. APRESENTAÇÃO DE MELHORIAS

Em função da análise realizada no Capítulo 4 são apresentadas no presente capítulo ações de melhoria que potenciam a otimização do fluxo produtivo.

5.1. PROCESSO PRODUTIVO

Devido a falta de organização e padronização do processo produtivo, bem como os desperdícios de movimentação constatados durante a análise crítica do processo, sugeriu-se o desenvolvimento de carrinhos de apoio para o transporte de material, de forma a eliminar as deslocações desnecessárias e auxiliar o trabalho do montador, agregando valor o processo produtivo.

Com a implementação dos carrinhos de apoio para transporte de material, a única deslocação necessária é a realizada pelo colaborador desde a banca de trabalho situada na área de montagem até a área do corte para recolher o alumínio já cortado e preparado. A introdução deste utensílio de apoio à produção foi uma mais-valia tanto na operação de montagem, para eliminar as múltiplas deslocações, como na operação de preparação, uma vez que o material após estar cortado é separado na operação de preparação consoante os requisitos expostos na folha de produção. Assim, nesta etapa, o material é separado logo para o carrinho e identificado com a respetiva folha de produção, como pode ser visto na Figura 25.

Figura 25 - Modelo de carrinho projetado

No sentido de eliminar esta única deslocação do montador ao corte, foi reportado ao gestor de produção que seria vantajoso a contratação de dois colaboradores que ficassem responsáveis de ir buscar os carrinhos preparados, levá-los ao montador, e servir de apoio aos demais colaboradores, uma vez que eventuais necessidades de deslocações podem aparecer - como por exemplo, de um perfil de alumínio estar estragado e ser necessário buscar outro.

Ressalta-se que os dois novos colaboradores se faziam necessários para garantir que não houvesse fluxo cruzado de materiais e pessoas na área produtiva. Visto área de montagem pode ser subdividida em duas zonas, como ilustrado na Figura 26, cada um dos novos colaboradores ficaria responsável por atender um desses espaços.

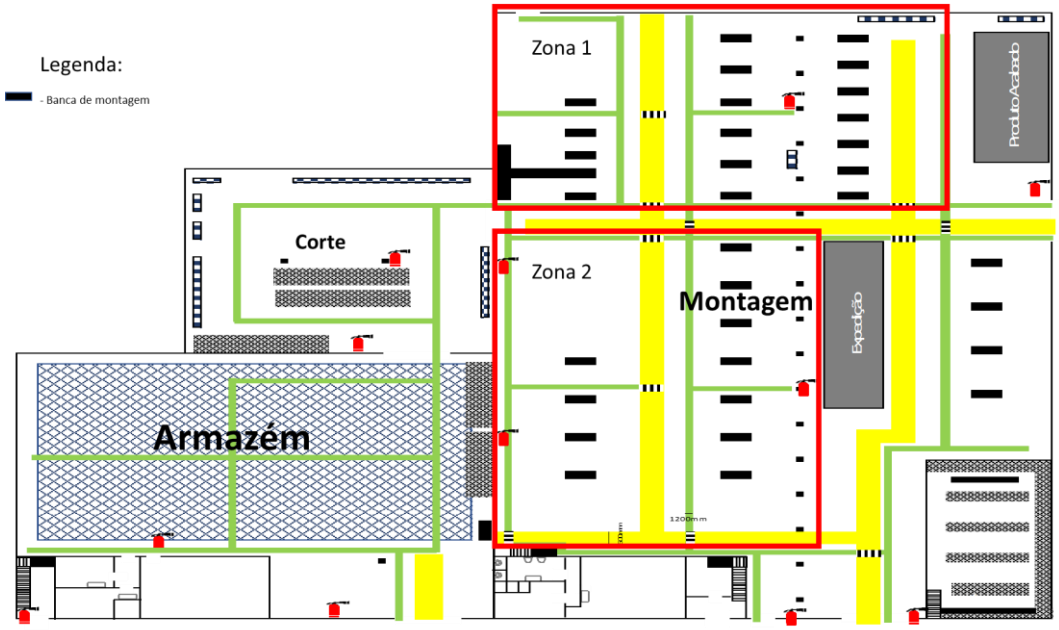


Figura 26 - Zonas produtivas

Com o avanço na contratação e com a introdução dos carrinhos em chão-de-fábrica, foi observado que era necessário criar uma zona para colocar carrinhos livres.

Na primeira fase de introdução deste apoio à produção criou-se apenas 28 carrinhos, um por cada banca, contudo, é necessário que se esteja a separar as obras seguintes enquanto outros estão ocupados. Mas, como o tempo de produção dos portões não é toda a mesma, a ocupação dos carrinhos vai variando durante o período de produção, não é necessário existir o mesmo número de carrinhos livres aos que já estão em funcionamento.

Neste modo, sentiu-se a necessidade de um lugar devidamente identificado e funcional, para colocar os carrinhos livres para que não estejam espalhados pela fábrica a

ocupar locais de passagem de empilhadores e de pessoas, de forma a zelar pela organização da área de produção e pela segurança dos colaboradores.

Pela análise da planta foi de rápida interpretação que a zona que seria de ótima colocação dos carrinhos livres seria na zona da passagem do corte para a produção, uma vez que existe uma zona que está livre e que seria de fácil manuseamento entre a área de preparação e a área de montagem, como ilustra a Figura 27. Assim, haverá sempre carrinhos disponíveis para serem obras separadas.

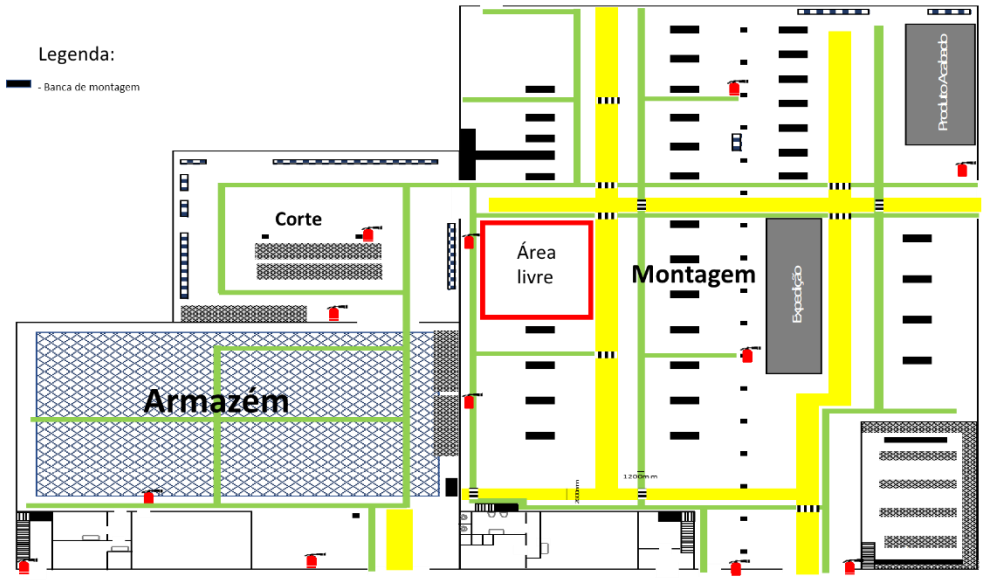


Figura 27 - Área livre destinada aos carrinhos

Em função da área disponível, percebemos que não poderíamos ter muitos carrinhos livres nesse espaço, então analisando a área disponível entendemos que caberiam 4 carrinhos livres.

Figura 28 - Zona criada para estacionamento dos carrinhos

Foi então delineado e sinalizado a área que se colocou os carrinhos como se pode visualizar na Figura 28, desta forma, e com a contratação dos dois colaboradores o desperdício alocado às deslocações de entre postos de trabalho foram eliminados. O montador, conseguiu por fim, eliminar uma atividade que não acrescentava valor à função que desempenha.

5.2. SISTEMA DE INFORMAÇÃO

No sentido de progredir com a implementação do sistema de gestão ERP PRIMAVERA e expandir sua utilização para o setor logístico decidiu-se por auditar os processos de entradas e saídas de materiais e implementar terminais de controlo de consumos de materiais para produção e de *stock* existente.

Para controlar o consumo de materiais para produção, implementaram-se terminais de consumo tanto de perfis no armazém de alumínio como na zona da produção onde está alocado o armazém de acessórios.

Para determinar os consumos é preciso que o *stock* dos artigos existentes na base de dados do ERP Primavera esteja de acordo com as existências físicas e, nesse sentido, efetuou-se um inventário aos *stock*s existentes nas instalações.

Através da criação de documentos internos no ERP Primavera importaram-se ficheiros em *Excel* com os inventários atualizados à data e hora que se pretendia, de modo que o documento inserido posteriormente recalculasse o valor de *stock* e permitisse ir de encontro aos valores contabilizados no inventário realizado.

É de notar que o mais importante desta implementação está no processo de pedido de material, recebimento, valorização e consumo. Os documentos de compra ao fornecedor e os pedidos de produção à lacagem, são processos que geram movimentação de *stock* no *software* que, se não forem realizados corretamente, geram *stock*s negativos. Estes *stocks* negativos fazem com que o artigo perca a valorização.

Neste sentido, existem dois tipos de processo em ter em conta:

- Os pedidos de material a fornecedor; e
- Os pedidos de material à lacagem.

Os pedidos de material a fornecedor são realizados através de um documento de compra – PEF (pedido de encomenda a fornecedor). Realiza-se a encomenda do artigo com a utilização do código correto do artigo e, de seguida, o departamento de compras recebe

este documento, converte-o num documento ECF (encomenda a fornecedor), e quando é recebido o material, é criado um documento VGT (vossa guia de transporte) que movimenta *stock* no sistema e, após essa introdução, as compras transformam a VGT em VFA (vossa fatura) para valorizar o artigo.

Os pedidos de material realizados à lacagem têm um processo diferente. É necessário realizar uma PRO (pedido de produção) com o código do artigo correto e a mencionar a cor pretendida. Após o material estar lacado é enviado num NGS (nossa guia de saída) e é dada entrada do material em armazém por um documento NGE (nossa guia de entrada).

Estes dois processos têm que ser executados corretamente em sistema para que os *stock*s estejam de acordo com as existências em chão-de fábrica.

Tendo os *stock*s existentes corretos em sistema informático, é possível contabilizar os consumos da produção e dar baixa dos artigos consumidos, traduzindo valores de consumos de produção para a contabilidade.

Neste sentido, foram implementados terminais de consumos em dois pontos do armazém, no armazém do alumínio (Figura 29), e no armazém dos acessórios (Figura 30).

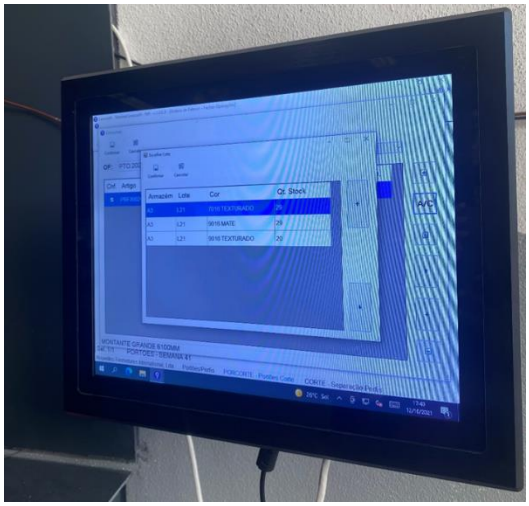


Figura 29 - Terminal implantado no armazém do alumínio

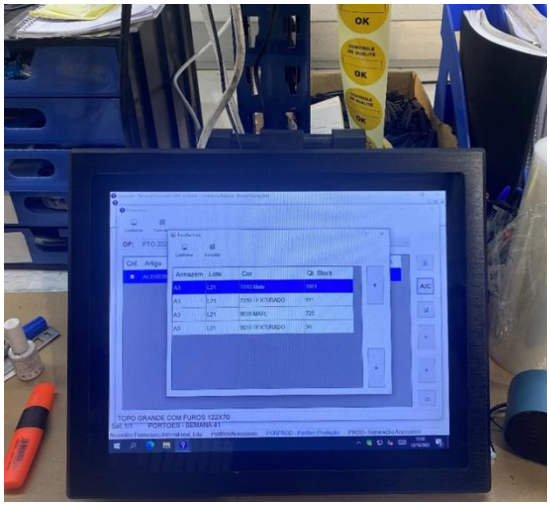


Figura 30 - Terminal implantado no armazém dos acessórios

Com essa ferramenta, o colaborador regista diariamente os acessórios e perfis que separa para produção. No terminal é necessário abrir a OF (ordem de fabrico) semanal correspondente e colocar o código dos artigos, a cor e a quantidade que irá ser consumida.

Com o registo de consumos nesta OF semanal, aberta ao início da semana e fechada ao fim da mesma, consegue-se retirar as seguintes informações:

- Custo do consumo semanal por artigo;

- Quantidade de artigos consumidas;
- O artigo que tem maior consumo; e
- O artigo que representa um maior gasto.

Estas informações tornam-se essenciais tanto para o planeamento como para o departamento de compras e o contabilístico. Sendo organização que se encontra em expansão e que anseia o desenvolvimento e o crescimento constante, é necessário ter os processos e os métodos delineados, documentados e informatizados. Desta forma, auditar os processos e dar formação aos colaboradores responsáveis constantemente é algo que a empresa executa regularmente.

6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

No presente capítulo serão apresentados e defendidos os resultados obtidos com as implementações apresentadas no capítulo anterior.

6.1. PROCESSO PRODUTIVO

Face à informação do tempo de produção de cada modelo de portão, pode-se constatar que os modelos que demoram mais tempo no fabrico são os portões que, na sua montagem, levam *decórs* e chapas decorativas. Além disso, a diferença entre o tempo médio de fabrico de um portão de correr para o tempo médio de um portão de batente é de 12mim 55s, como mostra a Tabela 5.

Tabela 5 - Diferença de tempo de fabrico de portões

PORTÃO DE BATENTE	PORTÃO DE CORRER	DIFERENÇA DE TEMPO
04h 55min 27s	05h 08min 22s	12min 55s

Com a observação dos tempos médios de operação de todos os modelos recolhidos no gráfico apresentado na Figura 23, do tópico 4.2.1, a operação que tem o maior tempo de execução é a montagem, tendo como tempo médio de 02h 10min 26s, o que equivale a cerca de 44% do tempo de produção do portão de batente e 42% do tempo de produção do portão de correr.

Em função da operação de montagem, a qual se verifica o maior tempo médio de execução, constatou-se significativo desperdiçado de tempo com deslocações desnecessárias entre postos de trabalho para recolha material. Com o estudo dos tempos de execução desses trajetos entre as bancas mais distantes da zona de preparação de perfis, verificou-se que o tempo médio percorrido em uma só deslocação era de 02min 31s.

Com a implementação dos carrinhos de apoio, a contratação de novos funcionários e a consequente eliminação de desperdícios, os operários pouparam cerca de 20min diários, tempo este que os colaboradores passaram a utilizar em tarefas de valor acrescentado para a operação de montagem.

Além disso, a tarefa de recolha de materiais antes executada manualmente tornou-se, com o apoio dos carrinhos, uma atividade agronomicamente apropriada, poupando esforços por parte dos colaboradores que carregavam o material inadequadamente.

Em relação à delimitação de uma zona apropriada para alocação dos carrinhos livres, esta contribuiu para a organização e limpeza do espaço.

6.2. SISTEMA DE INFORMAÇÃO

A implementação do sistema de informação teve resultados em vários departamentos e áreas da organização:

- No controlo e gestão de *stock*, permitiu a consulta das quantidades físicas de um determinado artigo em armazém de maneira rápida e fiável. Além disso, permitiu diminuir as encomendas ao fornecedor, resultante dos erros da contagem humana.
- No departamento de compras, permitiu consultar diretamente os artigos alocados em armazém, assim como o registo dos consumos, traduzindo os valores de material gasto semanalmente, o que se revelou uma mais-valia para ser integrado à contabilidade;
- No departamento da qualidade, permitiu fazer o rastreamento do produto de uma forma mais eficaz;

7. CONCLUSÕES

O presente trabalho teve como objetivo principal potenciar e garantir a melhoria do sistema produtivo de portões. O projeto desenvolvido, de uma forma global, cumpre o objetivo principal pretendido e obtendo resultados das soluções propostas que permitem eliminar e reduzir desperdícios, melhorar o sistema produtivo e o layout, bem como o fluxo de materiais e pessoas.

No desenvolvimento do Projeto, havia um planeamento das diferentes etapas das diferentes fases e atividades segundo um cronograma temporal apresentado no tópico 1.3, no entanto, este não foi cumprido na integra, tendo sofrido alterações no que se refere ao tempo de realização das mesmas.

Na verdade, identificam-se ao longo do projeto desenvolvido, constrangimentos e imprevistos (nomeadamente, a situação pandémica nacional vivida devido ao coronavírus) os quais potenciaram situações de não desenvolvimento atempado e/ou total planeado. No entanto, tal facto, não impediu que o objetivo do presente projeto fosse atingido.

Análises críticas ao processo indicaram fontes de desperdício na execução das operações analisadas, como movimentações excessivas entre postos de trabalho, para o transporte de matéria-prima, assim como a falta de controlo de processos e de controlo de stocks.

Com o intuito de procurar soluções práticas, eficazes e utilizando recursos já existentes na empresa, optou-se por a implementação de terminais de consumos no que diz respeito ao controlo de processos e gestão de stocks, visto que o software já estava implementado é apenas necessário fazer ajustes e utilizá-lo conforme as necessidades. Além disso, foi necessário a formação dos colaboradores e auditorias sistemáticas ao sistema para que o processo esteja a ser executado corretamente.

No que diz respeito aos desperdícios desenvolveu-se carrinhos de apoio, reorganizou-se o layout para criar uma zona de carrinhos livres, e contrataram-se dois colaboradores para desempenharem a função das deslocações com os mesmos.

Com a realização do projeto salientam-se alguns contributos para a Organização:

- Determinação dos tempos de produção de cada um dos 36 modelos de portões;
- Implementação de listas de consulta direta de stock atualizado;
- Determinação dos custos de produção por período (semana, dia, mês);

- Determinação das quantidades consumidas por período (semana, dia, mês);
- Rastreabilidade do artigo;
- Melhor organização do fluxo produtivo e do layout da empresa; e
- Eliminação de desperdícios de movimentação por parte dos operadores da montagem.

No que se refere às dificuldades, a profundidade e o leque de soluções para a otimização do fluxo produtivo poderiam ser mais alargados. Não foi possível a recolha de tempos após a implementação dos carrinhos de apoio para poder estipular a produtividade diária alcançada e assim avaliar o impacto da implementação. O fator tempo constituiu-se critico, bem como a fase pandémica que influenciou negativamente o número de operadores a desempenhar as funções pretendidas.

Da implantação dos terminais, o projeto encontra-se ainda em fase de desenvolvimento. Após a utilização diária será possível determinar melhorias e processos necessários a definir e/ou redefinir, e posteriormente evidenciar resultados após a implementação total do projeto.

Não abstendo o trabalho desenvolvido vai, globalmente, de encontro com o objetivo principal, bem como os objetivos pessoais e profissionais.

A oportunidade de trabalhar numa empresa como a NFI, com processos tão complexos, em plena fase de expansão, que pretende ser líder no mercado, permitiu uma aprendizagem profissional e pessoal, contribuindo para o desenvolvimento crítico, promoveu um leque de aprendizagens não só na área de gestão industrial como em outras áreas.

7.1. TRABALHOS FUTUROS

Embora ainda exista um leque de possíveis melhorias no que diz respeito à otimização do processo produtivo da NFI, como por exemplo, a melhor integração dos sistemas de gestão de *stocks*, o estudo desenvolvido gerou conhecimento e aprendizagem e expôs oportunidades de melhoria.

Em relação ao sistema de informação, propõem-se a continuidade de implementação de terminais informáticos em todas as operações do fluxo produtivo, de modo a extrair

informação como: tempo de operação, produtividade de cada colaborador e consumo/desperdícios de *stock*.

Em relação ao fluxo produtivo, propõe-se a continuidade da recolha de tempo de operação para poder, em cada uma das operações do fluxo produtivo, perceber onde se pode atuar de modo a otimizar a produção. Em função disso, estipular produtividade diária aos colaboradores seria uma mais-valia de modo a responder aos atrasos de encomendas sentidos.

Por fim, sugere-se que a empresa continue a apostar em inovação para os seus processos, incentivando a boa comunicação, o espírito de equipa entre os colaboradores e a intercomunicação entre os diferentes setores organizacionais da empresa, visando sempre a melhoria contínua.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E NETGRAFIA

António, N. e Teixeira, A. (2009) Gestão da Qualidade -De Deming ao modelo de Excelência da EFQM, Edições Sílabo, Lisboa.

Ballou, Ronald H. (2006). Gerenciamento da cadeia de suprimentos – 5ª ed. Bookman.

Bertaglia, Paulo Roberto (2020). Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento – 4º ed. Saraiva.

Burton, Terence T. and Boeder, Steven M. (2003). The Lean extended enterprise: moving beyond the four walls to value stream excellence. J.Ross Publishing.

Carvalho *et al.*, (2020). Logística e gestão da cadeia de abastecimento – 3ª ed. Edições Silabo.

Chiavenato, Idalberto. (2005). Administração de Materiais – 3ª ed. Elsevier.

Chiquita, Jorge Miguel do Carmo (2015). Tecnologias de informação na gestão de stocks. Impacto da sua implementação nos estabelecimentos hoteleiros da comunidade intermunicipal das beiras e serra da estrela. Dissertação de Mestrado em Gestão, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade da Beira Interior, Covilhã. http://hdl.handle.net/10400.6/6087.

Christopher, Martin (2011). Logistics and Supply Chain Management: Creating Value-Adding Networks – 4th ed. Pearson.

CSCMP – Council of Supply Chain Management Professionals. Supply Chain Management Definitions and Glossary (2013). Disponível em: SCM Definitions and Glossary of Terms (cscmp.org). Acesso: 01 set. 2021

Gouveia, Luís Borges; Ranito, João (2004). Sistemas de Informação de Apoio à Gestão. SPI – Sociedade Portuguesa de Inovação.

Hagemeyer, C., Gershenson, J. e Johnson, D. (2006). Classification and application of problem-solving quality tools - A manufacturing case study, The TQM Magazine, 18(5), pp.445-483.

Ishida, Juliana Poschi; Oliveira, Daysa Andrade (2019). Um estudo sobre a gestão da qualidade: conceitos, ferramentas, custos e implantação. ETIC - Encontro de Iniciação Científica, vol. 15, n. 15. ISSN 21-76-8498.

Laudon, Kenneth C.; Laudon, Jane P. (2014). Sistemas de informação gerenciais – 11ª ed. Pearson Education do Brasil.

Lins, B. (1993) Ferramentas básicas da qualidade, Ciência da Informação, 22 (2).

Maestrini, V., Luzzini, D., Shani, A. B. (Rami), & Canterino, F. (2016). The action research cycle reloaded: Conducting action research across buyer-supplier relationships. Journal of Purchasing and Supply Management, 22(4), 289–298. https://doi.org/10.1016/j.pursup.2016.06.002.

Martinelli, Fernando Baracho (2009). Gestão da qualidade total. Fundação Biblioteca Nacional. ISBN: 978-85-387-0478-2.

McQuater, R., Scurr, C. Dale B. e Hillman, P. (1995). Using quality tools and techniques successfully, The TQM Magazine, 7 (6), pp. 37-42.

NFI - *Nouvelles Fermetures International*. Disponível em: https://www.nfi.pt/. Acesso: 20 out. 2021.

Nicholas, J. M. (1998). Competitive Manufacturing Management: Continuous Improvement, Lean Production and Customer- Focused Quality. McGraw-Hill.

Ohno, T. (1988). Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production. Productivity Press.

Oliveira, M.S.; Moreira, H. D. A.; Alves, A. C.; Ferreira, L. P. (2019). Using Lean Thinking principles to reduce wastes in reconfiguration of car radio final assembly lines. 8th Manufacturing Engineering Society International Conference. Procedia Manufacturing, Vol. 41, p. 803-810. ISSN: 2351-9789. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978919311631. Acesso: 28 ago. 2021.

Primavera (2021). Disponível em: https://pt.primaverabss.com/pt/. Acesso: 20 ago. 2021.

Valença, Felipa Rafaela Craveiro (2019). Gestão de stocks em contexto de cadeia de abastecimento: estudo de caso – Luís Simões, Logística Integrada, SA. Dissertação de Mestrado em Gestão Empresarial), Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra. http://hdl.handle.net/10400.26/29435.

Van Aartsengel, Aristide and Kurtoglu, Selahattin (2013). Handbook on continuous improvement transformation: the Lean Six Sigma framework and systematic methodology for implementation. Springer.

Voitto (2020). Conheça os 8 desperdícios do Lean. Disponível em: Manufacturinghttps://www.voitto.com.br/blog/artigo/8-desperdicios-lean. Acesso em: 12 ago. 2021.

Vrijhoef, R., & Koskela, L. (2000). The four roles of supply chain management in construction, European Journal of Purchasing & Supply Management, 6, 169–178.

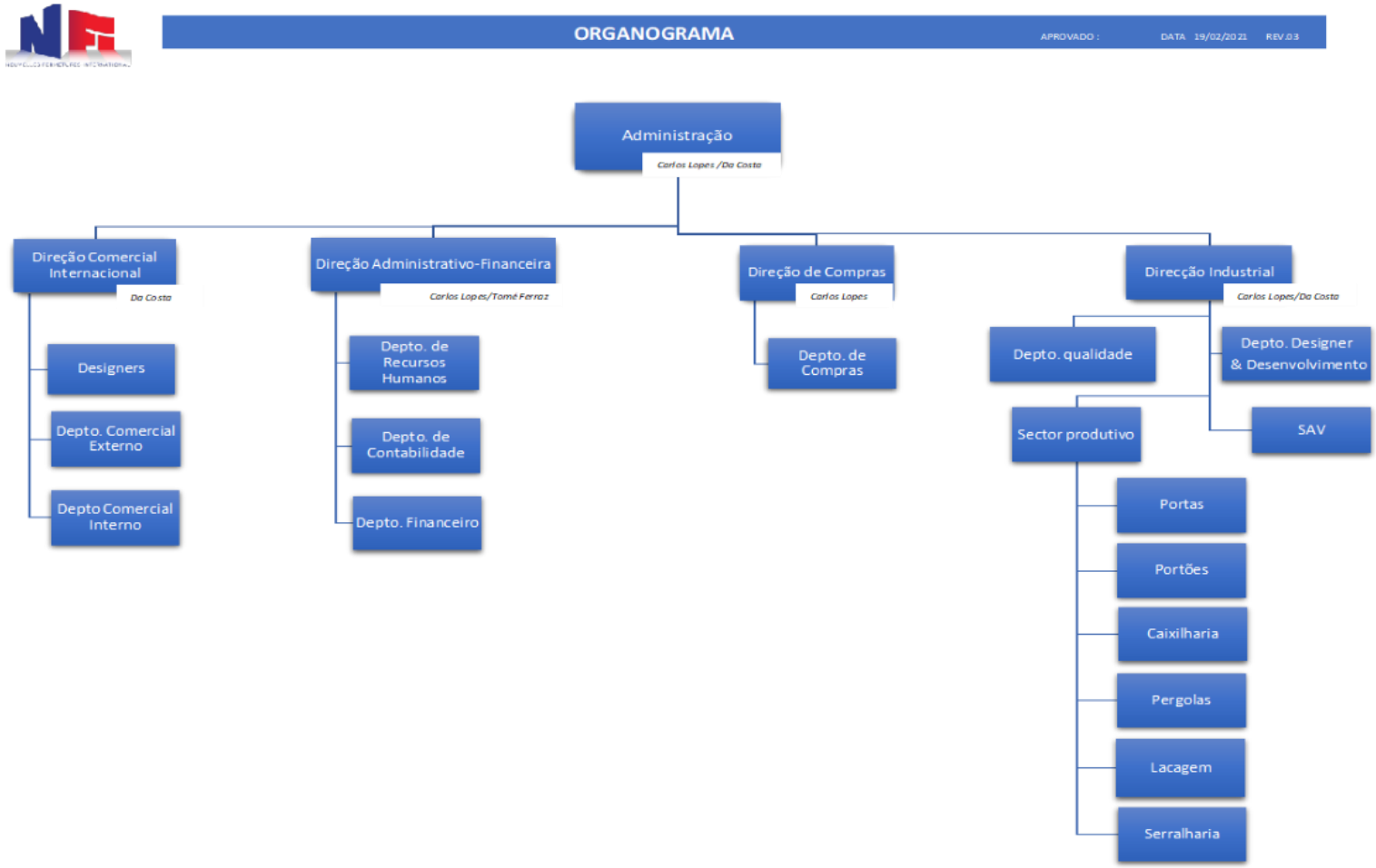
Werkema, Cristina (2011). Lean seis sigma: introdução às ferramentas do lean manufacturing – 2ª ed. Elsevier.

Werkema, Cristina (2013). Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas. Elsevier. ISBN 978-85-352-5429-7.

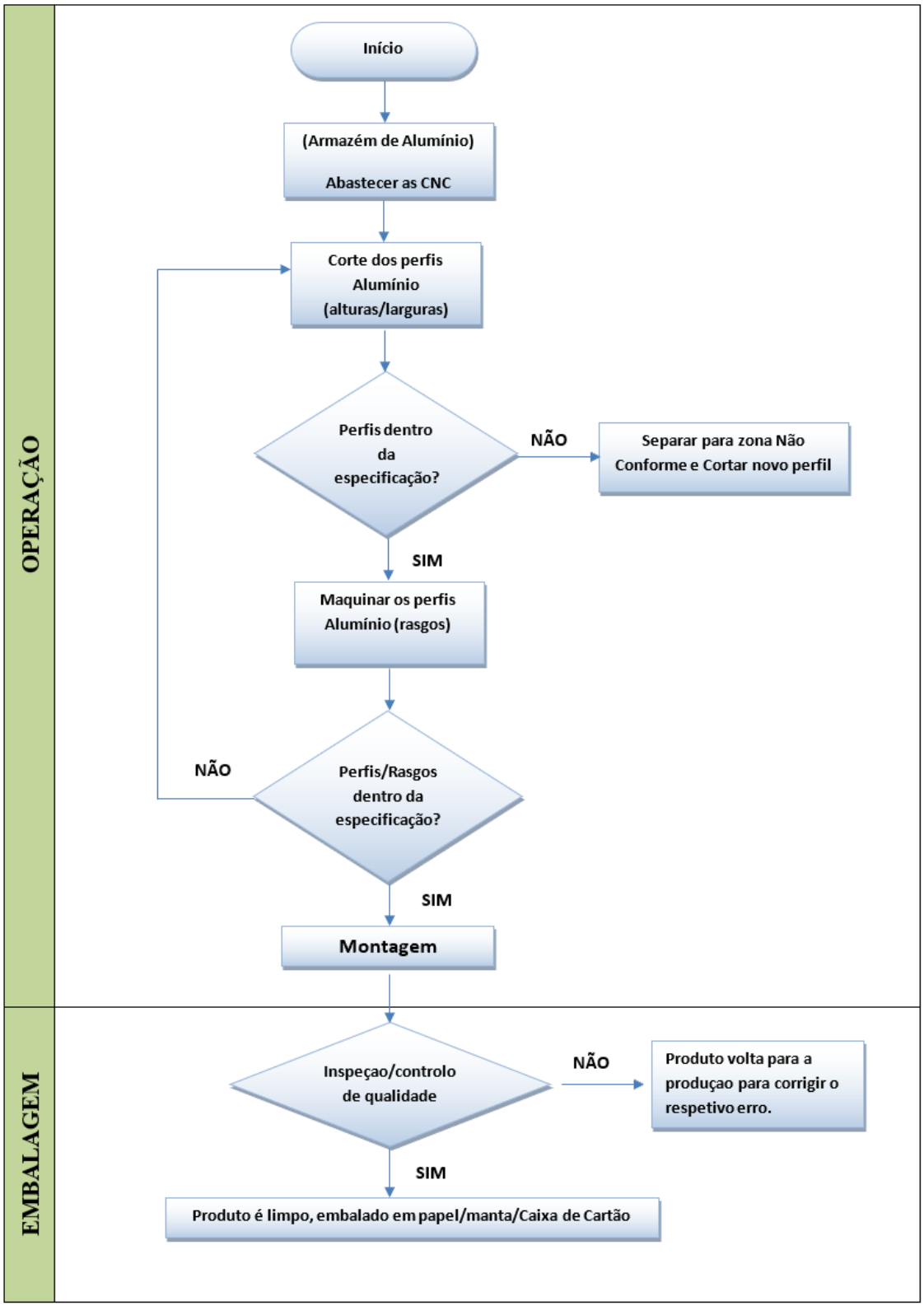
Werkema, Cristina (2014). Ferramentas estatísticas básicas do Lean Seis Sigma integradas: PDCA e DMAIC. Elsevier. ISBN: 978-85-352-5433-4.

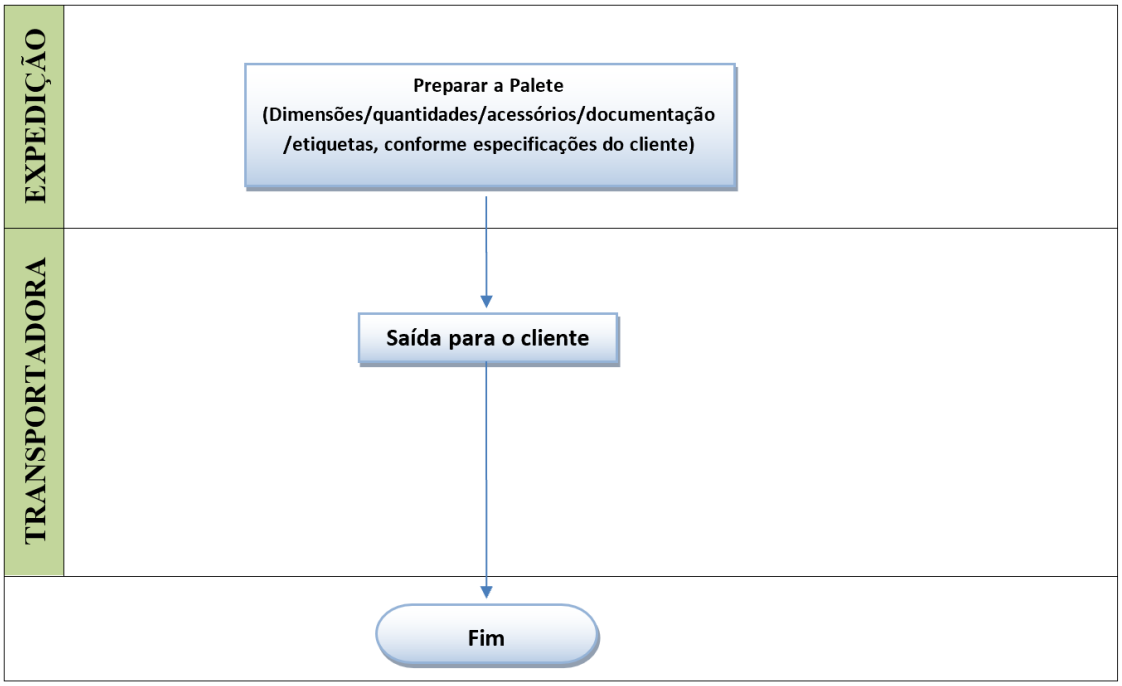
Womack, J., & Jones, D. (2003). Lean Thinking. Simon & Schuster UK Ltd.

ANEXO A - ORGANOGRAMA



ANEXO B - FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO




EXPEDIÇÃO
TRANSPORTADORA
Preparar a Palete
(Dimensões/quantidades/acessórios/documentação
/etiquetas, conforme especificações do cliente)
Saída para o cliente
Fim

ANEXO C - FOLHA DE RECOLHA DE TEMPOS

Modelo:

NOUVELLES FERMETURES INTERNATIONAL

Tempo Produção

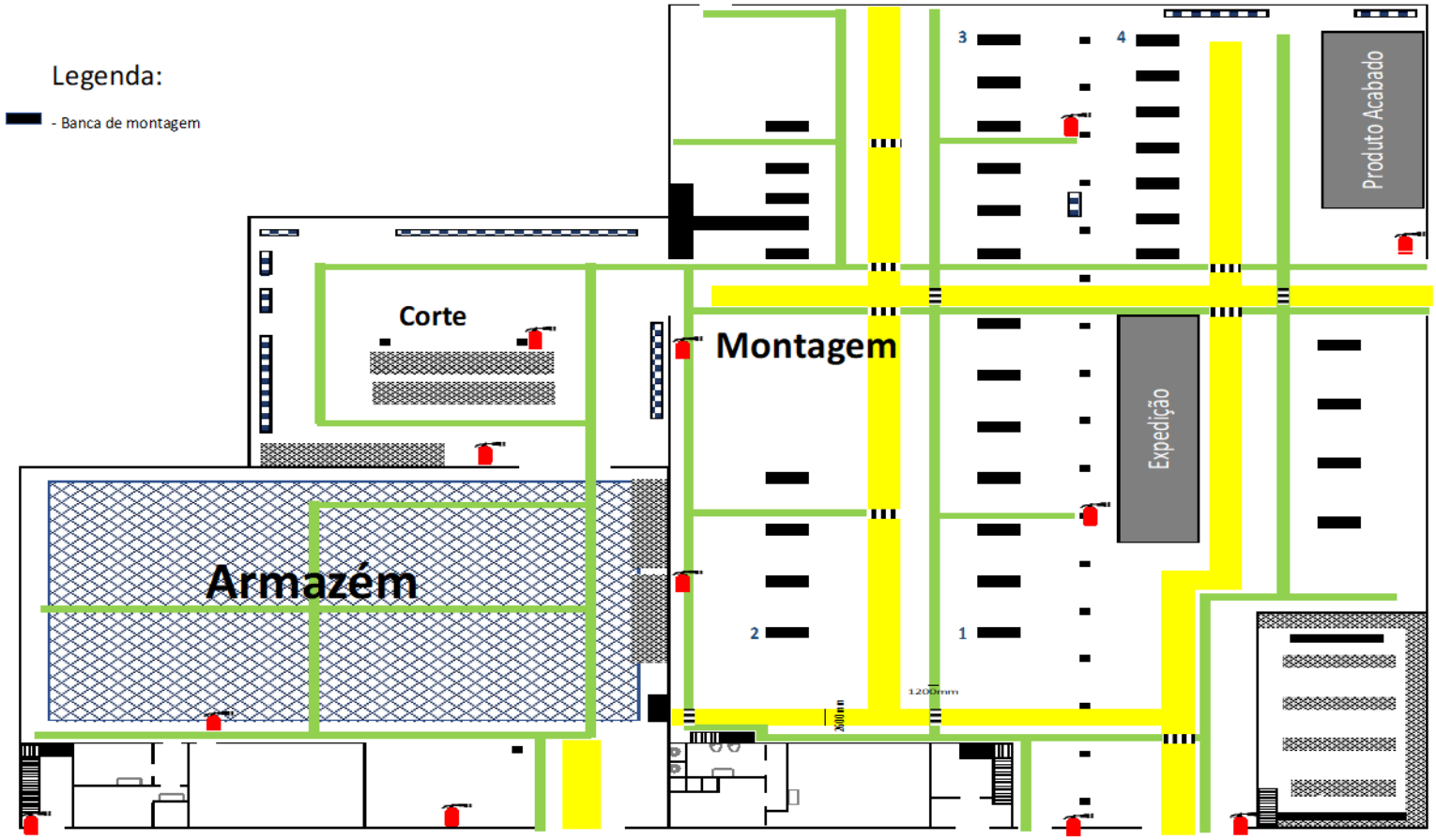
	Inicio	Fim	Nr. de Colaboradores
Corte			
Preparação			
Montagem			
Embalagem			
Expedição			

Data:_____/____/_____

ANEXO D - TEMPO MÉDIO DE CADA MODELO DE PORTÃO

Correr	
Modelo	**Tempo**
Indre	5,10
Cantal	5,30
Yone	6,02
Manche	4,29
Strong Persienne	4,05
Strong Plein	4,01
Strong Ajouré	3,58
Landes	4,29
Landes Double	4,31
Landes Vertical	4,30
Landes Oblique	5,47
Gard	5,45
Cher	5,01
Orne	6,12
Oise	6,12
Nord	4,59
Nord Total	5,40
Tarn	4,30
Lot	3,52
Néo Vision	5,00
Dijon	3,59
Boston (Prix)	3,59
Tarn c/Decor	5,00
Dijon Horizontal	5,00
Aiude	4,00
Marne	5,16
El Paso (Prix)	5,16
Ain	4,10
Isere	3,06
Neo Vision Inverso	3,50
Neo Vision Horizontal	3,52
Dijon Panneaux	3,58
Gard II	5,44
Neo Vision Oblique	4,22
Neo Vision Tri-Central	4,42
Neo Vision Tri-Angle	4,42

Batente	
Modelo	**Tempo**
Indre	5,42
Cantal	5,45
Yone	6,20
Manche	5,01
Strong Persienne	4,58
Strong Plein	4,56
Strong Ajouré	4,59
Landes	5,02
Landes Double	4,59
Landes Vertical	5,01
Landes Oblique	5,58
Gard	5,21
Cher	5,19
Orne	6,24
Oise	6,24
Nord	4,43
Nord Total	5,30
Tarn	4,20
Lot	4,30
Néo Vision	4,00
Dijon	4,20
Boston (Prix)	4,00
Tarn c/Decor	4,20
Dijon Horizontal	4,20
Aude	4,15
Marne	4,45
El Paso (Prix)	4,20
Ain	3,55
Isere	4,00
Neo Vision Inverso	4,05
Neo Vision Horizontal	4,00
Dijon Panneaux	4,01
Gard II	5,20
Neo Vision Oblique	4,30
Neo Vision Tri-Central	4,45
Neo Vision Tri-Angle	4,48

Portilhão	
Modelo	**Tempo**
Indre	2,58
Cantal	3,05
Yone	3,31
Manche	3,30
Strong Persienne	2,00
Strong Plein	2,10
Strong Ajouré	2,04
Landes	2,10
Landes Double	2,06
Landes Vertical	2,08
Landes Oblique	3,00
Gard	2,59
Cher	2,48
Orne	3,32
Oise	3,32
Nord	2,20
Nord Total	2,20
Tarn	2,08
Lot	2,15
Néo Vision	2,00
Dijon	2,15
Boston (Prix)	2,00
Tarn c/Decor	2,15
Dijon Horizontal	2,15
Aude	2,01
Marne	2,35
El Paso (Prix)	2,35
Ain	2,00
Isere	2,00
Neo Vision Inverso	2,03
Neo Vision Horizontal	2,00
Dijon Panneaux	1,50
Gard II	2,59
Neo Vision Oblique	2,59
Neo Vision Tri-Central	2,40
Neo Vision Tri-Angle	2,38

ANEXO E – PLANTA DO SETOR