



UNIVERSIDADE D  
COIMBRA

Eva Daniela Miranda Gomes

**ANÁLISE E MELHORIA DO PROCESSO  
PRODUTIVO NUMA INDÚSTRIA CERÂMICA**

VOLUME 1

Dissertação no âmbito do mestrado em Engenharia e Gestão Industrial orientada  
pela Professora Doutora Aldora Gabriela Gomes Fernandes e apresentada no  
Departamento de Engenharia Mecânica

julho de 2021



1 2



9 0

FACULDADE DE  
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE DE  
COIMBRA

# **Análise e Melhoria do Processo Produtivo numa Indústria Cerâmica**

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial

## **Analyzing and Improving the Production Process in a Ceramic Industry**

**Autor**

**Eva Daniela Miranda Gomes**

**Orientador**

**Aldora Gabriela Gomes Fernandes**

**Júri**

<b>Presidente</b>	<b>Professor Doutor Luís Miguel D. F. Ferreira</b> <b>Professor Doutor da Universidade de Coimbra</b> <b>Professor Doutor Cristóvão Silva</b>
<b>Vogais</b>	<b>Professor Doutor da Universidade de Coimbra</b> <b>Professora Doutora Aldora Gabriela Gomes Fernandes</b> <b>Professora Doutora da Universidade de Coimbra</b>
<b>Orientador</b>	<b>Professora Doutora Aldora Gabriela Gomes Fernandes</b> <b>Professora Doutora da Universidade de Coimbra</b>

**Colaboração Institucional**

---

**HAND POT**  
CERAMIC

**HAND POT**

**Coimbra, julho, 2021**

Ler fornece ao espírito materiais para o conhecimento, mas só o pensar faz  
nosso o que lemos.

John Lock.

---

## Agradecimentos

Este projeto finaliza uma etapa de grande importância a nível pessoal e profissional, com a realização do objetivo académico de obtenção do grau de mestre em Engenharia e Gestão Industrial.

O caminho percorrido ao longo dos últimos cinco anos foi longo, duro e cheio de obstáculos e só foi possível graças a algumas pessoas que me apoiaram e motivaram e às quais não posso deixar de agradecer.

Em primeiro lugar, à Hand Pot por me abrir a porta e dar a oportunidade de realizar o estágio curricular nas suas instalações. Ao Sr. Jorge, CEO da empresa e à Dulcília, minha orientadora na empresa, pela forma calorosa como me receberam, pela disponibilidade e pela confiança que depositaram.

À Professora Doutora Gabriela Fernandes pelo acompanhamento constante, conselhos úteis e motivação para a realização deste documento.

Ao Afonso, Tiago, Sr. Alberto, Maria José e Luís Carlos pela paciência, disponibilidade, explicações e esclarecimento de todas as dúvidas com que me deparei.

A todos os colaboradores da Hand Pot pela simpatia e pela forma como me acolheram e me fizeram sentir parte da equipa.

Às minhas amigas de longa data pela amizade, pelo apoio e motivação para nunca desistir.

Aos amigos que Coimbra me deu, pela amizade, pelas aventuras e momentos inesquecíveis e pelo companheirismo.

À minha família pelo apoio e conselhos, à minha irmã e em especial aos meus pais pelo esforço que fizeram para que eu realizasse este objetivo, pela educação e valores que me transmitiram e me tornaram na pessoa que sou hoje e, acima de tudo por acreditarem sempre em mim.

## Resumo

O presente documento é produto da realização de um estágio curricular na empresa Hand Pot para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial. Este projeto teve como foco a análise detalhada do processo produtivo de uma indústria cerâmica para identificar os problemas e as causas decorrentes do mesmo. O objetivo consiste em indicar e implementar propostas de melhoria para melhorar o desempenho desse processo, através da diminuição de paragens e falhas e, conseqüentemente, aumentar o cumprimento das datas de entrega estabelecidas com o cliente. Deste modo, o estudo é conduzido por três objetivos que se traduziram na deteção dos problemas associados ao processo produtivo; identificação e validação de possíveis melhorias a implementar e implementação das soluções viáveis e avaliação dos resultados.

A metodologia de investigação que direciona o projeto baseia-se numa estratégia de investigação-ação para entender o modo de melhorar o desempenho do processo produtivo na indústria cerâmica. É conduzida por uma abordagem de resolução de problemas com um grande envolvimento dos colaboradores em todas as fases de desenvolvimento do projeto. Como métodos de pesquisa são utilizados a observação, entrevistas não estruturadas, *brainstorming* e *focus group*.

Com a condução deste projeto na organização em estudo, foi possível implementar melhorias ao nível do processo produtivo e das suas atividades de suporte que permitiram alcançar resultados favoráveis para cumprir o objetivo proposto pela organização – diminuição do número de paragens e falhas ocorridas. Sumariamente, a meta atingida possibilitou uma melhor organização do espaço e das atividades de trabalho, estruturação das tarefas de trabalho e forneceu bases documentais para desempenhar as funções com mais rigor.

É de realçar que o tempo de desenvolvimento do projeto foi limitado e permitiu apenas a concretização de um ciclo de investigação. No decorrer do projeto, encontram-se também obstáculos relacionados com a cultura da organização e a resistência à mudança.

**Palavras-chave:** Planeamento e Controlo da Produção, Abordagem de Resolução de Problemas, Lean, Melhoria Contínua, Indústria Cerâmica.



## Abstract

This document is the product of the completion of a curricular internship in the company Hand Pot for obtaining the degree of master's in Industrial Engineering and Management. This project focused on the detailed analysis of the production process of a ceramic industry to identify the problems and causes. The objective is to propose and implement improvement proposals to enhance the performance of this process, by reducing stops and failures and, consequently, increasing compliance with the delivery dates established with the customer. In this way, the development of the study is conducted by three objectives that translated themselves into the detection of the problems associated with the productive process; identification and validation of possible improvements to implement; and implementation of the viable solutions and evaluation of the results.

The research methodology that directed the project is based on a research-action strategy to understand how to improve the performance of the production process in the ceramic industry. It is driven by a problem-solving approach with great involvement of employees in all phases of project development. Observation, unstructured interviews, brainstorming, and focus group are used as research methods.

With the conduction of this project in the organization under study, it was possible to implement improvements at the level of the production process and its support activities that allowed favorable results to be achieved to meet the organization objective proposed – reduction in the number of stops and failures that occurred. In short, the goals achieved included the better organization of space and work activities, structuring of work tasks, and providing documentary bases to perform the functions with greater rigor.

It should be noted that the project development time was limited and only allowed for one research cycle to be completed. During the project, obstacles related to the organization's culture and resistance to change are also founded.

**Keywords:** Production Planning and Control, Problem Solving Approach, Lean, Continuous Improvement, Ceramic Industry.



## Índice

Índice de Figuras .....	viii
Índice de Tabelas .....	ix
Siglas .....	x
1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1. Contextualização.....	11
1.2. Objetivos da Investigação .....	13
1.3. Metodologia de Investigação .....	14
1.4. Estrutura da Dissertação .....	15
2. REVISÃO DA LITERATURA .....	17
2.1. Introdução .....	17
2.2. Planeamento e Controlo da Produção .....	18
2.3. <i>Lean</i> .....	23
2.3.1. Desafios da Implementação.....	27
2.3.2. Importância do Suporte da Gestão de Topo .....	31
2.3.3. Ferramentas .....	31
2.4. Cultura de Melhoria Contínua .....	34
2.5. Instruções de Trabalho.....	37
2.6. Sumário.....	40
3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO.....	42
3.1. Filosofia e Abordagem.....	42
3.2. Estratégia de Investigação .....	43
3.3. Técnicas e Procedimentos de Recolha de Dados .....	45
3.4. Abordagem de Resolução de Problemas .....	47
4. CARATERIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	50
4.1. Apresentação da Empresa .....	50
4.2. Processo Produtivo .....	51
4.3. Caraterização do Estado Atual.....	57
4.3.1. Funcionamento dos Postos de Trabalho .....	58
4.3.2. Problemas do Processo Produtivo .....	61
5. RESULTADOS .....	72
5.1. Propostas de Melhoria .....	72
5.2. Plano de Implementação .....	81
5.3. Implementação e Avaliação dos Resultados.....	90
6. CONCLUSÃO.....	102
6.1. Contributos Práticos.....	103
6.2. Limitações do Trabalho .....	104
6.3. Recomendações de Trabalho Futuro.....	104
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	106

---

APÊNDICE A – Cronograma das Atividades do Projeto .....	112
APÊNDICE B – Plano de Ações das Melhorias .....	113
APÊNDICE C – Acompanhamento do Plano de Ações das Melhorias .....	117
APÊNDICE D – Instrução de trabalho para Suporte à Produção.....	121
APÊNDICE E – Instrução de Trabalho para Zona de Entrada de Terracota .....	124
APÊNDICE F – Instrução de Trabalho para Zona de Embalamento .....	125

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo da Investigação-ação .....	44
Figura 2 - Instalações Hand Pot.....	51
Figura 3 - Mapa do processo produtivo.....	57
Figura 4 - Diagrama de Ishikawa com causas dos atrasos das entregas.....	63
Figura 5 - Matriz de prioridades .....	82
Figura 6 - Plano de ações de M4 .....	113
Figura 7 - Plano de ações de M6 .....	113
Figura 8 - Plano de ações de M9 .....	114
Figura 9 - Plano de ações de M10 .....	114
Figura 10 - Plano de ações de M11 .....	115
Figura 11 - Plano de ações de M12 .....	115
Figura 12 - Plano de ações de M13 .....	116
Figura 13 - Plano de ações de M14 .....	116
Figura 14 - Implementação do plano de ações de M4.....	117
Figura 15 - Implementação do plano de ações de M6.....	117
Figura 16 - Implementação do plano de ações de M9.....	118
Figura 17 - Implementação do plano de ações de M10.....	118
Figura 18 - Implementação do plano de ações de M11 .....	119
Figura 19 - Implementação do plano de ações de M12.....	119
Figura 20 - Implementação do plano de ações de M13 .....	120
Figura 21 - Implementação do plano de ações de M14.....	120

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Métodos utilizados para a recolha de dados.....	46
Tabela 2 - SIPOC.....	56
Tabela 3 - Propostas de melhorias no chão de fábrica para os problemas identificados.....	73
Tabela 4 - Propostas de melhoria de planeamento da produção para os problemas identificados .....	74
Tabela 5 - Propostas de melhoria a implementar .....	83

## **SIGLAS**

CMR – *International Contract for the Carriage of Goods by Road*

DEM – Departamento de Engenharia Mecânica

FCTUC – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

FOB – *Free on Board*

MTO – *Make to order*

MTS – *Make to stock*

PCP – Planeamento e Controlo da Produção

PDCA – *Plan, Do, Check, Act*

SIPOC – *Supplier, Input, Process, Output, Customer*

SMEs – *Small and medium- sized enterprise*

TPS – *Toyota Production System*

## **1. INTRODUÇÃO**

A presente dissertação é redigida no âmbito da realização de um estágio curricular, em contexto industrial, na empresa Hand Pot, para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial pelo Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra.

### **1.1. Contextualização**

Com o aumento da competitividade dos mercados, devido às frequentes mudanças a nível global, as organizações têm a necessidade de melhorar e otimizar os seus processos produtivos, produtos e serviços, mantendo os custos competitivos e proporcionando flexibilidade aos clientes (Lopes et al., 2011). Estas mudanças devem ser desenvolvidas de forma contínua e fazer parte da cultura de uma organização para garantir a sua sobrevivência e sustentabilidade no futuro (Holtskog, 2013).

As organizações lidam diariamente com inúmeros desafios, como o cumprimento de datas de entrega estabelecidas com o cliente. Assim sendo, colocar em causa o compromisso estabelecido com o cliente apresenta elevados riscos de penalizações monetárias, cancelamentos de encomendas e perdas de confiança por parte do cliente. Deste modo, a concordância com os pedidos dos clientes e o cumprimento das datas de entrega acordadas, assim como a utilização eficiente dos recursos, são aspetos vitais para o sucesso de qualquer organização (Maia et al., 2019). E no mercado competitivo atual as organizações não se podem dar ao luxo de desperdiçar recursos (Perumal & Muhamad, 2008). Torna-se assim fulcral eliminar os desperdícios que estão relacionados com o processo, uma vez que estes geram custos e diminuem a produtividade, o que influencia a permanência da organização no mercado (Oliveira et al., 2017).

Planear as entregas é uma tarefa complexa e cumprir o planeamento definido também, por isso é essencial exercer um planeamento e controlo da produção eficientes para garantir o cumprimento das datas de entrega estabelecidas com os clientes (Reuter et al., 2017). Este planeamento está dependente de fatores externos que, por vezes, são

incontroláveis, nomeadamente, fatores meteorológicos, disponibilidade de equipamentos de transporte, escassez de matéria-prima. Assim, ter um processo produtivo a nível interno a funcionar de forma eficiente, bem planeado e controlado e sem desperdícios associados é crucial para minimizar os atrasos causadas por estas limitações.

Por um lado, as organizações são constantemente pressionadas para aumentar a produtividade e qualidade e, por outro, para reduzir os custos, de forma a se tornarem competitivas no seu mercado de atuação (Roriz et al., 2017).

Um bom planeamento e controlo do processo produtivo é essencial para o sucesso de qualquer organização. O planeamento e controlo da produção encarrega-se de produzir os produtos certos, nas quantidades corretas, no momento adequado, ao mínimo custo e satisfazendo os requisitos de qualidade (Hemalatha et al., 2021).

Desta forma, as organizações sentem a necessidade de otimizar os seus processos produtivos através da implementação de práticas e metodologias que contribuem para aumentar a eficiência dos mesmos. A filosofia *lean* surge neste sentido e é frequentemente adotada pelas organizações ao nível do chão de fábrica para auxiliar na redução dos atrasos. Esta filosofia tem por base a identificação e eliminação dos diferentes tipos de desperdícios que estão associados ao processo, contribuindo para a diminuição de custos e para o aumento da qualidade (Elkhairi et al., 2019).

Para permitir que a implementação da filosofia *lean* seja um sucesso, é necessário envolver colaboradores de todos os níveis hierárquicos no processo de análise e implementação de melhorias (Mascarenhas et al., 2019), assim como ter o apoio e comprometimento total da gestão de topo (Alefari et al., 2017; Pamfilie et al., 2012).

Frequentemente, na implementação de projetos e metodologias, recorre-se a uma abordagem direcionada para a resolução de problemas, com o propósito de contornar obstáculos relacionados com a cultura da organização e a resistência à mudança, através de equipas multidisciplinares (Meister et al., 2018). Assim sendo, é primordial que os recursos humanos de todos os níveis hierárquicos detenham a habilidade de resolver problemas de forma estruturada (Sieckmann et al., 2020).

Para além disso, é imprescindível desenvolver a cultura de melhoria contínua na organização para que as mudanças sejam efetuadas e seguidas ao longo do tempo de forma a criar uma vantagem competitiva para a organização (Bete & Mindaye, 2020).

A Hand Pot é uma organização do ramo da indústria cerâmica, situada no concelho de Barcelos. É uma das maiores empresas do norte de país no seu mercado de atuação, dedica-se à comercialização de louça decorativa na sua totalidade para o mercado internacional e possui uma longa cadeia de clientes em países de todo o mundo, com maior peso no continente europeu e americano.

Sendo uma empresa relativamente recente, identificam-se oportunidades de melhoria a implementar ao nível do processo produtivo, atuando no planeamento e controlo da produção e recorrendo a ferramentas associadas à filosofia *lean*. O processo produtivo da Hand Pot divide-se em dois setores distintos: a pintura e a embalagem, sendo ambos o foco do projeto, quer ao nível dos postos de trabalho como de todo o planeamento adjacente às tarefas executadas.

Portanto, este projeto foca-se na análise e implementação de melhorias no processo produtivo com o intuito de reduzir a quantidade de encomendas em atraso e aumentar a produtividade do processo. Deste modo, com recurso à metodologia 5S, práticas de gestão visual, elaboração de instruções de trabalho e aplicação de técnicas de controlo e planeamento, a solução passa pela reorganização dos postos de trabalho, por melhorar o fluxo de informação, por tornar as etapas do processo mais transparentes para todos e minimizar falhas humanas e desperdícios, essencialmente de espera e defeito.

## **1.2. Objetivos da Investigação**

Os resultados diretos esperados do projeto prendem-se pelo aumento da produtividade do processo produtivo e, conseqüentemente, pela redução do número de encomendas entregues após a data acordada. A questão de investigação que serviu de base para o desenvolvimento deste projeto é: “Como melhorar o desempenho do processo produtivo na indústria cerâmica?”

Os objetivos específicos do trabalho realizado ao longo de cinco meses na organização focam-se na:

Obj.1: Detecção dos problemas associados ao processo produtivo.

Obj.2: Identificação e validação de possíveis melhorias a implementar.

Obj.3: Implementação das soluções viáveis e avaliação dos resultados.

### **1.3. Metodologia de Investigação**

A metodologia de investigação representa a linha orientadora para desenvolver o projeto, engloba todas as etapas desde a definição da questão de investigação até à exposição dos resultados alcançados. A estrutura da metodologia deste projeto baseia-se na *Research Onion* proposta por Saunders et al. (2016).

Foram adotadas uma filosofia pragmática, com uma perspetiva orientada para o problema encontrado e uma abordagem dedutiva, com inserção de técnicas de planeamento e controlo do processo produtivo e com a aplicação de teorias *lean* no contexto da organização.

A estratégia seguida neste projeto assenta numa estratégia de investigação-ação, dada a investigação ativa desenvolvida e o envolvimento dos colaboradores nos processos de identificação e implementação das melhorias.

Com a observação do que acontece na produção, através de análises diárias para recolher dados e estudar as mudanças nos cinco meses do projeto, centra-se num horizonte temporal transversal. Baseia-se num método qualitativo, uma vez que se recorre à observação, entrevistas não estruturadas, *brainstorming* e *focus group*, todos estes métodos qualitativos de recolha de dados.

Quanto às técnicas e procedimentos usados, engloba uma recolha de dados primária e secundária. Ao nível primário, por meio da observação e das informações recolhidas com recurso a entrevistas não estruturadas, *focus group* e *brainstorming* com os colaboradores. Ao nível secundário, através do acesso à base de dados do *software* de planeamento e controlo da produção da organização.

## 1.4. Estrutura da Dissertação

Quanto à estrutura da presente dissertação, encontra-se dividida em seis capítulos.

No primeiro capítulo – Introdução, é abordada a necessidade e importância que as organizações têm de se adaptar e procurar otimizar os seus processos, tornando-os mais eficientes e eficazes, de forma a garantirem a sua perpetuidade no mercado. É feita uma breve contextualização da empresa onde foi realizado o estágio curricular, apresentados os principais objetivos do mesmo, a metodologia de investigação seguida e a estrutura da dissertação.

No capítulo seguinte – Revisão da Literatura, encontra-se a pesquisa teórica relevante para o trabalho desenvolvido em contexto industrial. Essencialmente, foca-se na necessidade de seguir um planeamento e controlo da produção eficiente para garantir a continuidade da organização no mercado de atuação, as principais funções inerentes a cada etapa deste processo e os métodos utilizados.

Neste nível, destaca-se a elaboração de instruções de trabalho, o sequenciamento de tarefas e a filosofia *lean*, descrevendo as principais barreiras adjacentes à sua implementação, a importância da cultura orientada para a melhoria contínua, do envolvimento dos colaboradores e do comprometimento da gestão de topo no sucesso da implementação desta metodologia e descrição das ferramentas utilizadas neste âmbito.

O terceiro capítulo – Metodologia de Investigação, descreve a metodologia de investigação seguindo o modelo proposto por Saunders et al. (2016) – *The Research Onion*. São fundamentadas as escolhas para as seis camadas do modelo: filosofia, abordagem, estratégia, método, horizonte temporal e técnicas e procedimentos de recolha de dados. Este capítulo refere ainda a abordagem de resolução de problemas como metodologia seguida para contornar os obstáculos encontrados na implementação de projetos, nomeadamente a resistência à mudança e a cultura organizacional.

No capítulo quatro – Caracterização do Problema, são efetuadas a apresentação da empresa em termos cronológicos e a descrição da atividade, produtos e mercado de atuação. Além disso, é detalhado e esquematizado o processo produtivo da organização,

apresentado o funcionamento dos postos de trabalho e identificadas as lacunas do estado atual, assim como as causas na origem das mesmas.

O capítulo seguinte – Resultados, engloba as propostas de melhoria sugeridas para solucionar os problemas encontrados, a apresentação do plano de implementação das melhorias validadas e, por fim, a exposição da implementação do plano elaborado e dos principais resultados atingidos.

No último capítulo – Conclusão, é efetuado um sumário dos objetivos do trabalho, da metodologia de investigação seguida, das principais limitações encontradas no desenrolar deste projeto e fornecidas as recomendações para desenvolver no futuro.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. Introdução

Na organização onde se realizou o estágio curricular, inicialmente identifica-se a oportunidade de utilizar ferramentas *lean* para auxiliar na resolução do problema detetado com os atrasos nas datas de entrega das encomendas e contribuir para o aumento da produtividade da empresa. Posteriormente, entende-se a necessidade de melhorar o planeamento e controlo da produção para permitir reduzir os erros gerados que têm impacto direto nas tarefas do chão de fábrica.

Assim sendo, em primeiro lugar, estuda-se a importância do planeamento e controlo de produção para qualquer organização e os benefícios associados a um planeamento eficiente. São abordadas as diferentes etapas do processo de planeamento e controlo da produção e as principais funções das mesmas.

De seguida, é desenvolvido o conceito de *lean* e identificados os principais benefícios da implementação desta filosofia nas organizações. É também estudada a importância do envolvimento da gestão de topo na condução da estratégia *lean* e realçadas as barreiras adjacentes à sua implementação. Esta pesquisa foi relevante para identificar e encontrar mecanismos de controlar os entraves detetados em todo o processo de implementação.

Ao nível das ferramentas, estuda-se a metodologia 5S e a gestão visual por serem as técnicas a utilizar no contexto industrial deste projeto, de forma a melhorar a organização e o aproveitamento do espaço de trabalho e tornar as etapas do processo transparentes e facilmente identificadas por todos.

Posteriormente, é realçado o conceito de *kaizen* a introduzir na cultura de uma organização, na medida em que aplicar apenas as alterações definidas não se mostra suficiente para levar à continuidade da filosofia na organização.

en Este estudo teve o propósito de criar instruções de trabalho para auxiliar os colaboradores a desempenhar as suas funções e, assim, minimizar os erros ocorridos e reduzir as paragens do processo produtivo.

## **2.2. Planeamento e Controlo da Produção**

As dificuldades atuais da indústria de manufatura relacionam-se com a rapidez na entrega de produtos e o elevado grau de variedade dos mesmos. Conseguir alcançar o equilíbrio entre a eficácia da utilização da capacidade e a rapidez em atender aos pedidos dos clientes é um grande desafio (Kim & Van Oyen, 2021). Colocar em causa o acordo estabelecido com o cliente ao nível das datas de entrega apresenta riscos substanciais, nomeadamente penalizações monetárias, cancelamentos de encomendas e perdas de confiança por parte do cliente (Maia et al., 2019).

Em consequência da volatilidade da procura no mercado, assim como da grande diversidade de variáveis, os procedimentos de planear e controlar os processos, apesar de serem complexos, são de extrema importância para garantir o cumprimento das datas de entrega estabelecidas com os clientes (Reuter et al., 2017).

Desta forma, o planeamento e controlo da produção preocupa-se em fabricar os produtos certos, nas quantidades corretas, no momento adequado, ao mínimo custo e satisfazendo os requisitos de qualidade (Hemalatha et al., 2021). Portanto, é fulcral para a continuidade e o sucesso de uma organização que esta pratique um bom planeamento e controlo de produção na gestão das suas atividades.

Os objetivos do PCP (Planeamento e Controlo da Produção) enumerados por Kiran (2019) prendem-se por:

1. Minimizar tempos mortos de máquinas e pessoas envolvidas no processo.
2. Minimizar a rotação de inventário.
3. Maximizar a percentagem de compromissos dados ao cliente.
4. Maximizar tanto a qualidade do produto como a satisfação do cliente.
5. Manter os níveis de inventário baixos.

6. Ter baixos tempos de *setup* e longos tempos de execução.
7. Minimizar os gargalos ao longo do fluxo de produção.
8. Planejar com antecedência, de forma a ter tempo de encomendar os materiais atempadamente.

Atingir a sustentabilidade na produção só é possível com a execução de um planeamento e controlo da produção eficiente. Para permitir que o PPC opere adequadamente é essencial possuir uma base de dados completa e atualizada que contenha informações da empresa, produto e produção. A falta de dados de entrada relevantes pode comprometer o funcionamento eficaz das tarefas de planeamento e controlo (Reuter et al., 2017).

Os benefícios associados a uma prática eficiente de planeamento e controlo da produção são diversos e podem ser separados por variáveis ou intervenientes. Destacam-se as vantagens fornecidas aos consumidores que compreendem a produtividade superior, entregas imediatas, melhores padrões de qualidade e bases de conhecimento e partilha melhoradas. Os proveitos para a organização englobam a otimização de recursos, o nível de satisfação elevado, a utilização de melhores práticas, o desempenho de projeto superior, a tomada de decisão melhorada, a redução dos fluxos de trabalho repetidos, a segurança na execução das tarefas, as melhores condições de trabalho e os salários adequados para os colaboradores (Kiran, 2019).

De acordo com Kiran (2019), o planeamento e controlo da produção está dividido em três etapas que envolvem o pré planeamento, o planeamento e o controlo.

Na primeira fase – pré planeamento –, são tomadas as decisões acerca do *layout* fabril, desenvolvido o desenho de processo e produto, definidas as especificações do produto e efetuadas as previsões de procura e sondagens ao mercado.

A etapa de planeamento da produção tem como intuito prever, controlar e otimizar a alocação dos recursos necessários durante a realização de toda a operação, evitando desta forma desperdícios, atrasos ou antecipações que podem culminar em custos elevados e desnecessários.

Nesta fase é definido o planeamento da capacidade, dos materiais, das ferramentas e dos recursos organizacionais, sequenciadas as operações, determinados os carregamentos e efetuado o sequenciamento de atividades (Kiran, 2019). Logo, o intuito do planeamento da produção é garantir a disponibilidade das quantidades necessárias dos diferentes tipos de materiais para a execução do processo produtivo, quer sejam de nível primário ou secundário, durante um período estimado (Cichos & Aurich, 2016).

Ao nível do planeamento da produção, pode ser utilizado o SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*) como método visual para definir o processo produtivo de uma organização, assim como para determinar o gargalo do processo (Nandakumar et al., 2020). Este diagrama ajuda a entender o funcionamento do processo, identificando todas as variáveis envolvidas. Considera os fornecedores (*suppliers*) dos *inputs* do processo, os *inputs* necessários para o processo, o processo (*process*), ou seja, o desenho de todas as etapas que compõem o processo, os *outputs* obtidos com a execução do processo e os clientes (*customers*) que recebem os *outputs* originados pelo processo.

O controlo da produção é a última etapa do planeamento e controlo da produção, baseia-se na execução do planeamento do processo de produção, monitorizando a necessidade de equipamentos e materiais constantemente. Complementarmente, tem o objetivo de disponibilizar a informação acerca do estágio do processo, quer a nível interno como externo, tomar decisões em situações de estrangulamentos de capacidade, verificar a utilização da capacidade (Cichos & Aurich, 2016), elaborar relatórios de progresso e efetuar modificações (Kiran, 2019).

Para analisar e melhorar o processo de controlo é necessário perceber em que momento uma função é importante e por que motivo alguns tipos de controlos são mais eficazes que outros, em determinadas situações (Schippers, 2001). Com base nesta premissa, Schippers (2001) enumerou distintos casos e definiu os tipos de controlo da produção mais adequados a utilizar nas várias ocorrências.

1. Nível de controlo técnico ou risco do produto – quando o risco é elevado, é necessário combinar controlo de saída com a garantia de produtos e controlo mais específico para fatores de processo. Com elevadas pressões pode ser usado controlo de variação nas fontes, filtrar todos os produtos com desvio para chegar aos defeitos de nível muito baixo.

2. Padrão de falha de saída – o tipo de falha e o padrão da mesma determinam o método de medição mais conveniente a utilizar. Quando um processo está sob controle, a variação é considerada inerente ao processo e o controle estatístico está limitado à inspeção dos desvios.
3. Nível de conhecimento do processo – com baixo conhecimento do processo, os controles são orientados para a saída, pois apenas é efetuado controle específico com conhecimento do processo.
4. Dominância dos fatores do processo – se existe um fator que possui mais grau de influência, o controle foca-se nesse fator.
5. Ausência de fator de processo dominante – se não houver um fator mais forte, mas muitas causas moderadas, pode causar uma mudança para o controle de saída.
6. Padrão de falha do processo – o tipo e o padrão das falhas no processo determinam o ponto de medição e qual o controle a utilizar.
7. Visão da empresa e/ou das pessoas sobre o controle de processo – no caso de a visão da organização acerca do controle de processos ser orientada para detetar, ao invés de prevenir, maioritariamente, o controle é planeado unicamente para a saída do processo e apenas focado no produto.
8. Custos de controle e rotatividade – com custos de controle mais baixos, comparados com a rotatividade, são usados controles adicionais.
9. Facilidade de medir a saída do produto – se é difícil monitorizar a saída, o controle passa a ser feito nos fatores do processo. No caso de serem produzidos muitos tipos de produto através do processo, o controle é mais orientado para os fatores do processo.

O sequenciamento é uma atividade importante dentro de uma fábrica (Loos & Allweyer, 1998), implica a distribuição de tarefas pelos diferentes postos de trabalho e a sua sequência num horizonte temporal mais reduzido, de dias ou semanas (Dias & Ierapetritou, 2017).

Alcançar um bom sequenciamento, com custos e *lead times* reduzidos, é uma tarefa extremamente complexa. As dificuldades no sequenciamento da produção, enunciadas por Loos e Allweyer (1998), são:

- Complexidade da estrutura de produção na fábrica e quantidade de dependências entre postos ou setores de trabalho influenciam o sequenciamento de produção, visto que o atraso num posto pode condicionar a tarefa seguinte.
- Tempo de rotação e custos, assim reduzir tempos de *setup* de equipamentos e de limpeza e custos é uma atividade importante no sequenciamento.
- Testes de qualidade, essencialmente monitorização e controlo contínuo da qualidade, afetam a realização das etapas seguintes que têm de esperar por estes resultados.
- Parâmetros e tempos dependentes de recursos, neste caso há a necessidade de avaliar a possibilidade de usar recursos alternativos, os parâmetros e restrições de sequenciamento podem mudar.
- Existência de recursos compartilhados, como equipamentos que condicionam as operações pela sua capacidade máxima. Por norma, estes equipamentos não são programados no sequenciamento de atividades, mas no caso de se verificarem atrasos frequentes, devem ser consideradas estas atividades no agendamento de trabalhos. Quando é necessário coordenar o uso de certos equipamentos que são compartilhados por vários setores da fábrica, o sequenciamento torna-se uma tarefa ainda mais complexa.
- Configuração variável de equipamento, pois o sequenciamento pode depender de equipamentos secundários.
- Existência de produtos instáveis que podem ser apenas armazenados num período limitado de tempo, implica que o seu processamento tenha de ser agendado nesse intervalo.

Lane e Evans (1995) acrescentam a incapacidade de cumprir com o tempo estabelecido, a disponibilidade inadequada de recursos, o inventário excessivo e o prazo

reduzido para aquisição de materiais em tempo oportuno. Para contornar estas dificuldades, estes autores propõem o uso de uma abordagem de resolução de problemas e a priorização dos problemas, devido ao tempo disponível limitado, para sequenciar o processo de forma a garantir que são solucionados os problemas mais relevantes (Lane & Evans, 1995).

As características de uma organização *make to order* (MTO) e *make to stock* (MTS) diferem substancialmente e têm influência nas estratégias utilizadas para efetuar o planeamento e controlo da produção. Uma organização MTO produz apenas por encomenda, isto é, a sua produção tem por base unicamente os pedidos dos clientes. Neste tipo de empresa, a quantidade de produtos *standard* é reduzida, a força de trabalho é flexível, a procura é volátil e dificilmente é prevista, o planeamento da capacidade é baseado nas encomendas dos clientes e, por isso, não pode ser planeada com antecedência, o *lead time* do produto é essencial para a satisfação do cliente e deve ser acordado com este e os preços são acordados com o cliente antes de ser efetuada a produção (Kingsman & Hendry, 1989).

Algumas das estratégias usadas para planear e controlar a produção passam pelo balanceamento das linhas e pela distribuição de cargas para melhorar a utilização dos recursos, fornecer instruções de trabalho, gerir os materiais e alterar processos, quer para melhorar a qualidade, como para reduzir o retrabalho (Hemalatha et al., 2021).

A filosofia *lean* é uma estratégia frequentemente utilizada para auxiliar o planeamento e controlo da produção, procurando melhorar as operações da organização, através da eliminação de desperdícios e, ganhar vantagens competitivas no mercado (Antosz & Stadnicka, 2017).

### **2.3. Lean**

O conceito *lean* significa desperdício zero e baseia-se na metodologia *Toyota Production System* (TPS) desenvolvida, por volta de 1940, por Taiichi Ohno na empresa japonesa Toyota. Nesta organização a implementação do *lean* contribuiu para o seu significativo crescimento até se tornar a maior empresa a nível mundial de fabrico de automóveis.

Womack e Jones (1997) apontam cinco princípios da filosofia *lean* que se baseiam em:

1. Valor: O valor deve ser definido pelo cliente final para corresponder aos seus requisitos e não apresentar aspetos irrelevantes para este.
2. Identificar o fluxo de valor: Este fluxo engloba todas as etapas até que o produto seja entregue ao cliente.
3. Fluxo: Procurar que as etapas que criam valor fluam.
4. Produção pull: Produzir por encomenda, ou seja, por pedido do cliente.  
Deste modo, permite que a organização possua menor dependência de *stocks*, produza em lotes mais reduzidos e com *lead times* associados menores e, com um fluxo de informação e produção contínuo (Ribeiro et al., 2019).
5. Procurar a perfeição: Executar continuamente melhorias para reduzir tempo, espaço, custos e erros.

As razões que levam as organizações a implementar o *lean* nas suas instalações passam por melhorar as operações, essencialmente, através da diminuição dos desperdícios associados à espera de matérias, aos movimentos desnecessários e às falhas dos equipamentos e por adquirir vantagens competitivas que as levem a sobressair no mercado (Antosz & Stadnicka, 2017).

As atividades podem ser distinguidas em três categorias: (1) atividades que acrescentam valor, (2) atividades que não acrescentam valor, mas que são necessárias e (3) atividades que não acrescentam valor e podem ser eliminadas. As atividades que não acrescentam valor denominam-se desperdícios.

Deste modo, o desperdício, designado pelo termo japonês *muda*, caracteriza-se pelo uso desnecessário ou excessivo de materiais, espaço e /ou outros recursos para o processo produtivo que geram custos e não acrescentam valor ao produto (Al-aomar, 2011). Pode também estar relacionado com a realização de reuniões desnecessárias, tarefas dispensáveis, acumulação de documentos ou métodos de trabalho ineficientes (Hemalatha et al., 2021). Por vezes, faz parte do processo e não pode ser eliminado por adicionar valor para a organização, contudo, sempre que dispensável deve ser suprimido.

O desperdício dos processos subdivide-se em sete tipos, identificados originalmente por Taiichi Ohno (Womack & Jones, 1997):

1. Transporte – Engloba o transporte desnecessário de peças que se encontram em fase de produção. Quando os produtos estão em movimento não estão em processamento e, por isso, não há adição de valor aos mesmos.
2. Inventário – Corresponde à armazenagem de matérias-primas, peças à espera de serem finalizadas ou produtos acabados prontos a serem enviados. O acondicionamento destes materiais tem custos associados.
3. Movimentação – Refere-se aos movimentos desnecessários de pessoas enquanto executam as suas funções, não estando a dar suporte ao processo produtivo.
4. Espera – Caracteriza-se pela espera desnecessária por parte dos colaboradores enquanto aguardam o início da próxima função, de equipamentos ou produtos. Estas são etapas que não agregam valor ao produto.
5. Sobreprodução – Traduz-se pelo fabrico de produtos que não são necessários, por exemplo, por não terem sido requisitados pelo cliente e/ou pelo desenvolvimento de produtos ou processos que não adicionam qualquer valor.
6. Sobre processamento – Corresponde à existência de etapas adicionais na produção do produto que não acrescentam valor ao mesmo.
7. Defeitos – Representa os defeitos associados à produção errada de produtos. Este erro requer retrabalho ou trabalho extra.

Os sete desperdícios descritos estão relacionados com o processo produtivo. Alguns autores defendem a existência de mais um desperdício – desperdício de talento – que diz respeito à subvalorização do conhecimento das pessoas. Este desperdício envolve os recursos humanos e ocorre quando os técnicos são alocados a tarefas que estão aquém das suas capacidades intelectuais. Deste modo, representa o mau aproveitamento do conhecimento e da capacidade intelectual dos operadores.

A filosofia *lean* procura “produzir mais com menos” através da eliminação dos desperdícios associados aos processos. Erradicar os desperdícios ligados a cada processo é essencial, pois são fontes de custos e causam baixa produtividade, afetando a sustentabilidade e continuidade futura das organizações no mercado (Oliveira et al., 2017).

A chave passa por identificar o desperdício e o valor, desenvolver uma base própria para gerir o conhecimento e realizar melhorias na sustentabilidade (Melton, 2005).

De acordo com Melton (2005), inicialmente é relativamente simples identificar e eliminar os desperdícios associados a cada processo e estas alterações iniciais podem traduzir-se em grandes ganhos económicos. A partir do momento em que os processos passam a ser melhorados continuamente, verifica-se que a redução dos desperdícios é mais incremental.

A maioria das pequenas e médias empresas estão preparadas para implementar a filosofia *lean* nas suas instalações (Antosz & Stadnicka, 2017), no entanto não existe um caminho único ou um caminho considerado melhor para incutir esta filosofia numa organização. A abordagem a ser seguida depende da própria organização, da sua cultura e dos seus colaboradores e, por vezes, a implementação pelo método tradicional torna-se inviável. No entanto, o envolvimento e a motivação dos colaboradores são fatores impreteríveis para atingir o sucesso no processo de implementação desta filosofia (Mascarenhas et al., 2019). Assim, um dos grandes desafios da implementação *lean* passa por encontrar a solução que melhor se adequa à organização em questão. Esta estratégia tem de ser transparente e alinhar-se com a direção e visão da organização (Alefari et al., 2017).

A transformação de uma organização em uma empresa *lean* é um processo dinâmico, difícil e único para cada organização (Worley & Doolen, 2006). Contudo, apesar de ser um procedimento complexo, gera muitos benefícios, quer financeiros, quer não tangíveis.

Quando a inserção da filosofia *lean* é bem executada traz inúmeras vantagens para a organização, nomeadamente a diminuição do desperdício de inventário, do *lead time*, do retrabalho e do aumento da compreensão de todo o processo (Melton, 2005), gerando diminuição de custos e aumento da qualidade (Al-aomar, 2011). Também apresenta impacto positivo na comunicação entre diferentes patamares dentro de uma organização. Este facto foi corroborado pelo estudo de Worley e Doolen (2006), que revelou que a implementação da filosofia *lean* na organização em questão melhorou as relações dos colaboradores com a gestão da organização, mesmo não sendo esse o objetivo do projeto.

O propósito da adoção da filosofia *lean* nas organizações consiste em desenvolver habilidades e competências de cariz crítico que são imprescindíveis devido ao surgimento de produtos novos e serviços inovadores. Possuir este conhecimento crítico é decisivo para o sucesso e a competitividade das organizações (Oliveira et al., 2017).

Depois da implementação do *lean*, é necessário que a organização despenda tempo para dar continuidade ao projeto desenvolvido, até que estes passos se tornem hábitos e, assim, se crie a cultura de melhoria contínua (Lise et al., 2019). O *lean* está associado à perfeição, desta forma, ao procurá-la as melhorias são cíclicas e nunca terminam. Por isso, no centro do pensamento *lean* está incutida a melhoria contínua (Holtskog, 2013; Melton, 2005). Esta necessidade de melhorar continuamente os processos surge devido à forte competitividade dos mercados, como forma de as organizações apresentarem vantagens competitivas face aos concorrentes, para garantir a sua sustentabilidade no futuro.

Uma estratégia de implementação *lean* nas organizações pode estar ligada a uma abordagem de *problem solving*. Segundo Fadnavis et al. (2020), apresentar intrínseca na cultura de uma organização a abordagem para a resolução estruturada de problemas facilita a transformação *lean*. Os gestores de topo desempenham um papel fundamental no desenvolvimento das capacidades de resolução de problemas nos colaboradores, que é crucial para o sucesso da implementação *lean* (Perumal & Muhamad, 2008).

### **2.3.1. Desafios da Implementação**

Um dos principais desafios adjacentes à implementação da filosofia *lean* numa organização passa pela elevada resistência à mudança que é evidente em todos os níveis da mesma (Pamfilie et al., 2012). É comum esta advir dos colaboradores e pode ser causada pelo medo do desconhecido ou de falhar (Almanei et al., 2017).

A resistência à mudança pode ser controlada pelo envolvimento ativo dos colaboradores no processo de identificação e implementação. Envolvê-los permite criar diferentes perspetivas para atingir um único objetivo que coincide com a estratégia organizacional. Perumal e Muhamad (2008) afirmam que, as organizações que desenvolvem as capacidades de todos os seus colaboradores, apresentam melhor desempenho em detrimento das que não o fazem.

Os principais problemas identificados por Pamfilie et al. (2012) para a implementação do *lean* nas organizações baseiam-se na dificuldade de definir processos, na falta de confiança que os líderes apresentam no sucesso da implementação, no baixo envolvimento dos colaboradores, na fraca comunicação e no reduzido nível de formação.

Almanei et al. (2017) reforçam que o desconhecimento, quer da filosofia *lean*, quer das ferramentas associadas à mesma, pode traduzir-se numa grande barreira à implementação eficiente do *lean* nas organizações. E a falta de recursos necessários, como capital e comunicação, é referido como indicador que inibe a implementação desta metodologia.

Elkhairi et al. (2019), em concordância com os autores mencionados em supra, nomeiam como barreiras técnicas para a implementação *lean* a falta de planeamento, falta de competências técnicas, falta de comprometimento da gestão de topo, falta de uma perspetiva estratégica e o não entendimento da metodologia *lean*. Enumeram também a limitação de recursos e a resistência à mudança como barreiras económicas e sociais, respetivamente.

A nível interno, como fatores críticos de sucesso, Almanei et al. (2017) identificaram:

1. Gestão de topo.
2. Formação – habilidades dos colaboradores, entre outras.
3. Desenvolvimento do pensamento, isto é, o conhecimento da filosofia *lean*.
4. Colaboradores – envolvimento, motivação e cultura.
5. Cultura de trabalho, barreiras e gestão de mudança.
6. Comunicação – canais entre colaboradores e gestão de topo.
7. Recursos financeiros, humanos e de tempo.

A nível externo, destaca-se o foco dos clientes e as intervenções por parte do governo (Almanei et al., 2017).

Elkhairi et al. (2019) descrevem como fatores críticos de sucesso, em concordância com Almanei et al. (2017), a liderança, a mudança da cultura, as habilidades, o compromisso da gestão de topo, a comunicação e a formação.

O estudo de Pamfilie et al. (2012) mostrou que, no início do projeto, a motivação dos colaboradores é baixa, contudo, esta tende a aumentar à medida que as etapas do processo também se desenvolvem.

Fadnavis et al. (2020) relatam que o motivo da diminuta taxa de sucesso da implementação *lean* nas organizações se deve a ignorarem a cultura da mesma e focarem-se apenas em aspetos técnicos e práticos. Assim, defende que conciliar os aspetos mais práticos com a cultura da organização permite sustentar o êxito dos projetos aplicados neste âmbito. Este sucesso está também dependente do elevado grau de comunicação que deve existir entre todos os níveis da empresa e o respeito que tem de ser dado perante todas as pessoas da organização, independentemente do cargo ou da função.

Lise et al. (2019) acrescentam que a motivação dos colaboradores envolvidos nas mudanças aumenta quando lhes é comunicada a visão, de modo a entenderem os objetivos e os possíveis ganhos resultantes da implementação *lean*.

As barreiras adjacentes à implementação do *lean* nas organizações são percecionadas de distintas formas pelos diferentes níveis hierárquicos da empresa. Os gestores de topo atribuem as causas que limitam o sucesso da implementação às ferramentas e práticas *lean*. Os gestores intermédios apontam principalmente para uma falha na atribuição de responsabilidades e funções e, para a escolha inadequada das ferramentas práticas a utilizar. Relativamente aos trabalhadores, as falhas devem-se à gestão (Lodgaard, Ingvaldsen, Gamme, et al., 2016).

A partir do estudo elaborado por Alkhoraif et al. (2019), é possível aferir que o tamanho da organização também influencia a implementação *lean*. O autor focou a sua análise nas pequenas e médias empresas (SMEs) e concluiu que os fatores críticos de sucesso nestas organizações são a cultura organizacional, o estilo de gestão e liderança, a posição financeira, as habilidades e o desempenho dos sistemas de avaliação que coincidem com os aspetos realçados por outros autores já mencionados. Assim, uma organização com uma inadequada cultura, ou seja, com visão e estratégia erradas, que utilize de forma inadequada as ferramentas *lean* ou que as use somente para solucionar vários problemas interligados, com incapacidade na tomada de decisões, incompreensão da situação financeira, que efetua um outsourcing de conhecimento indevido e com pobre suporte externo, tanto de

envolvimento de cliente, como governo e fornecedores, possui barreiras para a implementação da filosofia *lean*.

A cultura organizacional é um entrave comum apontado por diversos autores aquando da implementação *lean* nas organizações. Para muitas indústrias, a mudança desta cultura é a etapa mais complexa a ser executada, contudo, para manter a sua continuidade no mercado as organizações vão concentrar-se em investir tempo e esforço para apoiar estas mudanças internas de cariz cultural (Melton, 2005).

Para desenvolver o pensamento *lean – lean thinking* – nas organizações Melton (2005) aponta cinco etapas que consistem em:

1. Recolher dados – Utilizar a observação dos processos e dos desperdícios associados e com o envolvimento das pessoas que executam diariamente estas etapas para recolher informações.
2. Analisar os dados – Recorrer a equipas multidisciplinares para diagnosticar os problemas e identificar as suas causas.
3. Desenvolver a mudança – Envolver as equipas para eliminar os desperdícios e definir novos processos.
4. Fazer a mudança – Colocar o novo processo em prática, fornecendo formações e criando medidas de controlo. Desta forma, a equipa fica apta para fazer ajustes às mudanças implementadas quando e se necessário.
5. Medir os benefícios – Monitorizar e avaliar os resultados associados às melhorias implementadas.

Apesar das várias barreiras associadas à implementação da filosofia *lean* nas organizações, as forças que apoiam a implementação da mesma sobressaem. Na literatura, encontram-se inúmeros casos de sucesso de organizações de diferentes tipos de indústrias e serviços que seguiram o *lean* e obtiveram resultados favoráveis ao nível dos seus processos produtivos. No entanto, a estratégia de implementação *lean* tem de ser adaptada às necessidades e cultura de cada organização (Lise et al., 2019) de forma a que seja alcançado o sucesso.

### **2.3.2. Importância do Suporte da Gestão de Topo**

A gestão de topo da organização apresenta um papel fulcral na implementação de projetos de *lean* e de melhoria contínua. Por um lado, pode ser uma barreira quando apresenta certos comportamentos, nomeadamente falta de foco para suportar iniciativas de manufatura *lean*, falha na criação da necessidade de urgência e não apresentar uma visão a longo prazo.

Por outro lado, a gestão também pode ser um condutor da implementação da filosofia *lean* nas organizações. O sucesso para a implementação *lean* depende fortemente dos líderes, do seu envolvimento e do apoio dado durante o processo, pois encorajam os colaboradores. O envolvimento de todos os colaboradores no processo de implementação da filosofia *lean* é um aspeto crucial no êxito da aplicação desta metodologia. Para que consigam formar todos os colaboradores envolvidos no projeto, o líder deve ter um elevado conhecimento da metodologia, das suas técnicas e ferramentas a utilizar. Transmitir confiança à equipa é essencial para que esta não possua dúvidas durante a execução do projeto e faça todos os esforços para que se consiga alcançar bons resultados (Pamfilie et al., 2012).

Por vezes, as falhas por parte da gestão devem-se à baixa informação que é transmitida aos colaboradores sobre as iniciativas *lean* e o motivo da sua necessidade e, ao reduzido tempo e recursos materiais que proporcionam aos funcionários de forma a lhes dar a oportunidade de participarem ativamente na implementação *lean*, uma vez que quando estes executam os planos e não têm a perceção dos resultados desmotivam nas próximas atividades a desenvolver. Para colmatar esta lacuna, é necessário criar um plano de implementação que inclua todos os membros da organização no processo e com objetivos claros e comuns a todos os envolvidos (Worley & Doolen, 2006).

Para Alefari et al. (2017) a gestão de topo é a chave para que a implementação *lean* numa organização seja bem-sucedida, principalmente nas pequenas e médias empresas.

### **2.3.3. Ferramentas**

Para implementar a filosofia *lean* nas organizações existem várias ferramentas que podem ser aplicadas, consoante o problema e o contexto. Contudo, não é suficiente reproduzir diretamente da literatura a metodologia a seguir, pois o sucesso não é garantido

(Holtskog, 2013). A aplicação de qualquer ferramenta necessita de ser analisada e adaptada a cada situação.

### **Metodologia 5S**

A metodologia 5S é a ferramenta utilizada com mais frequência pelas organizações que implementam a filosofia *lean* (Antosz & Stadnicka, 2017) para organizar e gerir o espaço de trabalho (Nandakumar et al., 2020).

Esta ferramenta apresenta como principais objetivos ajudar a organizar e gerir as operações, exigindo menor esforço humano, capital, tempo e espaço, de forma a fabricar os produtos com número de defeitos reduzido. Logo, gera um ambiente de trabalho disciplinado, limpo e bem organizado (Chapman, 2005).

As vantagens associadas à aplicação do 5S nas organizações, prende-se fundamentalmente pela arrumação, limpeza e segurança, quer dos equipamentos e materiais, quer das pessoas (Rahman et al., 2010; Sremcev et al., 2018). Traduz-se em benefícios ao nível do aumento da produtividade e da qualidade e, da diminuição de custos, auxiliando também no cumprimento das datas de entrega (Patel & Thakkar, 2014).

Apesar de ser uma ferramenta simples e até fácil de aplicar, nas indústrias também se encontram barreiras à sua implementação que podem comprometer o alcance dos objetivos esperados. A motivação dos colaboradores e o envolvimento da gestão de topo no processo de implementação são os principais fatores apontados por Rahman et al. (2010).

O 5S é uma ferramenta versátil que pode ser aplicada a qualquer ambiente e local de trabalho, num curto espaço temporal e, que se revela útil, quer para o local em concreto, quer pessoalmente, para o processo de pensamento e moral dos colaboradores (Patel & Thakkar, 2014; Ramdass, 2015). Esta metodologia assenta no princípio de baixo ou mesmo zero desperdício e apresenta as cinco chaves para chegar a um ambiente com qualidade total.

As cinco chaves ou princípios descrevem as etapas que devem ser seguidas para implementar a metodologia 5S e são:

1. SEIRI – Significa separar e consiste na classificação dos itens de forma a tomar decisões consoante a sua importância, ou seja, decidir o que pode ser descartado e o que deve ser guardado e manter apenas o necessário, na mínima quantidade possível. Os itens necessários devem ser acondicionados

em locais convenientes onde o acesso seja fácil e, atribuir um nome que seja facilmente reconhecido por todos torna-se um aspeto crucial, pois elimina a criação de confusão se for bem empregue e usado.

2. SEITON – Representa organização e corresponde à fase de armazenamento, onde cada item apresenta um lugar fixo de forma a facilitar o seu uso e deve ser lá acondicionado quando não está em utilização. É essencial que a posição e altura, tanto das ferramentas, como dos equipamentos permitam garantir o conforto e uma boa postura dos colaboradores enquanto estes executam os movimentos. Para assegurar o armazenamento adequado ao item, devem ser tomadas decisões acerca do local apropriado de armazenamento e da forma como o mesmo deve ser acondicionado. Para além disso, o local de armazenamento deve estar identificado e conter um rótulo com o nome do item.
3. SEISO – Simboliza a limpeza e consiste na manutenção do espaço de trabalho limpo. Nesta fase a responsabilidade pela limpeza do espaço é da responsabilidade individual de todos os colaboradores.
4. SEIKETSU – Baseia-se na standartização, isto é, na criação de consistência para as tarefas e procedimentos de forma que todos o possam compreender. Este objetivo pode ser atingido com recurso a gestão colorida, etiquetas e indicadores.
5. SHITSUKE – Exprime a disciplina e prende-se pelo desenvolvimento da cultura 5S, isto é, criar o hábito de seguir as primeiras quatro etapas descritas. Esta é uma fase crucial para assegurar a continuidade do processo desenvolvido.

A implementação do 5S's na indústria permite tornar o fluxo do processo transparente, manter o espaço de trabalho limpo, reduzir tempos de *setup* e tempos de ciclo, aumentar o espaço disponível, reduzir a taxa de acidentes e/ou incidentes e o tempo laboral desperdiçado e melhorar a fiabilidade dos equipamentos (Al-aomar, 2011).

Para garantir o sucesso da aplicação da metodologia 5S nas organizações, Patel e Thakkar (2014), defendem o apoio total por parte da gestão no processo de implementação em toda a organização; o envolvimento de todos os colaboradores, dos diferentes setores

neste processo, assim como a compreensão do conceito e dos objetivos das mudanças e a partilha, através de *benchmarking*, com outras organizações de sucesso.

### **Gestão Visual**

As ferramentas visuais são uma parte importante do processo de comunicação na condução da implementação do *lean* nas organizações. Deste modo, cada colaborador possui a capacidade de se envolver e compreender todas as etapas do processo, podendo intervir – dar *feedback* ou realizar ajustes – em qualquer altura (Parry & Turner, 2006).

Esta técnica baseia-se na utilização de mecanismos visuais de comunicação intuitivos para garantir que tudo acontece no tempo certo. Serve para que toda a informação relevante seja transmitida aos colaboradores mais facilmente (Ribeiro et al., 2019) e pode ser expressa através da utilização de quadros informativos, delimitações no espaço e/ou instruções de trabalho.

As táticas de controlo visual tornam os processos transparentes e disciplinados, auxiliando na alocação e planeamento da utilização de recursos (Parry & Turner, 2006). A gestão visual promove a autonomia dos colaboradores, permitindo que estes gerenciem o seu ambiente de trabalho de forma independente, diminuindo assim o número de erros (Oliveira et al., 2017; Ribeiro et al., 2019; Yik & Chin, 2019), elimina desperdícios, incentiva a melhoria contínua, permite respostas rápidas e a partilha de informação, revela as anormalidades do processo e mantém os ganhos (Yik & Chin, 2019).

Na pesquisa de Parry e Turner (2006), o uso de sistemas de controlo visual nas organizações em estudo, permitiu tornar o processo mais transparente, identificar mais facilmente os problemas e o *bottleneck* do sistema e, orientar esforços para a melhoria contínua. Além disso, permitiu alcançar melhor performance de produtividade, sem atrasos nas entregas aos clientes e com redução de custos.

## **2.4. Cultura de Melhoria Contínua**

O conceito *kaizen* refere-se a uma filosofia originada no Japão, em 1950, que significa melhoria contínua. Esta estratégia é marcada pelo envolvimento de todos no processo – colaboradores e gestão (Hemalatha et al., 2021) e é um processo com custos relativamente reduzidos. O termo *kaizen* foi visto, por volta de 1986, como um dos principais

conceitos de gestão devido ao sucesso que a *Toyota Motor Company* atingiu com a implementação do mesmo, permitindo-lhe tornar-se no melhor fabricante de automóveis a nível mundial.

Atualmente, todo o tipo de organizações do ramo industrial ou de serviços tem adotado com sucesso filosofias e mentalidades *kaizen*. A filosofia *kaizen* baseia-se em esforços contínuos de melhoria que podem ser adotados tanto a nível pessoal como profissional, sendo um processo natural que, por vezes, até pode parecer despercebido. Apesar das melhorias serem pequenas e incrementais, os resultados que se podem alcançar são bastante evidentes (Imai, 2012).

A melhoria contínua é uma condição crucial, em qualquer organização, para garantir a obtenção de uma vantagem competitiva e assegurar a sua sustentabilidade no mercado competitivo (Bete & Mindaye, 2020). Este conceito está intrinsecamente associado aos processos, contudo possuir uma cultura focada na melhoria contínua, apesar de ser um meio de diferenciação da concorrência, não é simples. Desenvolver uma cultura de melhoria contínua é um processo exigente e complexo, uma vez que, para além de adicionar novas rotinas, é necessário perder hábitos antigos (Bessant et al., 2001).

É crucial o envolvimento direto dos colaboradores nas etapas de melhoria para que os resultados expectáveis sejam atingidos. A pesquisa desenvolvida por Holtskog (2013) mostrou que o envolvimento da gestão e a compreensão dos objetivos, através da definição de metas, entendidas por todos os níveis hierárquicos, influenciam o compromisso dos colaboradores perante a melhoria contínua.

É fundamental promover o pensamento direcionado para o processo, isto é, definir estratégias de forma a que o processo não seja ignorado, uma vez que as falhas associadas aos resultados se devem a erros que surgem nos próprios processos (Imai, 2012). Deste modo, as organizações possuírem uma cultura direcionada para a melhoria contínua é essencial tanto para o sucesso da implementação *lean* como para a continuidade das ações desenvolvidas.

Para introduzir e garantir a cultura de melhoria contínua em todos os colaboradores da organização, Jager et al. (2004) enumeram quatro elementos básicos:

- Compreender a importância das melhorias e o contributo que estas têm para todos os níveis.
- Possuir competências de resolução de problemas para analisar, projetar e implementar as mudanças.
- Criar suportes de apoio aos colaboradores para facilitar o seu envolvimento.
- Estar comprometidos e motivados para a realização de um esforço adicional para contribuir para as melhorias.

Os entraves à implementação da melhoria contínua nas organizações são percecionados de distintas formas pelos diferentes níveis hierárquicos. Para a gestão de topo o sucesso limitado deve-se aos métodos de melhoria selecionados e aos sistemas técnicos de apoio. Por outro lado, os colaboradores mencionam o baixo comprometimento da gestão, a falta de envolvimento, de motivação e de trabalho de equipa (Lodgaard, Ingvaldsen, Aschehoug, et al., 2016).

No estudo desenvolvido por Jager et al. (2004), os fatores que contribuíram para o sucesso da introdução da melhoria contínua na organização em análise englobaram o envolvimento da gestão na mudança, a definição clara das metas, o envolvimento dos colaboradores no processo de recolha de ideias e de resolução de problemas, o acompanhamento do processo e recolha direta do feedback dos colaboradores, medidas de performance visíveis de forma a garantir o foco da equipa de trabalho e, a criação de um registo para as ideias.

Para estruturar o processo de aplicação da filosofia *kaizen*, é comum seguir o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*). Esta metodologia consiste numa abordagem cíclica de resolução de problemas que combina as ações de planear (*Plan*), executar (*Do*), verificar (*Check*) e agir (*Act*) consoante os resultados.

Na aplicação do ciclo PDCA, 50% do tempo total de projeto deve ser empregue na primeira fase do ciclo – planear. Esta etapa consiste na identificação do problema, estabelecimento de metas e definição do plano de ação. Seguidamente, este plano deve ser

executado, analisado e verificado e, por fim, tomadas medidas de melhoria caso os resultados não correspondam aos expectáveis.

Nos casos de estudo apresentados por Bessant et al. (2001), as medidas implementadas pelas organizações para desenvolver a cultura de melhoria contínua prendem-se por criar um sistema de recompensas como meio de reconhecimento das sugestões dadas e de reforço a este comportamento; implementar quadros para registo de ideias e realização de discussões das sugestões e, fornecer formação aos colaboradores para a utilização de ferramentas de resolução de problemas.

## **2.5. Instruções de Trabalho**

As competências, recursos humanos e conhecimentos têm assumido, cada vez mais, um papel preponderante nos eventuais resultados das organizações ao nível do posicionamento que detêm no seu mercado de atuação e caracterizam-se como meio de distinção da concorrência (Pinto et al., 2020).

Posto isto, dotar os colaboradores com as habilidades técnicas necessárias para o desenvolvimento competente das tarefas que realizam é de extrema relevância. Este conhecimento técnico pode ser transmitido através de documentos técnicos, como instruções de trabalho, que frequentemente são usadas nos processos produtivos.

As instruções de trabalho são ferramentas de qualidade, usadas na indústria, para padronizar os procedimentos e descrevem o modo de realizar as etapas do processo, assim, destinam-se a detalhar as atividades do processo, principalmente as que podem comprometer o bom desempenho das tarefas – atividades críticas (Jozsef & Blaga, 2015). Este registo contém informações acerca das responsabilidades de cada colaborador, assim como as ferramentas e documentos a ser utilizados. Uma instrução de trabalho para ser considerada adequada deve descrever detalhadamente as etapas de trabalho ou ter instruções específicas para realizar a tarefa (Samopa et al., 2017).

A elaboração das instruções de trabalho deve ser realizada pelas pessoas envolvidas nos processos ou tarefas que estão a ser descritas e, todas as informações e dados presentes nestes documentos, devem ser entendidos por todos, isto é, de compreensão fácil, acessíveis e atualizados (Jozsef & Blaga, 2015). As causas das falhas ou incidentes são

fatores importantes e servem de base para a elaboração de instruções de trabalho (Samopa et al., 2017). Estes documentos possibilitam que várias pessoas estejam aptas a realizar a função e que não seja necessário estar dependente apenas da pessoa destinada a executar a função ou do responsável.

As instruções de trabalho podem ser verbais ou escritas, independentemente do seu formato, são construídas para garantir o cumprimento dos requisitos de qualidade estipulados pelo cliente (Jozsef & Blaga, 2015). Produzir instruções escritas pretende eliminar algumas deficiências das instruções verbais, contudo construí-las apresenta desafios (Mourgues et al., 2012):

- Esforço – O tempo de realização da instrução de trabalho depende da complexidade da tarefa, da disponibilidade e qualidade da informação e, dos conhecimentos da pessoa que a elabora.
- Risco de erro – Incorporar informações menos formais, como desenhos, apresenta um elevado risco de conter erros, nomeadamente devido a dados desatualizados, informações irrelevantes ou mesmo instruções erradas.
- Inconsistências – Sendo a instrução realizada por pessoas diferentes implica que o conteúdo presente nas mesmas tenha grande probabilidade de ser distinto, ou ser o mesmo conteúdo, mas com formato diferente. Estas incongruências interferem na compreensão das instruções e aumentam a resistência dos trabalhadores em utilizar estes documentos.

Por norma, as informações contidas nas instruções de trabalho, devem incluir condições e termos dos equipamentos de trabalho e ocorrências de conformidade ou não conformidade do produto (Jozsef & Blaga, 2015).

Com base no *Design Principles for Information Presentation*, a informação das instruções de trabalho deve ser elaborada com base nestas etapas (Li et al., 2018):

- Selecionar a tarefa de trabalho no local de trabalho.
- Identificar os processos intelectuais ativos em cada tarefa complementar.

- Analisar a atividade com base na percepção do colaborador acerca do ambiente de trabalho.
- Analisar a tarefa de acordo com as limitações de nível cognitivo.
- Analisar a tarefa em função das necessidades e diferenças individuais.
- Analisar a tarefa dependendo da localização da informação e do detentor da mesma.

Segundo Haug (2015), para se produzir instruções de trabalho com mais qualidade num contexto de gestão industrial, é necessário atender a quinze dimensões – cinco intrínsecas e dez extrínsecas.

Ao nível das dimensões intrínsecas, são apontados como problemas de qualidade os seguintes aspetos:

- Instruções deficientes, isto é, incompletas, com falta de informações essenciais.
- Instruções ambíguas, que necessitam de explicações numa fase posterior.
- Instruções desnecessárias.
- Instruções erradas.
- Instruções repetitivas, ou seja, redundantes.

Quanto às dimensões extrínsecas, compreendem os seguintes tópicos: credibilidade, precisão, objetividade, reputação, valor adicionado, oportunidade, relevância, quantidade apropriada de informação, interpretabilidade, facilidade de compreensão, consistência representacional, representação concisa, acessibilidade e segurança de acesso.

O estudo de Li et al. (2018), demonstrou que a qualidade da informação das instruções de trabalho que contêm texto e imagens é superior comparativamente às que apresentam apenas texto. Mas, no caso de o número de variantes do produto ser elevado, as instruções de trabalho em formato digital tornam-se preferíveis em termos de acessibilidade para os colaboradores que as fornecidas em papel.

## 2.6. Sumário

Da revisão de literatura desenvolvida, destaca-se como alicerces para a elaboração do trabalho em campo a importância de possuir um planeamento e controlo da produção eficiente, do envolvimento dos colaboradores de todos os níveis da organização na implementação da filosofia *lean* e de qualquer outra mudança e, a importância da criação de uma cultura de melhoria contínua para dar continuidade ao projeto desenvolvido e maximizar os benefícios.

Os desafios das organizações atuais passam pela rapidez na entrega de produtos e pelo elevado grau de variedade dos mesmos, mantendo a qualidade e custos competitivos. Para isso, é imprescindível conseguir produzir os produtos certos, nas quantidades requisitadas, com qualidade, ao menor custo possível e no momento correto, cumprindo os prazos de entrega estabelecidos com os clientes, através de um planeamento da produção eficiente e um controlo contínuo.

No planeamento há a preocupação com a requisição e alocação das matérias-primas e dos equipamentos necessários no tempo certo para evitar desperdícios, atrasos ou antecipações que podem acarretar custos elevados e desnecessários. O controlo foca-se em acompanhar todas as etapas do processo e efetuar as monitorizações apropriadas para garantir que não haja falta de materiais, erros de produção, atrasos e/ou falta de qualidade. Na execução de um planeamento e controlo da produção adequado, destaca-se a elaboração de instruções de trabalho para normalizar a execução das tarefas e procedimentos de trabalho, o sequenciamento de tarefas e a implementação da filosofia *lean* para eliminar os desperdícios do processo. Neste sentido, é importante ter uma base de dados completa e atualizada.

As principais barreiras à implementação *lean* apontadas englobam a resistência à mudança por parte dos colaboradores e a cultura da organização. De forma a colmatar estas barreiras, surge a necessidade de envolver todos os níveis da organização no processo de implementação. Por um lado, a gestão de topo de forma a encorajar e motivar os colaboradores e, por outro, os próprios colaboradores para se sentirem parte integrante do processo, entenderam a necessidade das melhorias e contribuírem para a sua implementação, não causando entraves à mesma. Outro aspeto crucial no sucesso da implementação de ferramentas *lean* no cerne de uma organização é o fluxo de comunicação entre os vários

níveis e postos de trabalho. Estas premissas devem ser seguidas em qualquer mudança a efetuar em meio organizacional.

Desenvolver uma cultura de melhoria contínua nas organizações é fulcral para que haja continuidade das medidas implementadas ao longo do tempo de forma a gerar resultados favoráveis.

Em suma, para o desenvolvimento deste projeto será adotada uma abordagem de resolução estruturada de problemas, promovendo o envolvimento ativo dos colaboradores no processo de identificação de problemas e implementação de melhorias, tornando transparente o procedimento e os benefícios associados a estas mudanças. Além disso, o propósito é sensibilizá-los para a necessidade e a importância de possuir uma cultura de melhoria contínua na organização para que estas melhorias sejam realizadas de forma contínua.

### 3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

A metodologia de investigação corresponde às etapas percorridas no desenvolvimento do projeto, desde a formulação da questão de investigação até à discussão dos resultados obtidos. A estrutura desta metodologia baseia-se no modelo proposto por Saunders et al. (2016), designado *The Research Onion*.

A *Research Onion* contém seis camadas necessárias para conduzir a pesquisa que serão desenvolvidas neste capítulo. A primeira camada, a mais externa, corresponde à filosofia, seguidamente segue-se a abordagem, estratégia, método, horizonte temporal e técnicas e procedimentos de recolha e análise de dados.

Por último, é referida a abordagem de resolução de problemas utilizado neste projeto de investigação. O *problem solving* é o método seguido na implementação de melhorias a nível da organização, de forma a envolver todas as funções da organização e, com o propósito de minimizar os impactos da influência negativa da cultura organizacional, da mentalidade das pessoas e da resistência à mudança nestes processos.

#### 3.1. Filosofia e Abordagem

A filosofia seguida é o pragmatismo, onde se insere uma perspetiva externa e a adoção de um ponto de vista de acordo com a questão de investigação, podendo assumir uma visão objetiva ou subjetiva. Esta é a abordagem adotada, visto que ao longo do projeto houve a necessidade de modificar a visão, ou seja, assumir diferentes perspetivas em função dos problemas encontrados.

A abordagem adotada é uma abordagem dedutiva, que se baseia no uso de teorias já existentes e estudadas a partir da revisão da literatura e a aplicação das mesmas no contexto organizacional. Para esta finalidade, é efetuada uma pesquisa exaustiva de artigos divididos em dois grandes temas: o planeamento e controlo da produção, abordando métodos para realizar o mesmo eficientemente e a filosofia *lean*, destacando os principais obstáculos adjacentes à mesma. Por fim, é sumariada a informação pertinente para o caso prático em desenvolvimento.

A recolha teórica prende-se pelo estudo da importância de executar um planeamento e controlo da produção eficiente para otimizar os processos, referindo as funções das diferentes etapas e alguns métodos utilizados neste contexto e da adoção de uma abordagem direcionada para a resolução de problemas. Pelo conhecimento da filosofia *lean*, identificando as principais barreiras e alicerces que levam ao sucesso ou insucesso da sua implementação em contexto organizacional e pelo estudo das ferramentas adequadas às circunstâncias encontradas na organização. Posteriormente, houve a necessidade de compreender o pensamento de melhoria contínua e a sua importância para a perpetuidade das alterações na organização, assim como a forma de o inculcar na cultura organizacional.

### **3.2. Estratégia de Investigação**

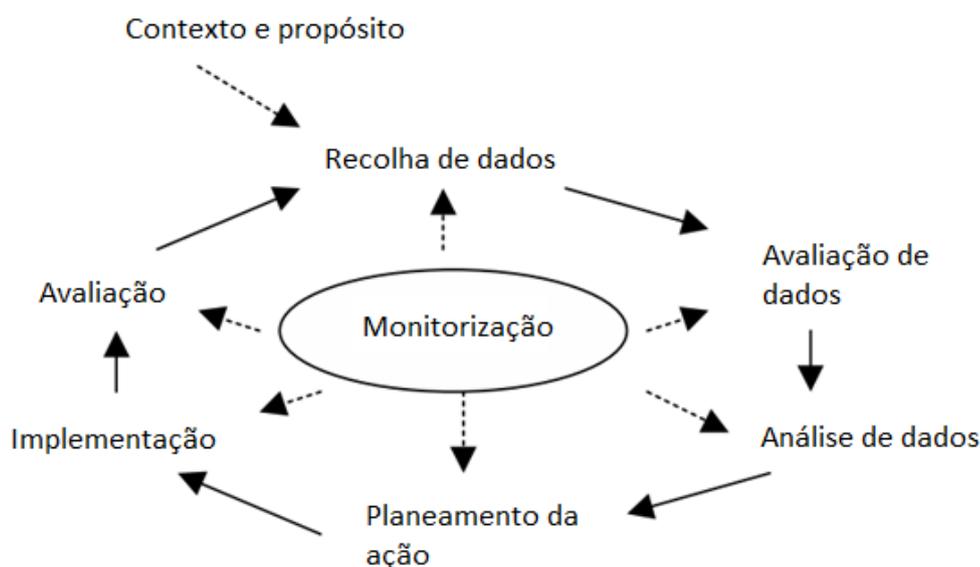
A estratégia utilizada assenta na investigação-ação. De acordo com College et al. (2001), uma investigação-ação é um processo cíclico composto por quatro etapas: planeamento, ação, avaliação e novo planeamento. Recorre a uma abordagem de resolução de problemas em conjunto com as pessoas que experienciam as dificuldades diariamente. Assim, é de carácter participativo, pois os elementos do sistema participam de forma ativa em todo o processo, quer sejam investigadores ou membros do sistema em estudo e ocorre simultaneamente com a ação.

Este projeto é realizado numa organização portuguesa do ramo da indústria cerâmica, localizada no concelho de Barcelos, que comercializa louça cerâmica decorativa para o mercado internacional e, que efetua nas suas instalações apenas os processos de pintura e embalagem dos produtos. O foco da investigação-ação é a análise e implementação de melhorias nestes dois setores da produção, sendo também alargado o estudo ao planeamento e controlo destas etapas.

Para tal, o ponto de partida é a observação do processo produtivo e a elaboração de entrevistas não estruturadas aos colaboradores de forma a recolher dados, aferir os principais problemas e propor sugestões de melhoria para implementar. Desenvolve-se uma investigação ativa com o envolvimento dos colaboradores em todo o processo de diagnóstico, planeamento, implementação e avaliação. E procura-se promover a mudança quer nos postos de trabalho, com a implementação de melhorias a nível da reorganização

dos mesmos, quer na cultura da organização, mostrando a necessidade de introduzir um pensamento de melhoria contínua nos colaboradores.

Segundo College et al. (2001), o ciclo da investigação-ação envolve três tipos de passos: pré-passo, seis passos principais e meta-passo. O pré-passo consiste em entender o contexto e o propósito. Os seis passos englobam (1) recolha de dados por meio de observação, entrevistas e discussões; (2) *feedback* dos dados, isto é, validação dos dados para a análise; (3) análise dos dados, que deve ser desenvolvida de forma colaborativa; (4) planeamento da ação, ou seja, estudar o que deve ser mudado, em que setores da organização e a forma de contornar a resistência à mudança; (5) implementação das ações planeadas e (6) avaliação e reflexão dos resultados alcançados. O meta-passo ocorre ao longo de todas as etapas do ciclo e corresponde à monitorização.



**Figura 1** - Ciclo da Investigação-ação  
Adaptado de College et al. (2001)

Desta forma, adota-se uma abordagem para a resolução de problemas no desenvolvimento deste projeto que teve como linha condutora as etapas seguintes (ver APÊNDICE A – Cronograma das Atividades do Projeto):

- Entendimento do processo produtivo executado no chão de fábrica.

- Recolha dos problemas decorrentes do processo produtivo através de observação.
- Compreensão dos procedimentos realizados no *software* de planeamento da produção e da forma como esse plano de trabalho é transmitido ao chão de fábrica.
- Recolha dos problemas nos postos de trabalho e na fábrica em geral a partir de entrevistas não estruturadas aos colaboradores.
- Identificação das causas dos problemas a partir de entrevistas não estruturadas aos colaboradores e da realização de *brainstorming*.
- Identificação das soluções e ferramentas a utilizar.
- Análise da viabilidade das soluções encontradas através de entrevistas não estruturadas aos colaboradores.
- Implementação das soluções viáveis com o envolvimento dos colaboradores e a realização de um *focus group*.
- Avaliação da concretização dos objetivos após a implementação das soluções através de observação e *brainstorming*.

### 3.3. Técnicas e Procedimentos de Recolha de Dados

O horizonte temporal consiste no tempo definido para a realização do projeto. Neste caso, dado o delimitado e curto prazo de trabalho de cinco meses, o horizonte temporal é transversal. Insere-se na observação do que acontece na produção através de análises diárias para recolher dados e no estudo do desenvolvimento e das mudanças sentidas após a implementação das sugestões validadas.

Recorre-se a um método qualitativo para a fase observação, análise e recolha de dados com recurso a entrevistas não estruturadas aos colaboradores, *brainstorming* e *focus group*.

Relativamente às técnicas e procedimentos apoiam-se na recolha de dados primária e secundária. As fontes utilizadas para recolher dados recorrem à observação do

processo produtivo em todos os setores, documentos com informações base para a realização do processo produtivo em cada posto de trabalho, base de dados do programa informático usado para planear a produção e informações fornecidas pelos colaboradores.

Com a observação do processo produtivo e análise do mesmo, assim como, com a recolha de informação a partir dos colaboradores, através de entrevistas não estruturadas, *brainstorming* e *focus group*, é efetuada uma recolha de dados de natureza primária. A observação do processo produtivo possibilita compreender o funcionamento do mesmo e descrever as etapas de produção. Através das entrevistas não estruturadas aos colaboradores e técnica de *brainstorming*, consegue-se recolher informações extra acerca do processo, identificar os principais problemas associados às etapas do processo produtivo e estudar as suas causas, da mesma forma que permitiu analisar e validar as ações de melhoria propostas, para criar um plano de implementação. Na execução do plano de implementação elaborado e na avaliação dos resultados alcançados também se recorre a estes métodos e à realização de um *focus group* na concretização do plano de ação de uma das melhorias.

Na Tabela 1 encontra-se os métodos de recolha de dados utilizados para responder a cada um dos objetivos de investigação propostos.

**Tabela 1** - Métodos utilizados para a recolha de dados

<b>Objetivos de Investigação</b>	<b>Método de Recolha de Dados</b>
Deteção dos problemas associados ao processo	Observação e entrevistas não estruturadas aos colaboradores
Identificação e validação de possíveis melhorias a implementar	<i>Brainstorming</i> e entrevistas não estruturadas aos colaboradores
Implementação das soluções viáveis e avaliação dos resultados	Observação, base de dados da organização, <i>focus group</i> e <i>brainstorming</i>

Os dados recolhidos por meio da observação, de entrevistas não estruturadas, *focus group* e *brainstorming*, isto é, todos os dados qualitativos, são registados em papel. Posteriormente, é efetuada uma análise e seleção das noções mais relevantes para responder à questão de investigação definida.

### 3.4. Abordagem de Resolução de Problemas

É basilar que as pessoas dentro da organização, de todos os níveis hierárquicos, desde operadores de chão de fábrica até gestores, possuam a capacidade de resolver problemas de forma estruturada (Sieckmann et al., 2020). Várias organizações investem na formação dos colaboradores para os dotar de metodologias para a resolução de problemas, pois a habilidade de identificação e de resolução de problemas é uma competência indispensável dos vários quadros estruturais da organização ao nível industrial (de Mast, 2011).

O processo de resolução de problemas é utilizado para alcançar a melhor resposta a um problema ou a uma decisão que está dependente de restrições (Mourtos et al., 2004). A etapa mais importante para solucionar um problema é identificar o problema real e encontrar a causa raiz (Purushothama, 2012) através de métodos como, os cinco porquês, *brainstorming* com os intervenientes ou diagrama de causa efeito, também denominado de diagrama de *Ishikawa*.

Uma abordagem geral de resolução de problemas assenta na identificação do problema, recolha e entendimento dos dados, criação de soluções alternativas, seleção das soluções a implementar e aplicação das soluções selecionadas (Lane & Evans, 1995).

O sucesso da resolução de problemas exige uma abordagem metódica, sendo necessário partir do problema, identificar a causa e só depois passar para a ação corretiva. Contudo, normalmente a causa do problema não é facilmente detetável nem é isolada, por isso há etapas intermédias que podem ser seguidas para chegar à causa real do problema (Cauvain, 2017).

Os seis passos gerais para uma abordagem direcionada para o *problem solving* descritos por Fadnavis et al. (2020) são:

1. Identificar, dividir, priorizar e analisar a causa que provocou o problema, isto é, investigar a fundo as causas que deram origem ao problema e depois de priorizá-las analisar a que apresenta um maior grau de relevância.
2. Definir metas e desenvolver medidas depois de analisar a causa raiz identificada do problema.

3. Avaliar a viabilidade de implementação das medidas propostas para selecionar uma.
4. Implementar a melhor medida identificada, ou seja, a selecionada na etapa anterior e acompanhar e controlar as mudanças que gera no processo.
5. Comunicar a medida escolhida e implementada e relatar os resultados que resultaram da implementação da mesma.
6. Visualizar a movimentação do problema, isto é, o ritmo através do qual a informação, nomeadamente acerca da padronização das tarefas, flui entre os diferentes níveis hierárquicos da organização.

Mourtos et al. (2018) selecionam o método de Wood, desenvolvido para engenheiros, para abordar os problemas abertos. Este método segue os seis passos descritos abaixo, sendo a motivação para solucionar o problema o ponto de partida:

1. Definir o problema que engloba a definição do estado do problema, o desenho do problema, recolher informações, determinar as restrições e definir os critérios para avaliar a solução.
2. Explorar o problema que assenta em determinar o objetivo, estudar as questões relacionadas, formar suposições razoáveis e avaliar a solução.
3. Planear a solução que abrange o desenvolvimento de um plano para a resolução do problema, mapear os ramos do problema, selecionar a abordagem apropriada e determinar as informações necessárias a encontrar.
4. Implementar o plano desenvolvido.
5. Verificar a solução.
6. Refletir e avaliar.

Ter acesso a informação e bases de dados adequados é essencial para o sucesso de uma abordagem direcionada para a resolução de problemas (Cauvain, 2017; Meister et al., 2018). Atualmente, o acesso à informação, como base de dados, é mais simples e efetuado através de meios digitais.

Identificar o problema e encontrar a solução pode ser mais fácil que implementar a sugestão proposta, pois encontram-se sempre razões para resistir à mudança e, na grande maioria das situações, são as próprias pessoas a quem a mudança pretende beneficiar que se

opõem e mostram resistência. Esta resistência pode ser proveniente de gerentes, supervisores, sindicato ou trabalhadores (Purushothama, 2012).

Segundo a pesquisa de Meister et al. (2018), vários autores defendem a criação de equipas multidisciplinares e o envolvimento dos colaboradores no processo de resolução de problemas como um fator de sucesso. No entanto, também é de opinião unânime que o idioma e o contexto dentro da equipa, nomeadamente na explicação de certos detalhes sem contexto adequado são entraves para o sucesso da resolução de problemas.

A cultura e estrutura organizacional também têm impacto na eficiência da aplicação de um método voltado para a resolução de problemas. Muitas vezes, as organizações desperdiçam recursos ao tentar atribuir a culpa do problema e em processos burocráticos em vez de se focarem em resolvê-lo (Meister et al., 2018).

É necessário lidar com as mudanças e tornar as pessoas comprometidas com a causa. Para desenvolver uma mudança eficaz, Purushothama (2012), afirma a necessidade de compreender as opiniões e experiências a nível pessoal dos trabalhadores, a possibilidade de existir resistência à mudança, os possíveis motivos da resistência à mudança, a forma como a mudança afeta as pessoas e os padrões do comportamento de grupos e pessoas singulares.

## 4. CARATERIZAÇÃO DO PROBLEMA

O projeto apresentado tem por base um problema real, de uma indústria do ramo cerâmico, que executa nas suas instalações os processos de pintura e embalamento de louça decorativa, destinada na sua totalidade a exportação. Pelo facto de ser uma indústria relativamente recente, identificam-se oportunidades para implementar melhorias no funcionamento atual do processo produtivo, nomeadamente ao nível da reorganização dos postos de trabalho e das tarefas.

A investigação-ação deste projeto prende-se por uma análise aprofundada do processo produtivo da organização onde decorreu o estágio curricular, através de observação e envolvimento dos colaboradores na recolha de dados, por meio de entrevistas não estruturadas, *brainstorming* e um *focus group*. Esta análise tem como intuito aferir os principais problemas nos postos de trabalho a nível da reorganização dos mesmos e do fluxo de informações, sugerir propostas de melhoria e, depois de validadas junto dos colaboradores e gestão, implementá-las.

### 4.1. Apresentação da Empresa

A Hand Pot é uma empresa de cerâmica, fundada em 2011 e localizada na cidade do artesanato – Barcelos, que vende louça cerâmica decorativa para o mercado internacional. A nível interno, encarrega-se apenas das atividades de pintura e embalamento da louça decorativa, sendo a produção das peças em terracota na sua totalidade subcontratada.

Atualmente, emprega cerca de 48 colaboradores e tem como principais mercados de exportação o continente europeu: Inglaterra, Itália, Alemanha, Países Baixos, Espanha, Reino Unido, Suécia, entre outros; americano e alguns países do continente asiático, como Qatar e Singapura. Os seus clientes são essencialmente cadeias de lojas e hortos. O contacto com o cliente pode ser estabelecido diretamente com este ou através de agentes, que normalmente possuem vários clientes associados.

Quanto aos seus produtos, a empresa tem um largo portefólio de produtos constituído por centenas de referências próprias que servem de ponto de partida para as

referências dos clientes. Os produtos subdividem-se em vaso, jarra, taça, barco, bilha, entre outros e são associados a diferentes formas, tamanhos, acabamentos e cores.



Figura 2 - Instalações Hand Pot

## 4.2. Processo Produtivo

A organização em estudo apresenta, na sua totalidade, uma produção por encomenda – MTO. Devido ao largo número de referências existentes associadas aos produtos, que diferem em formas, tamanhos, cores e acabamentos, a produção é *just in time*.

Muitas vezes, antes de ser efetuada a encomenda, é requisitado um pedido de amostras pelo cliente para aprovar formas, acabamentos e cores. Na posse da empresa fica sempre uma contra amostra igual às amostras enviadas ao cliente, de forma a, quando for efetuada a encomenda, existir um termo de comparação aquando da produção e pintura para se aproximar o máximo possível do pedido do cliente.

Esta etapa inicia com um pedido de amostras à fábrica, depois da peça em terracota estar produzida e cozida é separada em carrinhos por cores, sendo aqui controladas as dimensões e acabamentos, tendo por base o mapa de pintura criado para este pedido de

amostras. De seguida, é colocada a descrição da cor em cada conjunto de peças de acordo com o pedido do cliente e encaminhadas para o setor de pintura. Por fim, as peças levam uma etiqueta com a referência interna para que o cliente faça a sua encomenda com base nestes dados, colocados *felt pads* na base, a peça é ensacada e embalada em caixas. As contra amostras são guardadas em salas destinadas a esse efeito.

Sendo que todo o processo é efetuado à mão, desde a produção da louça até ao processo de pintura, é expectável a existência de pequenas diferenças entre produtos, contudo quando são produzidos em grande quantidade estas dissimilaridades são poucos perceptíveis.

O envio de amostras tanto pode ser realizado por camião, como por avião. No primeiro caso as peças vão embaladas normalmente em caixas e podem ir avulso ou em palete. No caso de o envio ser efetuado por avião, normalmente para o continente americano, o acondicionamento das peças cerâmicas exige um processo mais longo e cuidadoso de forma a garantir que a mercadoria chegue ao destino como foi enviada. As caixas com as amostras são colocadas dentro de caixas maiores, revestidas internamente por esferovite e externamente por plástico para proteger o produto.

Geralmente, os custos associados ao envio de amostras são da responsabilidade do cliente. Se a quantidade de amostras for reduzida, o preço das mesmas não é debitado ao cliente.

Aquando do envio das amostras, é criado e disponibilizado ao cliente um documento *excel – samples report* – com as quantidades, referências, tamanhos, cores e fotos de todos os artigos enviados, de forma que o cliente ao fazer a encomenda tenha por base as referências internas.

As encomendas são enviadas pelos próprios clientes ou pelos agentes destes e são lançadas no programa interno de planeamento e controlo da produção. Para isso, é analisada a quantidade de itens a produzir, atribuídos a um fornecedor tendo em conta o tipo de produto requisitado e a capacidade do fornecedor e definida uma data de entrega. Posteriormente, é enviada ao cliente a *sales confirmation* para que este aprove e se possa dar início à produção. Este documento contém as referências do cliente e a referência interna associada, o código da cor, as quantidades de peças, preço, data de entrega, número e tipo

de paletes e dados de embalagem, nomeadamente as dimensões das caixas, o número de peças por caixa e por palete, assim como outras informações adicionais que sejam relevantes.

A referência interna contém três campos – a forma da peça, o tipo de peça e o acabamento –, estando associada a dezenas de tamanhos e cores. Quanto à referência do cliente, corresponde a um único produto, tem por base a referência interna, mas é-lhe associado apenas um tamanho e uma cor. Esta referência é essencial para fazer o lançamento da encomenda no sistema e o embalagem, pois as etiquetas normalmente levam este código.

Depois de definido o fornecedor de terracota, é-lhe entregue um documento denominado encomenda a fornecedor que contém todos os dados para a produção das peças. A encomenda a fornecedor baseia-se nas referências internas da organização e associam-lhe um tamanho, contendo também foto do artigo e do rolete – ferramenta utilizada para marcar a louça em terracota – para dar o acabamento pretendido. É também feita uma requisição de terracota para permitir registar em sistema as entradas de terracota por referência, tamanho, encomenda e fornecedor, isto é, para controlar as entradas e o *stock* de terracota de cada encomenda separadamente. A requisição contém o tamanho e a referência interna do item, preço de compra e quantidades.

Mais tarde, é efetuada uma requisição de caixas com as quantidades e tipos de caixas necessárias para cada encomenda isoladamente. As caixas chegam separadas por características, isto é, tipo de peça que vai acondicionar e quantidades que pode conter, e encomenda e são armazenadas dessa forma. Esta foi a metodologia escolhida pela organização para controlo desta matéria-prima, pois o número de códigos de caixas é muito elevado e é difícil prever as quantidades necessárias para cada, assim como acondicioná-las. Desta forma, o *stock* que têm de caixas é baixo e está sempre em rotação.

A produção de louça é efetuada externamente, por oito fornecedores parceiros e os preços de compra praticados diferem. Praticamente todos os fornecedores que possuem são pequenas fábricas e, por isso, com baixa capacidade produtiva. Possuem também um grande fornecedor que se dedica apenas à produção exclusiva das encomendas desta empresa e que serve de suporte para clientes que apresentam encomendas regulares e de grande dimensão.

Depois das peças cerâmicas em terracota serem produzidas, é efetuado o seu carregamento nos vários fornecedores e acondicionada a louça num armazém interno. A armazenagem é separada por fornecedor e por encomenda.

Posteriormente, a louça é pintada por encomenda, a ordem seguida baseia-se na quantidade disponível e tem em conta as datas dos carregamentos, sendo necessário, frequentemente, processar várias encomendas ao mesmo tempo. Nesta etapa, uma peça passa por diferentes postos não sequenciais, uma vez que leva várias camadas de tinta, à pistola e à mão, com diferentes acabamentos. Cada referência de pintura é distinta, representa um número único e engloba mais que um produto e/ou cor de tinta e acabamentos à mão, assim não é possível criar um caminho sequencial. Neste setor encontram-se os mapas de pintura das encomendas, retirados do programa de planeamento da produção, com informações acerca do fornecedor(es) que produziram a encomenda, da referência interna da peça que auxilia na identificação da mesma, tamanho, quantidades requisitadas, código e descrição da cor. É com base neste mapa que é possível separar a louça em terracota e identificar as etapas de pintura que são necessárias, assim como os códigos das várias tintas a aplicar.

As tintas, dependendo da cor, podem ser encomendadas em alguma quantidade para ter em *stock*. No caso das cores mais comuns, ou apenas em quantidade necessária para a encomenda, por exemplo, no caso das amostras. Assim, o *stock* destes produtos é relativamente baixo. Este facto é possível devido ao curto tempo de entrega que está associado ao fornecedor dessa matéria-prima.

Em seguida, as peças permanecem em carrinhos até ficarem completamente secas e passam para a fase de embalamento, onde são colocadas etiquetas em cada peça, *felt pads* e embaladas em sacos de plástico para depois serem colocadas em caixas, maioritariamente. Tanto as peças como as caixas levam etiquetas com as características e descrições pedidas pelo cliente. As etiquetas são criadas e enviadas para o cliente para que este as aprove. Posteriormente, quando a encomenda está a ser pintada, são impressas nas quantidades necessárias e guardadas em caixas, separadas por encomenda junto com o mapa de embalamento. Por fim, as caixas são acondicionadas em paletes e filmadas para serem armazenadas em locais específicos para este efeito até serem carregadas. O tipo de embalamento da paleta difere consoante a encomenda é para ser enviada por camiãõ ou contentor, sendo que neste último caso as caixas podem ir avulso.

As paletes, sacos de plástico, *felt pads* e fita cola são encomendados mediante o *stock* existente, tendo em atenção o *stock* de segurança estabelecido.

Certos clientes exigem que as caixas com os produtos sejam submetidas a testes específicos e rigorosos para verificar se o embalamento é o adequado. Estes testes seguem protocolos enviados pelo cliente e são realizados externamente, numa empresa para esse fim.

O envio das encomendas, maioritariamente devido ao tamanho das mesmas, é efetuado por partes. O envio pode ser efetuado por via terrestre, através de camiões ou via marítima, em contentores completos ou para grupagem. Por norma, à exceção dos produtos para grupagem, o carregamento final é efetuado nas instalações da fábrica.

Os custos associados ao envio da mercadoria tanto podem ser na sua totalidade da responsabilidade do cliente – *Ex-Works* –, como estarem ao encargo da empresa, sendo definido previamente. Neste último caso e em envios efetuados por via marítima, a empresa normalmente fica responsável apenas pelas despesas de levantamento de mercadoria e deslocação até ao porto de Leixões – despesas FOB (*Free on Board*). Assim, dependendo do tipo de acordo estabelecido, a marcação da recolha com o transportador tanto pode ser realizada pelo cliente como pela própria organização. Por norma, cada cliente possui um transportador específico, desta forma trabalham com um largo número de transportadores.

Após a saída da mercadoria, é feita a fatura para ser enviada ao cliente ou agente. A acompanhar seguem o *packing list*, que é um documento *excel* que contém as informações de quantidades e referências que seguem em cada palete e os documentos de carga – CMR (*International Contract for the Carriage of Goods by Road*) e guias de transporte. Pode também ser necessário enviar declarações para certos países do globo. Por vezes, as faturas são feitas antes do carregamento para que o despacho aduaneiro seja emitido.

Importa referir que cada cliente apresenta características distintas e o próprio processo da produção das encomendas e expedição difere bastante.

Na Tabela 2 encontra-se representado o gráfico SIPOC do processo produtivo da organização em estudo. Este diagrama inclui cinco variáveis e pretende mostrar todos os envolvidos – fornecedores e clientes, as entradas – *inputs* e saídas – *output* e a descrição das etapas de produção – processo.

Tabela 2 - SIPOC

SUPPLIER	INPUT	PROCESS	OUTPUT	CUSTOMER
Fornecedores de louça cerâmica	Louça em terracota	Descrito na Figura 3	Paletes de louça pintada e embalada	Clientes individuais – hortos e cadeias de lojas espalhadas pelo mundo
Fornecedores de tintas	Tinta		Caixas de amostras para aprovação do cliente	Clientes por meio de agentes
Fornecedores de caixas	Caixas			
Fornecedores de paletes	Paletes			
Fornecedores de sacos de plástico	Sacos			
Fornecedores de rolos para etiquetas	<i>Felt pads</i>			
Transportadoras	Etiquetas			
(...)				

A Figura 3 descreve as fases do processo produtivo da organização, fazendo a interligação entre os diferentes setores que intervêm no processo.

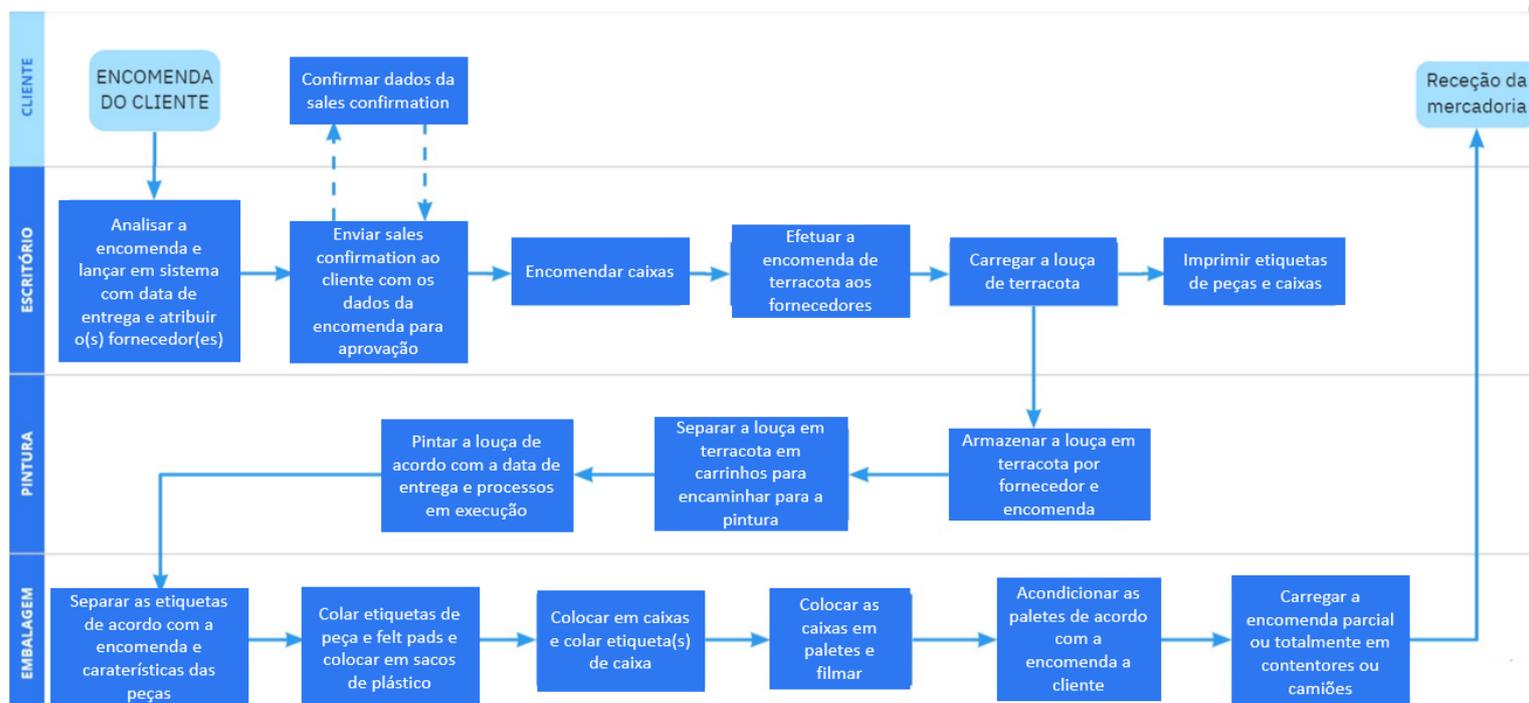


Figura 3 - Mapa do processo produtivo

### 4.3. Caracterização do Estado Atual

A organização apresenta um portefólio de clientes muito abrangente em termos de número e de países de origem e um número extremamente elevado de encomendas mensais, o que torna o cumprimento de prazos muito complicado.

O planeamento das datas de entrega é um processo complexo, uma vez que a organização tem vários fornecedores de louça com capacidades distintas, com outros clientes e com dificuldades em programar a produção para atender aos pedidos nos prazos estipulados. Aliado a este fator, existem outros que não são controláveis, como a meteorologia que condiciona o tempo de secagem das peças.

Ao longo do estágio curricular, foi possível observar todas as etapas do processo produtivo, ao nível do chão de fábrica e do planeamento do mesmo realizado através do

*software* de planeamento e controlo da produção. Foi possível criar familiaridade com o programa de planeamento da produção e conhecer todos os procedimentos que são desenvolvidos no mesmo, desde o momento de colocação de uma encomenda de amostras até ser enviada uma encomenda ao cliente e foi permitido acompanhar as funções de pessoas com diferentes cargos na organização.

Nesta secção, primeiramente é descrito o funcionamento das diferentes zonas de trabalho – pintura e embalagem – e, em seguida, identificados os problemas encontrados.

#### **4.3.1. Funcionamento dos Postos de Trabalho**

Todos os dados relativos à produção são processados através do *software* de planeamento da produção, de onde são retiradas as informações para os distintos setores do processo. O *software* contém toda a informação que diz respeito aos clientes, às encomendas de clientes e a fornecedores, a partir deste são originados os mapas utilizados no chão de fábrica que suportam o trabalho e orientam todas as decisões tomadas.

O *software* lida com diferentes bases de dados, no caso da encomenda a fornecedor e do mapa de pintura a informação provém das referências internas da organização. Para o mapa de embalagem os dados são retirados da informação do cliente (encomendas), isto é, das referências e descrição única dos clientes.

Excecionalmente, as encomendas de tintas, sacos, paletes e fita cola não são efetuadas pelo programa, mas as entradas são realizadas da mesma forma.

##### Setor de pintura

Na secção de pintura, existem afixados mapas para cada encomenda que contêm a quantidade de peças organizadas por referências, tamanhos e cor, assim como o nome do fornecedor que produziu e o número da encomenda. Uma encomenda pode ser fabricada por mais que um fornecedor.

Após serem determinadas as encomendas a processar, é verificado o fornecedor que a produziu e a quantidade que já está armazenada internamente. A louça armazenada que correspondente ao fornecedor e à encomenda em produção é retirada do armazém e deslocada para o ponto de entrada. Nesta zona, é efetuada a separação da louça em carrinhos por cor, é escrita a descrição da cor em cartões e encaminhada para os vários estágios da

pintura. Nesta etapa é efetuada uma inspeção visual aos defeitos, para tal é tido em conta um documento com imagens dos defeitos aceitáveis e não aceitáveis.

No mapa de pintura, é efetuado o registo das unidades que seguem para pintar, para que seja efetuado o controlo das quantidades da encomenda. A encomenda nem sempre fica servida devido ao número elevado de quantidades ou por atrasos dos fornecedores e, neste caso o mapa fica afixado no painel até que a louça esteja disponível. Quando a encomenda fica completa, o mapa é guardado para futura consulta em caso de necessidade.

É comum faltar louça ou ter peças em quantidades superiores às encomendadas. Neste caso, e dependendo do cliente a que se pertence a encomenda, se as quantidades não forem muito elevadas ou não existirem mais encomendas com estas características, a louça a mais é também pintada para ser enviada. Se não for enviada, é acondicionada noutra espaço para ser usada futuramente, mas, por vezes, essas quantidades são esquecidas. As encomendas podem conter vários códigos de cores, a louça que está a mais é sempre enviada na última cor a ser pintada, uma vez que já não estão em produção as cores anteriores e mudar o processo tem um tempo de *setup* associado.

Em processo está sempre mais que uma encomenda, mas há sempre o cuidado de não juntar a louça de diferentes fornecedores mesmo que esta seja igual. Esta parte é extremamente importante, pois as quantidades faturadas pelos fornecedores são conferidas com base nas quantidades registadas.

Os carrinhos, dependendo do tipo de pintura aplicada, ficam um determinado tempo a secar até serem encaminhados para a zona de embalagem. No caso do maior cliente, isto é, o cliente que coloca mais encomendas e em quantidades muito elevadas, que não são enviadas num único carregamento, os carrinhos seguem com o número da encomenda para facilitar a colocação de etiquetas no embalamento. Este cliente tem a particularidade de encomendar referências repetidas e, como é enviada louça de várias encomendas em conjunto, se não estivesse assinalada nos carrinhos, seria difícil fazer a identificação do número da encomenda e os registos de pintura e embalagem não coincidiam.

Relativamente à encomenda de tintas, esta é feita parcialmente e de acordo com as latas existentes dos códigos que estão em utilização. São pedidas em maior quantidade os códigos mais comuns, ou seja, cores neutras e as mais utilizadas, as restantes são

encomendadas tendo em conta o número de peças necessárias a pintar. As encomendas ao serem colocadas desta forma, implica que possam ser realizadas várias encomendas e entregas no mesmo dia, pois o fornecedor de tintas a que recorrem apresenta um tempo de entrega muito reduzido, maioritariamente entrega no próprio dia da colocação da encomenda.

O armazém de tintas está organizado em estantes e contém um mapa afixado com o registo dos códigos por estante.

#### Setor de embalagem

Na secção de embalagem também existem mapas para cada encomenda com a informação do número do cliente e nome da encomenda, das quantidades de peças por referência, do número de peças que leva por caixa e de peças por paletes, do código de barras fornecido pelo cliente e informações especiais de embalamento, como por exemplo, o embalamento ser por *displays*, ou seja, embalado um conjunto de peças com características iguais, mas com cores distintas.

As etiquetas já impressas ficam guardadas numa estante, em caixas separadas por encomenda. O *layout* das etiquetas e a informação contida varia consoante o cliente e, antes de serem impressas, são aprovadas pelo próprio cliente.

As peças são encaminhadas da zona de pintura em carrinhos, mas, por vezes, ainda têm a necessidade de ficar a secar até poderem ser manuseadas. Posteriormente, são dados os fundos, isto é, pintadas as bases da louça e são colocadas nos carrinhos as etiquetas correspondentes às características das peças. Esta separação é feita com base no código da cor, acabamento e tamanho e é verificada a coincidência do código de barras presente no mapa com o da etiqueta. As etiquetas e os *felt pads* são colocados na base de cada peça, em seguida as peças são colocadas nos sacos de plástico.

Posteriormente, as peças são colocadas em caixas, consoante a tipologia presente no mapa de embalamento e levam uma ou mais etiquetas, com tamanho, design e informação diferentes das etiquetas de peça. Por fim, são colocadas nas paletes, filmadas e acondicionadas em zonas específicas, separadas por encomenda, até serem carregadas em camiões ou contentores. Em certos casos, as paletes não são filmadas, uma vez que os produtos são carregados em caixas individuais em contentores e enviadas dessa forma.

As caixas encontram-se separadas por características, isto é, dimensões das caixas, número de peças por caixa e dimensões das peças que condicionam e por número e/ou nome de encomenda.

À medida que as paletes são filmadas, é elaborado o *packing list* que contém o número atribuído à paleta e as quantidades por referência que seguem em cada paleta. Este documento é crucial para fazer a fatura e informar o cliente da mercadoria que vai receber. Complementarmente, é colocada a mesma informação na paleta que é enviada ao cliente.

As características do embalamento variam em função do cliente e da encomenda, contendo toda a informação no mapa de embalamento. Neste setor, utilizam dois tipos de paletes distintas: *Block Pallet* e *Euro Pallet*, que diferem apenas nas suas dimensões. Por vezes é requisito do cliente a paleta a utilizar, noutros casos escolhe-se aquela que permite acondicionar mais eficientemente as caixas com as dimensões necessárias. Esta informação também se encontra presente no mapa de embalamento, pois há esse cuidado ao lançar a encomenda.

Nesta zona, a principal dificuldade resulta da quantidade de encomendas que são processadas ao mesmo tempo e apenas em partes. Para além disso, é frequente que sejam enviadas mais que duas encomendas do mesmo cliente no mesmo carregamento, tendo peças iguais e consequentemente, etiquetas também.

#### **4.3.2. Problemas do Processo Produtivo**

Esta secção pretende responder ao objetivo de investigação número um – Detecção dos problemas associados ao processo produtivo. Assim, são descritos os diferentes problemas identificados em contexto organizacional, aferidos através da observação e acompanhamento do processo produtivo e da realização de entrevistas não estruturadas aos colaboradores.

O primeiro problema identificado e que leva à análise do processo produtivo, assim como do planeamento da produção é o elevado número de encomendas em atraso. O tempo em atraso não é linear, pois varia consoante a prioridade que é dada ao cliente. No entanto, o tempo médio de encomendas em atraso é de quatro meses e, como consequência

deste longo período, em certas situações, há o cancelamento de encomendas, que por vezes já estão em produção e o aumento de pressão colocada por parte do cliente e/ou agente(s).

Os atrasos nas entregas devem-se essencialmente às demoras na produção de terracota que é efetuada externamente. Verifica-se que, apesar de o número de fornecedores ser considerável, estes têm baixa capacidade produtiva e, na sua maioria, trabalham também para outros clientes. Em carteira, a organização possui mensalmente uma quantidade muito elevada de encomendas que tenta distribuir eficientemente pelos seus fornecedores de terracota.

Face a isto, muitas vezes é necessário fazer trocas de fornecedores para encomendas que já tinham sido entregues a outros, contribuindo para atrasar as encomendas que já estavam destinadas a esse fornecedor. Para além disso, há no mercado uma grande procura competitiva, uma vez que o ramo cerâmico está em alta e existe uma grande escassez de mão de obra para o fabrico de louça – oleiros.

Como este fator é externo à organização, identifica-se a necessidade de estudar o processo produtivo interno para reduzir e/ou erradicar todos os fatores que contribuem para o atraso e as paragens na produção.

Na Figura 4 são identificadas as principais causas associadas aos atrasos nas entregas das encomendas através do diagrama de *Ishikawa*. As causas foram definidas através entrevistas não estruturadas e da realização de um *brainstorming* com alguns colaboradores, nomeadamente a chefe de pintura, o responsável pelo setor de embalamento, o colaborador alocado às entradas de terracota, os dois comerciais de vendas e o administrativo.

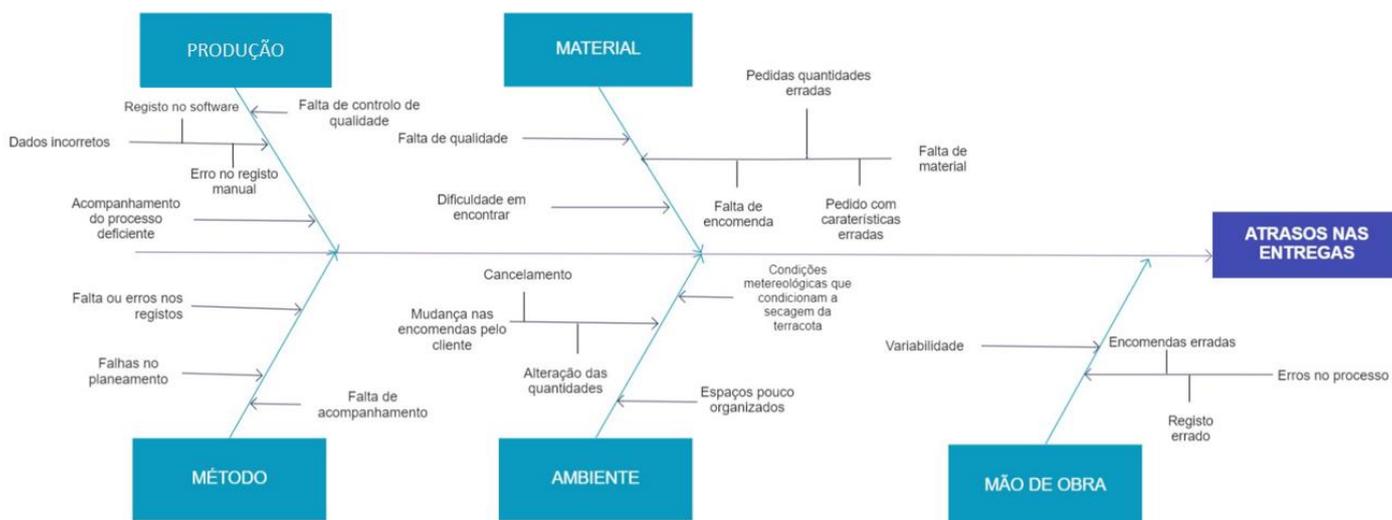


Figura 4 - Diagrama de Ishikawa com causas dos atrasos das entregas

Para a identificação dos problemas do processo foi observado o funcionamento do processo produtivo e realizadas entrevistas não estruturadas a vários colaboradores da organização que desempenham diferentes funções. Foram identificadas quatorze falhas que estão descritas em seguida:

### P1. Produção errada de amostras

Quando o cliente faz um pedido de amostras para aprovar formas e cores, é também requisitada uma peça no tamanho mais pequeno com forma, acabamento e cor pedidas pelo cliente para ficar guardada como contra amostra e servir de base se o cliente fizer uma encomenda com esta referência.

A produção de amostras gera muitas vezes desperdícios de defeitos tendo origem em várias razões. Por um lado, são requisitadas as quantidades erradas, por outro, na fase de produção não há um acompanhamento ativo o que gera erros neste processo, nomeadamente nos tamanhos, no acabamento que seria apenas necessário numa parte da peça, ou até a má marcação do próprio rolete. Os defeitos também podem provir da pintura errada, por má identificação da descrição da cor ou troca do código.

A maioria destes erros gera peças inúteis que são destruídas. Para além disso, cria atrasos no envio das amostras ao cliente e muito desperdício de recursos materiais. Assim, cria desperdícios de defeito, espera e sobreprodução.

## **P2. Dificuldade em encontrar o código das tintas no armazém**

O armazém das tintas está organizado por corredores de estantes com latas de tinta e cada estante contém uma folha com os códigos das cores que estão acondicionadas na mesma. Contudo, este registo está desatualizado pois qualquer colaborador tem acesso a esta zona para pegar nas latas, não tendo o cuidado de guardar no mesmo local, que não se encontra identificado, na altura de acondicionar o material. Os colaboradores utilizam frequentemente esta zona e conseguem com alguma facilidade deslocar-se à zona que contém a tinta que procuram por hábito, mas quando alguém externo a este processo precisa de encontrar um código, perde muito tempo nessa tarefa.

As latas mais pequenas de um litro encontram-se numa prateleira afastada das restantes. Estas quantidades baixas são destinadas a amostras, normalmente são cores pouco usadas e por isso, pedidas em quantidades muito pequenas para não gerar desperdício excessivo. Neste caso, o número de latas é muito elevado para o espaço existente de armazenamento e não existe qualquer identificação nas prateleiras ou um documento com os códigos das cores atuais. Os códigos de cores desta prateleira são menos utilizados e, conseqüentemente, a necessidade de pegar em alguma destas latas ou verificar a existência do código da cor nessa prateleira é menos frequente.

Em qualquer uma das situações, quando as cores são pouco utilizadas e há a necessidade de as procurar, é gasto muito tempo nessa busca. Além disso, podem ser encomendadas cores que estavam em *stock*, mas devido à falta de organização no acondicionamento não foram encontradas. Assim, a falta de identificação nas prateleiras gera movimentos em vazio, assim como gastos económicos desnecessários e tempo perdido.

Este problema tem associado essencialmente desperdícios de espera, pois há processos – colaboradores e funções – a aguardar pelo material e de inventário, uma vez que com o objetivo de não se perder muito tempo, podem ser encomendados códigos já existentes.

## **P3. Dificuldade em localizar a contra amostra necessária**

A empresa fica com uma peça igual às amostras enviadas ao cliente, que serve essencialmente para comparar a cor na fase de produção, designada por contra amostra. São, também, frequentemente entregues aos fornecedores aquando do início da produção da

encomenda para que se guiem pelo modelo na produção da louça em terracota. Estas peças podem ser guardadas em quatro salas distintas, compostas por centenas de outras peças.

Na fase de produção da encomenda, há a necessidade de encontrar a contra amostra, primeiro para a entregar ao fornecedor e, mais tarde, para colocá-la no setor de pintura, quando se inicia este processo, para servir de termo de comparação, isto é, de referência para que o resultado final seja o mais idêntico possível.

A falta da contra amostra pode levar a efetuar mudanças na encomenda em processo, tendo a necessidade de reestruturar os postos de trabalho e as funções dos colaboradores ou a erros de pintura por o aspeto final da peça não coincidir com o enviado ao cliente. A contra amostra é essencial para o processo de produção, principalmente quando é um pedido novo por parte do cliente e não um repetido, por isso, tanto o fornecedor de terracota como o setor de pintura a exigem.

A falta da contra amostra traduz-se num grande problema para a produção, essencialmente para a pintura, pois mesmo contendo a descrição da cor, o acabamento final da peça não fica igual ao enviado ao cliente. A maior parte da conjugação e estilo da pintura são criados propositadamente para um cliente em específico e desenvolvidos apenas uma vez, não tendo uma referência de base e, sem termo de comparação futuramente é muito difícil replicar o enviado.

Nesta altura, é despendido muito tempo à procura do modelo correto nas diversas salas, porque não há registo do local onde ficaram guardadas, são muitos modelos e não estão arrumados de acordo com alguma especificidade.

Assim, geram-se desperdícios de movimentações, espera, pois, a falta desta peça implica o atraso de parte do processo produtivo e defeitos, já que, muitas vezes, é iniciado o processo de pintura sem a peça para comparar, o que leva a discrepância visual entre a pintura enviada ao cliente e a atual.

#### **P4. Falta de organização nos postos de trabalho**

Nos postos de trabalho existe alguma dificuldade em identificar o que está a ser processado por pessoas externas. Tanto o setor de pintura como o de embalamento contêm os seus respetivos mapas em processo, quer de encomendas em produção, como próximas

encomendas e encomendas à espera de mais materiais, afixados ou pousados. Junto aos postos de trabalho vão-se acumulando alguns materiais desnecessários ou lixo, como restos de material que sobraram de alguma fase do processo.

Deste modo, os desperdícios causados pelo problema descrito prendem-se pela espera, uma vez que num local desorganizado há uma maior dificuldade em encontrar o material necessário, comprometendo assim as etapas do processo que dependem do material ou da informação.

#### **P5. Falha na organização da louça de *stock* de terracota**

A louça em terracota carregada nos fornecedores é acondicionada num armazém, no caso da encomenda não estar ainda em produção. A louça é separada por fornecedor e por encomenda, existindo a necessidade de informar o fornecedor e a encomenda a que pertence assim que é descarregada para permitir esta divisão.

É importante que as peças sejam separadas desta forma para permitir fazer a verificação das quantidades faturadas pelo fornecedor e as entregues ao cliente. Assim como facilita o processo de identificação e transporte da louça para a fábrica quando essa encomenda entra em produção.

As falhas nestes procedimentos levam a trocas de louça de fornecedores ou ao uso em outra encomenda, criando também confusão com as quantidades que entregues ou dificuldade em saber o local onde a louça em terracota se encontra.

Neste caso, os desperdícios relacionados com o problema identificado são a espera resultante da dificuldade em localizar a louça da encomenda específica ou descobrir o motivo da falta de louça, que pode atrasar etapas do processo dependentes deste material. Complementarmente, pode criar desperdício de inventário quando há a necessidade de requisitar a produção de mais quantidade de louça por não se encontrar a mesma.

#### **P6. Falta de matéria-prima**

Verificou-se a falta de algumas matérias-primas, nomeadamente de caixas e tintas. As caixas são encomendadas de acordo com as quantidades necessárias para cada encomenda isoladamente, sendo feita uma requisição através do *software* de planeamento da produção e enviada ao fornecedor com a data de entrega pretendida. As tintas são pedidas

isoladamente tendo em conta a quantidade existente e a necessidade desse código para as próximas encomendas em produção, por vezes são apenas encomendadas quando se nota a falta de tinta para o processo em execução.

As causas desta falta de material podem ter origem no esquecimento de realizar a encomenda, em erros nas quantidades ou características pedidas ou em atrasos dos fornecedores. Quando se deparam com este problema, pode ser necessário reestruturar o plano de trabalho, isto é, realocar as pessoas para fazer outra tarefa ou alterar a encomenda em produção. No caso da falta de caixas, podem ser utilizadas de outras encomendas que tenham as mesmas características, contudo posteriormente é preciso haver o controlo e retificar as quantidades em falta.

É despendido muito tempo em busca do material e a tentar perceber qual foi a razão do problema, se o material foi pedido e simplesmente ainda não chegou ou se não foi efetuada a encomenda. Desta forma, os desperdícios produzidos são de espera e movimentações causados pela reorganização dos postos de trabalho e das tarefas.

#### **P7. Etiquetas coladas nas peças erradas**

As etiquetas, por vezes, são coladas nas peças erradas, ou seja, a referência não coincide com as características da peça, em tamanho ou cor. Quando é percecionada esta falha têm de ser retiradas as etiquetas, impressas novas e coladas as corretas. O mesmo pode acontecer com as etiquetas de caixa e o processo de retificação é idêntico.

As causas deste problema podem advir de erros de medição das peças para a sua identificação, de identificação da cor – o mapa possui apenas o nome e código da cor ou da própria etiqueta – troca na leitura do mapa de embalamento ou na referência do produto.

A etapa de separação e colocação de etiquetas é importante, pois é a forma de identificar as referências e quantidades de cada modelo que são enviadas ao cliente e por conseguinte, faturadas.

Aliada a este erro está o desperdício de sobre processamento, pois estão a ser executadas tarefas a mais, que são desnecessárias e não acrescentam valor ao produto, o desperdício de movimentações, de espera visto que atrasa a finalização da encomenda e sobreprodução de etiquetas.

### **P8. Falta de organização no acondicionamento das etiquetas**

As etiquetas depois de impressas, são colocadas numa estante junto à zona de embalamento, em caixas separadas por encomendas e juntamente com o mapa de embalamento, que é a única forma de identificar a que encomenda pertencem ou permanecem numa prateleira no escritório.

Quando a encomenda chega em carrinhos a esta zona e está pronta a ser embalada, é necessário separar as etiquetas. A tarefa de encontrar as etiquetas da encomenda pode ser demorada, uma vez que em primeiro lugar é necessário identificar a caixa da encomenda em produção no meio das caixas existentes e depois encontrar a etiqueta com a referência correta.

Para além disso, as caixas com as etiquetas já impressas nem sempre são acondicionadas no mesmo local e, as etiquetas da encomenda em produção podem não estar impressas. Por estas razões, a procura pelas etiquetas de cada encomenda é longa e, assim, os desperdícios gerados são o de espera e movimentações.

### **P9. Erros na impressão das etiquetas ou falta de etiquetas**

Os erros que ocorrem frequentemente na impressão das etiquetas estão relacionados com conter a informação errada, por exemplo o número de peças que leva por caixa, o código da encomenda trocado, ou serem impressas em quantidades erradas, quer a menos, quer a mais. No caso de ser em quantidade superior, as etiquetas são destruídas pois, mesmo pertencendo ao mesmo cliente, podem variar consoante a encomenda. Quando são impressas a menos, é notado na fase de colagem das etiquetas e é necessário imprimir a quantidade em falta no momento.

A impressão de etiquetas é realizada numa altura oportuna antes da encomenda começar a ser embalada, mas podem ser necessárias e ainda não estarem impressas. Neste caso, a principal causa é a falha no planeamento das etapas de suporte à produção.

Quando faltam etiquetas, o processo de embalamento da encomenda em questão sofre um atraso, visto que está condicionado a esta fase antes de dar seguimento às próximas etapas.

Assim sendo, os desperdícios criados com esta falha são espera, sobreprodução, defeitos e movimentações.

#### **P10. Dificuldade em controlar as entradas de louça em terracota**

Quando a louça é carregada nos fornecedores até às instalações é dada a entrada em sistema das unidades que entram, quando é acompanhada de guia de transporte. Muitas vezes, os fornecedores não têm o hábito de enviar as guias ou as quantidades registadas não correspondem de facto às carregadas. Introduzir guias no sistema permite controlar o *stock* de terracota para cada encomenda, isto é, verificar as quantidades que já chegaram e as que estão pendentes de cada tipo de artigo.

A louça em terracota, quando não é de uma encomenda já em fase de produção, é armazenada no armazém, onde é separada por fornecedor e encomenda. Por vezes, esta separação não é feita ou a louça é trocada e utilizada para outra encomenda de um fornecedor diferente. Conseguir verificar a quantidade de louça que entrou por fornecedor e para cada encomenda é crucial para minimizar as trocas, garantir o planeamento da produção, o envio de encomendas no tempo certo e controlar as quantidades que ainda estão em falta.

Esta deficiência produz desperdícios de espera, sobre produção, inventário, quando é pedida mais louça em terracota por apontar para a falta dela, transporte pois o material é realocado quando se nota a troca e sobre processamento, quando é necessário contabilizar as quantidades armazenadas novamente.

#### **P11. Perda de informação entre postos de trabalho**

O fluxo de informação entre os diferentes setores de trabalho e o próprio escritório é inadequado. Notou-se que há grande perda de informação ou que os dados registados no início do processo não coincidem com os que saem, nomeadamente nas quantidades por encomenda entregues ao cliente. Na entrada, a louça em terracota é separada em carrinhos e é anotada a quantidade existente de cada referência, a louça é embalada e são registadas no *packing list* as quantidades de cada referência acondicionadas nas paletes. O que se verifica é que se registou a entrada de toda a louça para pintar de uma certa encomenda, mas a informação que chega ao escritório não coincide e há referências que não saíram na encomenda correspondente.

Adicionalmente, não é dada a informação à zona de embalamento quando a encomenda foi fechada em sistema, assim, este setor dá a encomenda por servida quando termina as etiquetas que possui. As etiquetas são impressas por encomenda isoladamente e nas quantidades necessárias para cada uma delas, sendo impressas mais algumas unidades para considerar a existência de alguns produtos extra ou o dano de etiquetas no processo. Este procedimento apresenta muitas limitações e gera erros, pois nem sempre a quantidade impressa é a correta.

Para além disso, por a louça não ir identificada implica a realização do processo de medição e identificação das referências duas vezes, ou seja, a mesma tarefa é desempenhada de forma repetida. Deste modo, em termos de desperdícios identifica-se essencialmente o de sobre processamento.

### **P12. Desconhecimento da localização dos roletos**

As ponteiras ou roletos são os instrumentos usados para marcar a louça em terracota na fase de produção. Cada rolete corresponde a um código que está registado no sistema e associado à referência interna de qualquer artigo que o utiliza. As ponteiras ficam acondicionadas numa estante na zona de produção de amostras ou encontram-se em algum fornecedores que necessite delas para produzir uma encomenda.

Quando há a necessidade de procurar alguma ponteira para entregar a um fornecedor ou mesmo ser utilizada para fabricar as amostras, é gasto muito tempo nesta busca, primeiro no local de arrumação que não está identificado ou delimitado e, posteriormente, no caso de não estar nesta zona, é preciso identificar em que fornecedor pode estar através das encomendas que tem em produção ou ir mesmo ao local verificar.

Os desperdícios associados a esta problemática assentam essencialmente na espera criada, assim como movimentações.

### **P13. Falta de qualidade da louça em terracota**

Na fase de entrada ou pintura da louça em terracota, é constatada a falta de qualidade em algumas unidades. Este facto é verificado pela variação dos tamanhos das peças, pela má marcação dos roletos ou até pelo relevo da própria peça, entre outros fatores, contribuindo para a diminuição da qualidade do produto.

Esta falha pode levar à necessidade de executar tarefas extra, como a lixagem das peças ou colocação de gesso que se traduz em desperdícios de sobre processamento e transporte por implicar movimentações adicionais do produto. Quando está inaceitável, a peça é descartada, gerando assim desperdício de defeito. Para além disso, este atraso pode criar espera em algum posto de trabalho ou de material.

#### **P14. Falta de organização das caixas em *stock***

As caixas de menor qualidade ou com características que já não são pedidas estão armazenadas em paletes, em *racks*, para serem usadas no embalamento de amostras ou, em caso de necessidade, quando há falta de material, por exemplo por ser enviada uma quantidade de peças muito superior à encomenda.

No entanto, para encontrar as caixas com as características necessárias ou perceber se de facto elas existem, é despendido muito tempo devido à falta de identificação das características da embalagem. Logo, a este processo estão alocados desperdícios de espera, inventário e movimentação.

## 5. RESULTADOS

Neste capítulo designado Resultados, são descritas as propostas de melhoria para os vários problemas detetados e desenvolvidos anteriormente, é detalhado o plano de implementação das propostas a concretizar e, por fim, são apontadas as ações efetivamente implementadas e é efetuada a avaliação dos resultados alcançados.

### 5.1. Propostas de Melhoria

Esta secção pretende responder a parte do objetivo de investigação número dois – Identificação das possíveis melhorias a implementar. Desta forma, são apresentadas as propostas de melhoria a colocar em prática para solucionar os problemas detetados, de forma isolada ou um conjunto deles. Os métodos de recolha de dados utilizados prendem-se pela realização de entrevistas não estruturadas aos colaboradores e pelo desenvolvimento de *brainstorming* com os mesmos.

Com a familiarização com o processo produtivo e o entendimento dos procedimentos e etapas executados em chão de fábrica, foi possível aferir que o planeamento da produção também apresenta falhas e que, maioritariamente, os problemas detetados não dependem exclusivamente do processo de produção desempenhado no chão de fábrica. Ou seja, apesar de serem detetadas falhas nos postos de trabalho e no processo produtivo em si, considerou-se mais relevante a ineficiência do planeamento e da execução de determinadas funções relacionadas com este. Assim, foi crucial conhecer os procedimentos de planeamento e controlo da produção e auxiliar nesta fase, efetuando algumas alterações ao *software* e auxiliando nas etapas. Tendo assim o projeto um grande foco na proposta de melhorias para o planeamento e controlo da produção.

Nas Tabela 3 e Tabela 4 são apresentadas as propostas de melhoria para erradicar os problemas encontrados e descritos no capítulo anterior, sendo feita a correspondência entre as sugestões de melhoria e os problemas que pretendem mitigar.

As propostas de melhoria dividem-se em dois focos de aplicação – chão de fábrica e planeamento da produção.

**Tabela 3** - Propostas de melhorias no chão de fábrica para os problemas identificados

<b>PROPOSTAS DE MELHORIA</b>	<b>PROBLEMAS IDENTIFICADOS</b>
<b>NÍVEL DO CHÃO DE FÁBRICA</b>	
<b>M1.</b> Implementar 5S no armazém de tintas	<b>P2.</b> Dificuldade em encontrar os códigos das tintas
<b>M2.</b> Implementar 5S na organização das etiquetas impressas	<b>P4.</b> Falta de organização dos postos de trabalho <b>P8.</b> Falta de organização no acondicionamento de etiquetas
<b>M3.</b> Identificar os roletos	<b>P12.</b> Desconhecimento da localização dos roletos
<b>M4.</b> Criar instruções de trabalho para os postos de trabalho de chão de fábrica	<b>P7.</b> Etiquetas coladas nas peças erradas <b>P5.</b> Falha na organização da louça de <i>stock</i> de terracota
<b>M5.</b> Utilizar cartões identificativos para acompanhar a louça ao longo do processo produtivo	<b>P7.</b> Etiquetas coladas nas peças erradas <b>P11.</b> Perda de informação entre postos de trabalho
<b>M6.</b> Organizar o acondicionamento e registar a localização das contra amostras	<b>P3.</b> Dificuldade em localizar a contra amostra necessária
<b>M7.</b> Organizar o armazém de terracota	<b>P5.</b> Falha na organização da louça de <i>stock</i> de terracota <b>P10.</b> Dificuldade em controlar as entradas de terracota
<b>M8.</b> Identificar o tamanho das caixas em <i>stock</i>	<b>P14.</b> Falta de organização das caixas

**Tabela 4** - Propostas de melhoria de planeamento da produção para os problemas identificados

<b>PROPOSTAS DE MELHORIA</b>	<b>PROBLEMAS IDENTIFICADOS</b>
<b>NÍVEL DO PLANEAMENTO DA PRODUÇÃO</b>	
<b>M9.</b> Controlar a qualidade durante o processo	<b>P1.</b> Produção errada de amostras <b>P13.</b> Falta de qualidade da louça em terracota
<b>M10.</b> Usar o mapa de pintura para verificar as quantidades entregues ao cliente	<b>P11.</b> Perda de informação entre postos de trabalho
<b>M11.</b> Criar instrução de trabalho para suporte do processo produtivo	<b>P1.</b> Produção errada de amostras <b>P3.</b> Dificuldade em localizar a contra amostra necessária <b>P6.</b> Falta de matéria-prima <b>P9.</b> Erros na impressão de etiquetas ou falta delas <b>P10.</b> Dificuldade em controlar as entradas de terracota
<b>M12.</b> Realizar reuniões de planeamento	<b>P6.</b> Falta de matéria-prima <b>P9.</b> Erros na impressão de etiquetas ou falta delas <b>P11.</b> Perda de informações entre postos
<b>M13.</b> Aumentar a qualidade e utilidade do software de planeamento da produção	<b>P6.</b> Falta de matéria-prima <b>P9.</b> Erros na impressão de etiquetas ou falta delas
<b>M14.</b> Analisar e adicionar informação aos mapas de pintura e embalamento	<b>P11.</b> Perda de informações entre postos de trabalho

Ao nível do chão de fábrica enumeram-se as melhorias seguintes para auxiliar a colmatar os problemas detetados:

### **M1. Implementar 5S no armazém de tintas**

Para auxiliar o processo de encontrar a localização do código necessário das tintas no armazém (P2), assim como identificar facilmente as unidades disponíveis de cada código para colocar as encomendas, sugere-se a implementação da metodologia 5S no armazém das tintas.

Com base nas ferramentas 5S e gestão visual, planeia-se fazer a seleção das tintas a guardar e a eliminar, organizar e limpar o espaço, atualizar a folha com a identificação dos códigos das tintas em cada estante e colocar etiquetas identificativas com o código da cor em cada espaço correspondente para as latas de tinta maiores.

Para a estante com latas de um litro, a solução passaria também pela seleção das embalagens em bom estado e eliminação das que estão com cores estragadas ou secas e o registo dos códigos existentes num documento para facilitar a consulta.

Uma etapa final e essencial seria introduzir a disciplina de manter o espaço limpo, organizado e a continuidade desta prática pelos colaboradores.

### **M2. Implementar 5S na organização das etiquetas impressas**

Para colmatar o problema da dificuldade de encontrar as etiquetas correspondentes à encomenda, assim como facilitar a confirmação de que as etiquetas foram impressas devido à falta de organização dos postos de trabalho (P4), nomeadamente no acondicionamento de etiquetas (P8), sugere-se a aplicação dos 5S.

Esta proposta passa por colocar etiquetas identificativas da encomenda em cada caixa correspondente, ou seja, identificar cada caixa, na parte exterior, com o número da encomenda do cliente, de forma a tornar a procura mais rápida e visual. Não se vê a necessidade de colocar identificação na prateleira, uma vez que as caixas com as etiquetas permanecem, por norma, pouco tempo na estante.

Inicialmente, seria necessário executar uma seleção e limpeza dos materiais acondicionados para eliminar os desnecessários e criar espaço de arrumação.

### **M3. Identificar os roletos**

Para colmatar o problema relacionado com a dificuldade de localizar os roletos (P12), permitindo assim identificá-los facilmente na estante de arrumação ou saber o fornecedor onde se encontram de forma a economizar tempo, sugere-se a aplicação dos 5S no espaço de armazenamento e efetuar o registo desta localização.

Assim, as etapas passariam por efetuar a separação e seleção dos roletos desnecessários para descartar e fazer a limpeza ao espaço de acondicionamento de roletos; organizar o local, identificando o rolete com o número do código, a estante com etiquetas e foto e colocar um documento com o código e nome do rolete afixado junto ao local; e, por fim, efetuar o registo do local onde o rolete se encontra no *software*, no caso de ter sido entregue a algum fornecedor.

### **M4. Criar instruções de trabalho para os postos de trabalho de chão de fábrica**

De forma a auxiliar nas etapas de trabalho realizadas no chão de fábrica e diminuir erros, nomeadamente, de acondicionamento de louça de terracota (P5) e colagem errada de etiquetas (P7), aponta-se a criação de instruções de trabalho com ordens sequenciais das atividades a serem efetuadas para os postos de separação de louça em terracota e de embalagem. Com recurso à técnica de gestão visual, os documentos seriam afixados junto aos postos de trabalho correspondentes, de forma a ficarem disponíveis para todos os intervenientes no processo.

Estas instruções têm também o propósito de tornar as tarefas acessíveis a todos os colaboradores que necessitem de as executar ou simplesmente perceber o mecanismo das mesmas. Este documento conteria todas as etapas do processo em causa para auxiliar o desenvolvimento das funções e diminuir as falhas detetadas associadas a estes postos.

### **M5. Utilizar cartões identificativos para acompanhar a louça ao longo de todo o processo produtivo**

Para garantir que a informação não se perca ao longo das etapas do processo (P11), mitigar a repetição desnecessária de tarefas e erradicar erros quer de troca de referências e de cores nas etiquetas colocadas (P7), quer incompatibilidades nas quantidades

entregues de cada encomenda, propõe-se o acompanhamento da louça através de cartões identificativos com características da mesma.

A solução seria identificar no carrinho o número da encomenda a que corresponde, a referência interna e tamanho da peça, código e nome da cor. Este registo seria realizado na zona de entrada, onde a louça é separada tendo em conta a forma, acabamento, tamanho e cor, em cartões para acompanhar o carrinho com a louça ao longo de todas as etapas do processo, evitando erros e a necessidade de voltar a fazer esta identificação para a seleção das etiquetas correspondentes.

#### **M6. Organizar o acondicionamento e registar a localização das contra amostras**

Para eliminar o tempo perdido desnecessariamente com a procura dos artigos de contra amostra (P3), sugere-se a implementação de etapas dos 5S nas salas de acondicionamento e o registo da localização das peças.

Desta forma, seriam executadas tarefas de limpeza e organização das contra amostras, com a seleção das amostras repetidas e o agrupamento por famílias de cores e acabamentos de pintura, assim como de clientes. A substituição das etiquetas das contra amostras mais antigas, que contêm ainda o formato de identificação antigo, pelo novo para normalizar, que inclui a referência interna, tamanho e código e nome da cor. Por fim, o registo do local de armazenamento das peças, isto é, a sala onde ficam acondicionadas, podendo ser feito no programa ou no *samples report*.

#### **M7. Organizar o armazém de terracota**

No armazém de terracota, a louça é separada por fornecedor e encomendas como mencionado anteriormente, contudo, é difícil para pessoas externas a este processo fazer esta identificação devido à falta de organização da louça em terracota neste armazém (P5).

Assim, para que a identificação da encomenda ou fornecedor seja simples para qualquer colaborador que necessite, mesmo alheio à etapa, a sugestão é delimitar e identificar as zonas com o nome do fornecedor e as paletes com o número da encomenda a que correspondem.

### **M8. Identificar o tamanho das caixas em *stock* – *racks***

Para facilitar a identificação das características das caixas extra acondicionadas nos racks (P14), propõe-se a identificação destas características através de etiquetas de forma a organizar este espaço.

As caixas que estão armazenadas nestes *racks* são caixas que já não são usadas para embalagem de encomendas, são restos de menor qualidade ou para tamanhos que não são pedidos. Estas unidades servem para embalar amostras, ou em caso de necessidade, embalar peças de uma encomenda a enviar ao cliente quando a quantidade encomendada não for suficiente para embalar a totalidade das peças. Esta proposta iniciaria com a criação de etiquetas identificativas e a sua colocação nos *racks*. A informação nas etiquetas conteria a descrição da caixa e o número de peças que leva em cada caixa.

Ao nível da fase de planeamento da produção, apresentam-se as seguintes propostas:

### **M9. Controlar a qualidade na fase de produção**

De forma a colmatar a baixa qualidade dos produtos (P13), assim como evitar o desperdício de material por defeito (P1), a melhoria proposta assenta em efetuar um controlo mais ativo durante a fase de produção.

Propondo-se, desta forma, a realização de visitas frequentes aos fornecedores para acompanhar a produção de louça em terracota e conferir tamanhos, marcação dos roletos e forma da peça para verificar se corresponde ao pedido requisitado. Esta estratégia também é necessária aplicar na fase de produção de amostras para garantir que estão a ser fabricadas de acordo com o pedido do cliente e evitar desperdício de peças e atrasos nas entregas.

O controlo de qualidade ainda na fase de produção permite eliminar o desperdício por defeito, espera e sobreprodução.

### **M10. Usar o mapa de pintura para verificar as quantidades entregues ao cliente**

Mesmo adotando o acompanhamento da louça nas várias etapas através de cartões identificativos das características, a contagem de peças que são colocadas por palete, que é feita manualmente à medida que se executa esta etapa, pode falhar devido a perdas de informação entre os postos de trabalho (P11).

De forma a mitigar a discrepância entre o registo das quantidades que dão entrada na pintura e as que são enviadas ao cliente e diminuir erros, a sugestão passa por verificar as quantidades não apenas pelo *packing list*, mas usando o mapa de pintura para comparar. Esta confirmação adicional permite diminuir os erros desta natureza, sendo que as quantidades destes dois documentos têm de coincidir ou ser muito próximas, no caso de terem ocorrido desperdícios no processo.

### **M11. Criar instrução de trabalho para as etapas de suporte à produção**

Para auxiliar na resolução de problemas identificados relativamente às etapas que suportam toda a produção, nomeadamente as falhas na produção de amostras (P1), a dificuldade de encontrar a contra amostra (P2), a falta de matéria-prima (P3), erros na impressão de etiquetas ou falta delas (P9) e a dificuldade em controlar as entradas de terracota (P10), identificou-se a necessidade de desenvolver uma instrução de trabalho que auxilie na realização destas tarefas. O objetivo é criar um documento através do desenvolvimento de uma sequência lógica para executar cada função, de forma a não causar atrasos na produção devido à falta de material, nomeadamente etiquetas e caixas, necessário para o desenrolar do processo.

### **M12. Realizar reuniões de planeamento**

Para mitigar os problemas com a falta de matéria-prima (P6), a falta de etiquetas (P9) e a perda de informações entre postos (P11), a proposta fornecida é a realização de reuniões para planeamento da semana de trabalho com o intuito de antecipar as necessidades.

Fazer reuniões no início da semana para planear a semana de trabalho, com gestor de produção, comerciais e chefes de cada seção de trabalho – pintura e embalagem para estruturar o trabalho, ou seja, clarificar as encomendas em produção e a carregar, definir

objetivos e o cumprimento ou não dos objetivos propostos na reunião anterior e criar discussão sobre as falhas e as suas causas para procurar soluções.

O principal propósito desta melhoria é dar a conhecer os objetivos da semana a todos os envolvidos, de modo que se empenhem em alcançá-los e que saibam o que têm a fazer, conseguindo planejar com antecedência a semana de trabalho e tornar todo o processo mais transparente.

### **M13. Aumentar a qualidade e utilidade do software de planeamento e controlo da produção**

O planeamento e controlo da produção tem como suporte um *software* que permite fazer quase todos os passos necessários ao planeamento da produção, incluindo registo de dados, requisições de matéria-prima e exportação dos documentos de apoio às funções do chão de fábrica.

Para erradicar erros como falta de matéria-prima (P6), nomeadamente caixas, etiquetas e terracota, assim como dificuldades em saber as quantidades em *stock* e as etiquetas impressas (P9), a proposta assenta em efetuar melhorias ao nível do *software* utilizado. O objetivo é analisar as tarefas executadas no *software* e identificar as melhorias a implementar, permitindo que os procedimentos sejam mais intuitivos e que toda a informação necessária esteja registada no programa e de forma acessível.

### **M14. Analisar e adicionar informação aos mapas de pintura e embalamento**

Essencialmente para auxiliar na mitigação da falha detetada com a perda de informação entre os postos de trabalho (P11) sugere-se o melhoramento da qualidade e da utilidade da informação contida nos mapas.

A execução passa por proceder à análise detalhada aos mapas de pintura e embalamento que são extraídos do *software* e verificar a necessidade de acrescentar mais informação ou melhorar a já existente, efetuando desta forma também o cruzamento de dados entre os dois mapas.

## 5.2. Plano de Implementação

Esta secção pretende responder a parte do objetivo de investigação dois - Validação das melhorias a implementar. Deste modo, é efetuada a priorização das propostas de melhoria e elaborados os planos de ações com os recursos necessários, quer equipamentos quer pessoal e as tarefas a seguir para as soluções validadas por meio da realização de entrevistas não estruturadas aos colaboradores.

Inicialmente, são priorizadas as propostas de melhoria recorrendo a uma matriz de prioridades com variáveis urgência e importância. Utiliza-se a matriz Urgência vs. Importância de forma a categorizar e conseguir selecionar as propostas de melhoria que permitem solucionar os problemas que necessitam de intervenção rápida e mais significativos, dado o elevado número de propostas de melhoria identificadas.

Esta matriz permite priorizar as tarefas e assim gerir a carga de trabalho, atribuindo um valor de urgência e importância. Consoante o quadrante em que se inserem, é efetuado o planeamento das atividades, podendo ser ignoradas, programadas para fazer mais tarde, para fazer quando possível ou imediatamente.

Relativamente ao eixo na vertical, que avalia a urgência, foi considerada a necessidade de realizar ações de forma imediata. Quanto ao eixo na horizontal, cuja variável em análise é a importância, foi refletida a relevância da sugestão proposta. Os resultados encontram-se representados na matriz de prioridades da Figura 5.

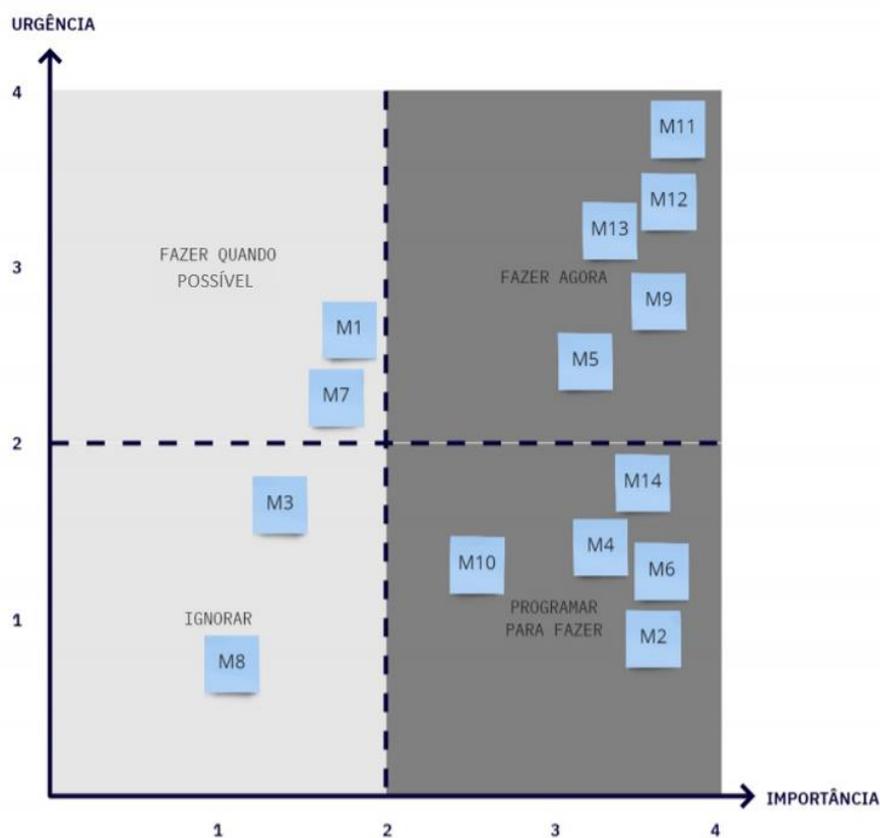


Figura 5 - Matriz de prioridades

Posteriormente, foram selecionadas as propostas de melhoria a serem implementadas (enumeradas na Tabela 5), desenvolvidos os planos de ação (ver APÊNDICE B – Plano de Ações das Melhorias) e avaliada a necessidade de recursos a alocar de acordo com a matriz de priorização. As soluções foram validadas com os colaboradores inerentes a cada processo relacionado à melhoria.

A medida M5 – Utilizar cartões identificativos para acompanhar a louça ao longo do processo produtivo, apesar de se inserir no quadrante de ações imediatas, não foi considerada no plano de implementação. O motivo deveu-se a ser uma proposta que, na prática, ainda não estava completamente estruturada para ser implementada. Além disso, exigia mais tempo de preparação, pois incluía uma mudança nas funções que acarreta algum descontentamento por parte do colaborador inerente a estas tarefas.

As propostas de melhoria M4 – Criar instruções de trabalho para os postos de trabalho de chão de fábrica, M6 – Organizar o acondicionamento e registrar a localização das contra amostras, M10 – Usar mapa de pintura para verificar quantidades entregues ao cliente e M14 – Analisar e adicionar informação aos mapas de pintura e embalagem, ainda que

não se enquadrassem no quadrante das medidas a desenvolver imediatamente, foram adicionadas ao plano de implementação. Relativamente à M4, foi desenvolvida pois o acompanhamento do processo produtivo permitiu recolher todas as informações e metodologias de trabalho para desenvolver as instruções de trabalho. Quanto à M6, surgiu a possibilidade de a implementar como complemento à limpeza do espaço que estava definida e foi realizada. A melhoria M10, foi aplicada por ser simples e não depender de recursos necessários para outras ações e, por se verificar a necessidade de adicionar esta tarefa para confirmar as quantidades entregues ao cliente. Por fim, a M14 foi planeada por se verificar pertinente para auxiliar na gestão dos carregamentos e, tornar a informação nos dois setores mais acessível.

**Tabela 5** - Propostas de melhoria a implementar

<b>MELHORIA</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>M4</b>	Criar instruções de trabalho para os postos de trabalho de chão de fábrica
<b>M6</b>	Organizar o acondicionamento e registar localização das contra amostras
<b>M9</b>	Controlar a qualidade na fase de produção
<b>M10</b>	Usar mapa de pintura para verificar quantidades entregues ao cliente
<b>M11</b>	Criar instrução de trabalho para as etapas de suporte à produção
<b>M12</b>	Realizar reuniões de planeamento
<b>M13</b>	Aumentar a qualidade e utilidade do <i>software</i> de planeamento e controlo da produção
<b>M14</b>	Analisar e adicionar informação aos mapas de pintura e embalagem

De acordo com a matriz de prioridades, foi definida uma ordem para a realização das propostas de melhoria seleccionadas.

A melhoria com um grau de importância e urgência mais elevado foi criar instruções de trabalho para as etapas de suporte à produção – M11.

O plano de ações estabelecido para a implementação desta sugestão contém as seguintes etapas:

- Acompanhar os procedimentos realizados em escritório para planejar e controlar o processo produtivo de forma a entender todo o funcionamento.
- Elaborar entrevistas não estruturadas.
- Identificar as falhas associadas a este processo.
- Realizar *brainstorming* com os comerciais.
- Avaliar a necessidade de cada tarefa executada.
- Criar um sequenciamento lógico para as atividades a efetuar.
- Desenvolver a instrução de trabalho.
- Discutir e avaliar com os colaboradores a qualidade do documento produzido.
- Analisar e reajustar as etapas definidas na instrução de trabalho criada.

Este plano é desenvolvido em conjunto com os dois comerciais que são os colaboradores responsáveis por todas as etapas que suportam o processo produtivo, estando encarregues das informações transmitidas ao chão de fábrica, da encomenda de matéria-prima e de garantir que o processo não falha.

Também com elevada importância e urgência encontra-se a melhoria M12 – realizar reuniões de planeamento para organizar o fluxo de trabalho da semana, servindo para antecipar necessidades e diminuir paragens ou atrasos no processo.

Inicialmente, o objetivo é perceber os dados essenciais a recolher para organizar o planeamento semanal e construir um guia com os assuntos a abordar na realização das reuniões. Assim, estruturou-se o seguinte plano de atividades:

- Acompanhar o processo produtivo.
- Aferir as falhas relacionadas com o planeamento da produção.
- Perceber a informação relevante a recolher para estruturar o planeamento da produção.
- Definir os tópicos a abordar na reunião.
- Estabelecer dia para realização da reunião.
- Concretizar as reuniões.
- Atribuir tarefas para recolher a informação de produção.
- Avaliar a pertinência dos assuntos discutidos.
- Ajustar o plano das reuniões.

A execução deste plano envolve o gestor de produção, os comerciais da organização e os responsáveis pelos setores de pintura e embalamento.

A melhoria que estabelece a realização de alterações para aumentar a qualidade e utilidade do *software* de planeamento e controlo da produção – M13, é uma proposta cíclica que pressupõe um acompanhamento contínuo, avaliação das atualizações e necessidade de reajustes.

O plano de ação elaborado compreende o conjunto de atividades descrito adiante:

- Observar os procedimentos realizados no *software* nos vários postos de trabalho.
- Realizar entrevistas não estruturadas para perceber como executar as atividades.
- Familiarizar com as funcionalidades do *software*.
- Aferir as necessidades e lacunas do programa.

- Realizar *focus group* com gerente, comerciais, gestor de produção e administrativo para discutir as deficiências e as funcionalidades úteis para auxiliar nas tarefas e tornar o programa mais intuitivo.
- Recolher informação das necessidades e alterações a desenvolver.
- Avaliar com o informático da empresa que desenvolveu o programa e com conhecimento do processo produtivo da organização, se a alteração é executável.
- Discutir as melhores soluções.
- Implementar as alterações propostas.
- Avaliar o novo procedimento e os resultados atingidos.
- Reajustar as alterações.

As últimas quatro etapas devem ser realizadas de forma cíclica, até que sejam alcançados os melhores resultados possíveis.

Com grande importância, mas com menor urgência que as anteriores, está a sugestão que estipula controlar a qualidade durante a fase de produção – M9.

Foi desenvolvido o plano de ação que teve por base identificar os aspetos a inspecionar e em que fases o fazer e, assentou nas seguintes medidas:

- Sensibilizar os colaboradores para a importância de efetuar o controlo de qualidade durante a fase de produção e elucidar para os desperdícios que podem ser prevenidos.
- Entender todo o processo produtivo.
- Definir as fases que são cruciais para serem realizadas inspeções.
- Identificar os pontos a controlar para cada uma dessas fases.
- Acompanhar a inspeção nas várias fases.
- Estabelecer os momentos adequados para executar o controlo.

- Reajustar os aspetos a observar.

Os colaboradores envolvidos na implementação deste plano de ação são os comerciais.

Em seguida, foi desenvolvido o plano de ação para a proposta de melhoria que propõe analisar e adicionar informação aos mapas de pintura e embalamento – M14. O plano inclui as ações abaixo descritas:

- Observar os procedimentos executados em todos os postos e entender a utilização da informação apresentada nos mapas.
- Avaliar a relevância dos dados dos mapas.
- Realizar entrevistas não estruturadas aos colaboradores inerentes aos processos que utilizam os mapas.
- Recolher necessidades em cada posto.
- Sugerir melhorias na informação fornecida nos mapas.
- Avaliar a exequibilidade e utilidade das alterações.
- Atualizar a informação nos documentos.
- Recolher novo *feedback* dos colaboradores acerca das alterações.
- Reavaliar as necessidades.
- Efetuar os reajustes necessários.

A implementação deste plano de ação envolve a interação do gestor de produção, do responsável de embalagem e do colaborador que faz o controlo das entradas de terracota e a sua separação.

Seguidamente, o plano de ação construído para a proposta que assenta em organizar o acondicionamento e registar localização das contra amostras – M6 contém as seguintes etapas:

- Efetuar a limpeza das salas e estantes de acondicionamento das peças.
- Selecionar e descartar as contra amostras repetidas.
- Agrupar as restantes por famílias de cores e acabamentos de pintura.
- Fazer a divisão por salas.
- Acondicionar em estantes de acordo com os clientes a que pertencem.
- Registrar o local de armazenamento de cada peça.
- Substituir as etiquetas das contra amostras mais antigas, que contém ainda o formato de identificação antigo, pelo novo de forma a normalizar, que inclui a referência interna, tamanho e código e nome da cor.
- Verificar e corrigir os códigos e descrições das cores para que a descrição corresponda de facto à pintura aplicada.

Estas tarefas serão executadas pela chefe da pintura e dois colaboradores do mesmo setor por estarem mais familiarizados com a identificação das cores e por conhecerem os procedimentos de pintura.

A proposta de melhoria M4 – criar instruções de trabalho para os postos de trabalho de chão de fábrica – teve como plano de ação as seguintes atividades:

- Acompanhar as tarefas executadas no chão de fábrica.
- Elaborar entrevistas não estruturadas aos colaboradores responsáveis pela entrada e separação de louça em terracota e pelo setor de embalagem.
- Identificar as atividades realizadas em cada setor.
- Avaliar a necessidade das tarefas executadas.

- Criar um sequenciamento lógico de atividades.
- Desenvolver as instruções de trabalho.
- Discutir e avaliar com os colaboradores a qualidade das instruções de trabalho.
- Analisar e reajustar as instruções desenvolvidas com *feedback* dos colaboradores.

Este plano de ações é executado com os colaboradores responsáveis pela separação e entrada de louça em terracota e pelo setor de embalagem.

Por fim, elaborou-se o plano de ação para a proposta que prevê utilizar o mapa de pintura para verificar as quantidades entregues ao cliente – M10. Neste caso, o propósito da criação do plano de ação baseia-se em perceber o modo de implementar esta nova tarefa extra e a sua utilidade para o processo.

Este plano segue as atividades enumeradas a seguir:

- Estudar momento oportuno para efetuar esta tarefa e em que casos pode ser aplicada.
- Recolher mapa de pintura da encomenda e comparar quantidades com o *packing list*.
- Verificar, em caso de incoerências, a informação nos postos de trabalho e descobrir as causas dos erros.
- Avaliar o tempo despendido na tarefa extra.
- Avaliar a relevância da tarefa.
- Estudar as limitações.

Na aplicação desta sugestão está envolvido o administrativo da organização que efetua as tarefas relacionadas com o registo da quantidade enviada ao cliente e faturação das mesmas.

### 5.3. Implementação e Avaliação dos Resultados

Esta secção pretende responder ao terceiro objetivo de investigação – Implementação das soluções viáveis e avaliação dos resultados. Os métodos de recolha de dados utilizados na implementação das propostas de melhoria é um *focus group* e na avaliação dos resultados alcançados são a observação, *brainstorming* e base de dados da organização.

São enumeradas as ações implementadas total ou parcialmente implementadas e aquelas que não chegaram a ser aplicadas, referindo o motivo do mesmo. O APÊNDICE C – Acompanhamento do Plano de Ações das Melhorias, contém o estágio de implementação do plano de ação para as propostas selecionadas. Também é apresentada uma avaliação dos resultados, isto é, os objetivos que foram alcançados e as melhorias conseguidas.

Foi essencial explicar e fazer entender aos colaboradores a necessidade das melhorias a aplicar e a importância que o planeamento da produção tem no processo produtivo. Assim, foi crucial envolvê-los em todo o processo de análise, identificação e implementação.

Todas as melhorias propostas contêm ações relativamente simples de serem implementadas e com necessidade de poucos recursos, nomeadamente com custos reduzidos que são fatores decisivos para a gestão da organização.

A ordem de implementação das propostas de melhoria selecionadas e definida no plano de implementação desenhado não foi seguida com rigor. Várias medidas foram implementadas em simultâneo, uma vez que possuíam um ciclo longo de ações com várias avaliações e reajustes e foi necessário inicializar a implementação de outras. As medidas mais simples foram concluídas mais rapidamente e inseridas entre as restantes que estavam em processamento.

A melhoria M6 – organizar o acondicionamento e registar localização das contra amostras foi implementada parcialmente. Inicialmente, foi efetuada a limpeza das salas e estantes e organização das contra amostras, selecionou-se as amostras repetidas para serem descartadas e as restantes foram agrupadas por famílias de cores e acabamentos de pintura, assim como em estantes por clientes.

Uma ação que começou a ser executada e continuará ao longo do tempo é a substituição das etiquetas das contra amostras mais antigas, que contém ainda o formato de identificação antigo, pelo novo para normalizar. Neste processo identificaram-se erros nos códigos e descrições do tipo de pintura que vão sendo retificados para que a descrição corresponda de facto ao resultado final.

Contudo, não foi possível ainda encontrar forma de fazer o registo do local de armazenamento, isto é, a sala onde fica acondicionada cada contra amostra devido à dificuldade de associar uma localização específica a uma peça que pode ser usada para diferentes clientes e contém códigos distintos.

A concretização destas ações permitiu ter um espaço mais limpo e organizado e que a identificação das contra amostras fosse mais simples e rápida devido à separação por características idênticas.

A melhoria M10 – usar o mapa de pintura para verificar as quantidades entregues ao cliente é simples e facilmente aplicável, por isso a sua implementação foi rapidamente iniciada.

Depois de serem analisadas as discrepâncias existentes, por vezes, nas quantidades registadas, aquando do encaminhamento para o processo de pintura e as unidades apontadas como concluídas e enviadas ao cliente, percebeu-se a necessidade de efetuar um controlo mais rigoroso e utilizar um novo método de verificação.

O plano de ação construído para esta proposta foi posto em prática na sua totalidade. No entanto, ainda estão a ser avaliadas as limitações da utilização do registo do mapa de pintura no controlo das quantidades.

Como ponto de partida, passou a ser utilizado o mapa de pintura com os registos das quantidades que são encaminhadas para a zona de pintura para verificar a concordância com as quantidades registadas no *packing list*, preenchido na zona de embalamento.

Quando surgiam grandes discrepâncias nas quantidades dos dois documentos analisados, eram investigadas as razões nas zonas de trabalho para tentar identificar e entender as causas e corrigi-las.

A este nível percebeu-se que os erros podiam surgir:

- No registo das quantidades apontadas no mapa e encaminhadas para a pintura por erro na contagem das peças.
- Por perdas ao longo do processo produtivo, nomeadamente quebras e defeitos de qualidade.
- Na contagem das unidades acondicionadas em cada palete.
- No registo das quantidades no *packing list*.

Depois de colocada em prática, comprovou-se os benefícios da aplicação da mesma, servindo para confirmar as unidades efetivamente entregues ao cliente, erradicando erros de faturação e registo sem aumentar muito a complexidade da tarefa ou o tempo gasto a desempenhar a mesma. Apesar de ser uma proposta a adotar de forma contínua, apresenta algumas limitações que ainda estão a ser avaliadas, nomeadamente o facto de só poder ser utilizada nos casos em que a encomenda é servida na totalidade apenas com uma entrega.

A M12 – realizar reuniões de planeamento – foi iniciada, tendo sido quase todas as etapas do plano de ação delineado total ou parcialmente implementadas.

Depois de identificadas as falhas associadas ao planeamento da produção, percebeu-se a necessidade de recolher dados relativos a entradas de louça em terracota, próximas datas de entrega, encomendas em fase de produção de terracota e pintura ou embalamento para auxiliar na organização e planeamento da produção.

A abordar na reunião reconheceram-se como pertinentes os tópicos abaixo:

- Ponto da situação das encomendas que estão na fase de produção, isto é, encomendas em processo, paletes já concluídas, datas de carregamentos definidas.
- Encomendas em carteira com datas mais antigas.
- Encomendas em produção nos vários fornecedores e o estado das mesmas, apontado previsões para a sua conclusão.

- *Stock* de louça em terracota.
- Planeamento das encomendas a serem enviadas na semana, de acordo com os vários dados aferidos.
- Organização das tarefas em função deste planeamento.
- Análise das novas encomendas para atribuir data e fornecedores.

As reuniões realizadas permitiram discutir o ponto da situação em relação a encomendas em produção, a inserir no processo e a serem carregadas na semana correspondente. Rever as novas encomendas para atribuir fornecedores e datas de entrega de acordo com a capacidade de cada um.

O plano de ação ainda não foi totalmente finalizado, os dados relevantes e o melhor método de realização destas reuniões continua a ser estudado e sofrendo ajustes de acordo com *feedback* dos colaboradores envolvidos.

As reuniões têm ocorrido em modo informal e apenas com gestor de produção e comerciais, parecendo relevante alargá-las ao chefe de pintura e responsável de embalamento. Assim, a criação da rotina semanal de realizar esta reunião de estruturação de trabalho ainda não foi alcançada. O principal propósito desta melhoria é tornar todo o processo mais transparente para os envolvidos servindo para minimizar falhas detetadas.

No entanto, já é perceptível que estas reuniões têm servido para tomar decisões e auxiliar os comerciais nas suas atividades, pois conhecem os objetivos e metas semanais e assim sabem o que têm a fazer, conseguindo planear com antecedência as tarefas a executar naquela semana de trabalho. Desta forma, é possível conferir para cada encomenda que está ou vai entrar em processo, o material pedido ou que já deu entrada, nomeadamente, louça em terracota, caixas e tintas, planear carregamentos nos fornecedores, verificar se as etiquetas já foram impressas e separar as contra amostras.

A proposta M9 – controlar a qualidade na fase de produção – foi aceite e começou a ser executada. As tarefas estabelecidas no plano de ação foram todas implementadas ou parcialmente implementadas.

Em resultado, definiu-se como fases a executar o controlo da qualidade, a produção de amostras, a produção de terracota nos fornecedores e a fase de pintura. Relativamente à produção de amostras é verificada a correspondência entre o que está a ser produzido e o pedido efetuado pelo cliente, ao nível do tamanho, marcação de roletos e quantidades requisitadas.

Quanto à realização de inspeções nos fornecedores, devem ser praticadas no início da produção de uma nova encomenda e avaliar a qualidade da marcação dos roletos e a forma da peça. Este controlo é efetuado pelos comerciais que estão diretamente ligados ao processo, sendo que cada um faz uma inspeção às encomendas dos seus clientes.

Na fase de pintura deve ser verificada a correspondência de cores entre contra amostra e peças em processo, quando entra em processamento uma nova encomenda.

Ao nível dos resultados alcançados ainda não foi possível analisar com detalhe, pois o tempo de aplicação desta medida ainda é considerado curto e é efetuado em fases distintas, dificultando também o método de avaliação. Todavia, averiguou-se que alguns erros foram notados e possíveis de serem corrigidos.

A melhoria M14 – analisar e adicionar informação aos mapas de pintura e embalamento – foi inicializada, mas continua em andamento com a recolha frequente de *feedback* dos colaboradores, de forma a avaliar a relevância da informação contida e aferir novas necessidades para efetuar novos ajustes aos dados dos mapas.

Foi realizada uma análise detalhada aos mapas de pintura e embalamento e verificou-se também junto dos chefes de secção, a necessidade de acrescentar mais informação ou melhorar a existente para que o cruzamento de dados entre os dois mapas fosse mais simples e completo.

Deste diagnóstico foi possível aferir os dados que eram pertinentes de ser acrescentados e conseguiu-se implementar as seguintes alterações:

- Acrescentar uma coluna com o número de peças por palete no mapa de pintura para facilitar a contabilização das paletes em processo e programar os carregamentos.
- Adicionar, no mapa de pintura, informação quando a encomenda deve ser embalada em *mix* – em conjunto com peças de diferentes cores, apresentada

no mapa de embalamento. Este acréscimo tem o objetivo de, no momento de fazer a divisão da louça com quantidades em sobra para cada cor, seja dividido uniformemente para cada cor se esta for embalada em *mix*.

- Aumentar o campo dos comentários, em branco, para possuir mais espaço para registrar a quantidade que vai sendo encaminhada para a pintura.

A implementação desta melhoria contribuiu para que as unidades de louça enviadas em quantidades superiores à encomenda – no caso de as peças serem embaladas em *mix* –, fossem uniformemente separadas pelas diferentes referências da encomenda que diferem apenas com o código da cor.

Para além disso, o processo de separação de louça para programar os carregamentos, tornou-se mais rápido e direto e permitiu reduzir o inventário de louça pintada e embalada à espera de ser carregada, uma vez que a produção é projetada consoante a quantidade a ser enviada.

A proposta M11 – criar instrução de trabalho para as etapas de suporte à produção foi finalizada na sua totalidade. No entanto, a execução do plano de ação definido dependeu bastante tempo devido à necessidade de avaliar o documento criado e redefinir os tópicos e, por isso, os benefícios inerentes à utilização deste documento ainda não foram completamente analisados e mensurados.

Foi efetuado um acompanhamento das etapas do processo e desenvolvido junto com os colaboradores responsáveis pelas tarefas de suporte à produção – comerciais –, a instrução de trabalho, através de *brainstorming*.

Da execução das várias fases do plano de ação redigiu-se o documento com a instrução de trabalho presente no APÊNDICE D – Instrução de trabalho para Suporte à Produção. As principais tarefas da função de suporte à produção, englobam:

- Lançar a encomenda.
- Criar requisição de caixas.
- Fazer encomenda a fornecedor.

- Acompanhar a encomenda em fase de produção de terracota.
- Aprovar e imprimir etiquetas.
- Imprimir mapas de pintura e embalamento.
- Fazer os carregamentos no fornecedor de terracota e controlar quantidades.
- Acompanhar todo o processo produtivo.

A criação desta instrução de trabalho permitiu auxiliar os comerciais na realização adequada das suas funções e assim contribuir para diminuir os problemas verificados em supra, nomeadamente com a falta de matéria-prima e de etiquetas, a baixa qualidade da louça e erros na produção.

A melhoria M4 – criar instruções de trabalho para os postos de trabalho de chão de fábrica foi executada.

Para a elaboração destes documentos foram observadas e discutidas as principais tarefas e sequenciamento das etapas de trabalho com os colaboradores responsáveis pelas mesmas. Os documentos criados para a zona de entrada de terracota e embalamento encontram-se nos APÊNDICE E – Instrução de Trabalho para Zona de Entrada de Terracota e APÊNDICE F – Instrução de Trabalho para Zona de Embalamento, respetivamente.

Ao nível da separação de louça em terracota definiu-se a seguinte ordem de tarefas:

- Identificar o fornecedor através do mapa de pintura.
- Identificar fornecedor e encomenda no armazém.
- Recolher a louça em terracota no armazém.
- Fazer uma primeira avaliação da quantidade existente.
- De acordo com a cor em produção, identificar a louça, separá-la em carrinhos tendo em conta as referências internas (forma, tipo, acabamento).

- Fazer a medição das peças.
- Verificar a qualidade da louça em terracota, isto é a existência de defeitos através de inspeção visual.
- Verificar se a peça é para descartar ou para restaurar quando são detetados defeitos.
- Registrar a descrição da cor e código da cor, encomenda, tamanho para acompanhar carrinho.
- Contabilizar a quantidade separada e registrar no mapa de pintura, na linha correspondente.
- Colocar o carrinho junto da zona de trabalho.
- Verificar se a encomenda é embalada em *mix* quando as quantidades excedem a encomenda e nesse caso, fazer uma separação igual pelas cores.
- Guardar o mapa de pintura quando todas as quantidades são encaminhadas.

Quanto às tarefas desempenhadas na zona de embalamento, estipulou-se a seguinte sequência:

- Encontrar a caixa com as etiquetas da encomenda.
- Separar as etiquetas de peça de acordo com as características da louça – forma, código da cor e tamanho.
- Confirmar código de barras da etiqueta com dados do mapa de embalamento após identificar as características da peça.
- Verificar se a louça está seca.
- Colar etiquetas, *felt pads* e colocar em sacos de acordo com as especificações do mapa de embalamento.
- Procurar caixas da respetiva encomenda.

- Separar as caixas para as características da peça e de acordo com mapa de embalagem.
- Embalar as peças.
- Separar as etiquetas de caixa atendendo aos códigos de barras das mesmas e das peças presentes no mapa de embalagem.
- Colar etiqueta(s) na caixa conforme informação do mapa de embalagem.
- Colocar as caixas em paletes, fazendo corresponder com a quantidade de peças por palete descrita no mapa de embalagem.
- Preencher e colar folha de palete com os dados das quantidades e referências de peças que seguem na palete.
- Filmar a palete.
- Preencher informação do número da palete, quantidades e referências no *packing list*.
- Encaminhar a palete para a zona de armazenagem.
- Arrumar o mapa de embalagem quando a encomenda é enviada na totalidade.

Os documentos desenvolvidos com as instruções de trabalho foram afixados nas devidas zonas a que correspondem, estando facilmente acessíveis aos colaboradores que desempenham estas tarefas. As instruções de trabalho nestes postos de trabalho, possibilitaram a realização das tarefas de forma padronizada e um fluxo de trabalho mais equilibrado entre os setores. Adicionalmente, permitiram que as funções fossem executadas mais facilmente por colaboradores externos quando necessário.

No que diz respeito à melhoria M13 – aumentar a qualidade e utilidade do *software*, o seu plano de ação está ainda em execução.

As etapas do plano de ação foram total ou parcialmente implementadas, contudo por ser um plano longo e com vários ciclos, pois contém várias etapas de análise e reajustes, ainda não está finalizado.

Como resultado do *focus group* realizado com gestor de produção, gerente e comerciais acerca das deficiências do *software*, indicou-se a necessidade de:

- Criar uma base de dados com preços de compra para cada fornecedor.
- Criar *packing list*.
- Criar um registo para as etiquetas impressas junto da encomenda correspondente.
- Melhorar a informação contida nas requisições de forma a facilitar a introdução e identificação de dados.
- Criar um registo para peças em *stock*, que foram produzidas em quantidades superiores às encomendadas ou de encomendas canceladas e já em produção.

Assim sendo, foram validadas e possíveis de desenvolver as seguintes sugestões:

- Criar um *packing list* através do programa, de forma a não ser necessário recorrer externamente ao *excel* para fazer este documento. Assim, as quantidades são movimentadas da própria encomenda e a fatura é feita automaticamente com base nos *packing lists*. No entanto, esta alteração ainda está em processamento, visto que foram detetadas falhas que têm sido corrigidas e atualizadas.
- Criar um registo para as etiquetas impressas junto da encomenda correspondente. Neste caso, é criado um movimento de etiquetas para a encomenda assim que estas são impressas para ser possível visualizar e verificar mais tarde se esta etapa está realizada, uma vez que as caixas com as etiquetas não são armazenadas no mesmo local.
- Melhorar a informação contida nas requisições para tornar o processo mais rápido e diminuir erros na introdução de dados. Quando se cria a requisição de louça em terracota, os preços são introduzidos automaticamente de acordo

com o artigo e fornecedor, sendo transportados esses dados da ficha do modelo. Adicionalmente, ao dar entrada das requisições, quer seja pela guia de transporte ou já pela fatura do fornecedor é possível pesquisar pela referência interna do artigo que é a informação fornecida ao fornecedor.

- Criar um documento que serve de pedido para pintura e embalagem para ser possível verificar no ponto de controlo da encomenda que estes mapas já foram pedidos. O objetivo é reduzir o risco de imprimir mais que uma vez o mesmo mapa sem ser propositado, para não gerar confusão e não haver repetição das encomendas que já foram colocadas em processamento.
- Adicionar mais filtros para facilitar a pesquisa, nomeadamente nas fichas dos artigos e na requisição.
- Criar um layout de visualização do estado da encomenda que permite fazer o controlo de todos os parâmetros das encomendas, ao nível da matéria-prima no mesmo local. Através deste plano de encomenda, é possível para cada ordem de fabrico verificar a entrada de terracota e a requisição associada a este pedido, a chegada de caixas, a impressão das etiquetas e dos mapas de pintura e embalamento, assim como o nível percentual de realização de cada um destes campos.

A criação de registos e mecanismos de *poka yoke* – técnica à “prova de erros” (Melton, 2005) –, através da visualização de avisos de repetição de processos para verificar a execução de determinadas funções no *software* permitiu eliminar falhas que ocorriam com alguma frequência. Além disso, o tempo gasto a executar tanto determinados procedimentos no *software* como verificações complementares diminuiu substancialmente.

A realização de alterações ao nível do funcionamento do *software* foi a proposta de melhoria com tempo de execução mais longo e a que permitiu obter resultados mais evidentes e benéficos. A este nível pode ser realçada a diminuição de paragens devido a faltas de material e matéria-prima e sobreprodução em consequência da repetição de pedidos de louça e processamento da mesma encomenda.

É de salientar que os resultados ficaram aquém das expectativas, uma vez que não foi possível executar todas as sugestões propostas. Contudo, foi possível implementar a maioria das ações desenvolvidas para cada melhoria formulada no plano de implementação e, foram observadas vantagens decorrentes destas implementações.

Os resultados, ao nível do processo produtivo, abrangeram a diminuição do retrabalho e das paragens do processo por falta de material e, o aumento da produtividade, percecionado pelo incremento do número de carregamentos semanais efetuados e dos produtos enviados.

## 6. CONCLUSÃO

Este projeto teve como pergunta de investigação *Como melhorar o desempenho do processo produtivo na indústria cerâmica?*. De forma a responder a esta questão são estabelecidos três objetivos específicos de investigação.

O primeiro objetivo prende-se pela deteção dos problemas associados ao processo produtivo. Nesta etapa, são enumerados e detalhados os vários problemas identificados ao nível do processo produtivo, incluindo as causas dos mesmos. Para desenvolver esta análise são realizadas entrevistas não estruturadas e *brainstorming* com colaboradores que desempenham diferentes funções na organização e recorre-se à observação de todas as etapas do processo produtivo.

O segundo objetivo é identificar e validar as possíveis melhorias a implementar. Assim, são apresentadas inicialmente as várias propostas de melhoria e identificados os problemas que pretendem mitigar (ver Tabela 3). As propostas de melhoria são divididas em dois focos de implementação: chão de fábrica e planeamento e controlo da produção. Posteriormente, é elaborado o plano de ações para as propostas consideradas mais urgentes e viáveis (ver APÊNDICE B – Plano de Ações das Melhorias), tendo por base uma matriz de prioridades (ver Figura 5).

O último objetivo refere-se à implementação das soluções viáveis e avaliação dos resultados obtidos. Desta forma, são apresentadas as ações desenvolvidas para a implementação das melhorias selecionadas (ver APÊNDICE C – Acompanhamento do Plano de Ações das Melhorias) e é efetuada uma análise aos resultados alcançados com a execução das mesmas.

O projeto desenvolvido assenta numa estratégia de investigação-ação, tendo sido o envolvimento dos colaboradores fundamental no processo de identificação dos problemas e causas e na implementação das propostas. A investigação é desenvolvida com base numa abordagem de resolução de problemas, tendo como principais etapas a observação e acompanhamento do processo, identificação dos problemas do processo produtivo e causas

dos mesmos, familiarização com o *software* de planeamento e controlo da produção, criação de propostas de melhoria e implementação das mesmas.

A investigação-ação envolve pelo menos a realização de dois ciclos completos, contudo, face ao tempo limitado neste projeto só foi possível realizar um, sendo uma das limitações deste estudo.

## 6.1. Contributos Práticos

Inicialmente, o foco definido passava pela implementação de ferramentas *lean* ao nível do chão de fábrica para melhorar o processo de fabrico com a eliminação dos desperdícios associados, principalmente através da reorganização dos postos de trabalho.

Contudo, com o decorrer do projeto e acompanhamento de todo o processo produtivo e, essencialmente com a etapa de identificação das causas dos problemas detetados, percebeu-se que a principal solução não se baseia na aplicação desta filosofia.

Assim, foi necessário fazer uma reestruturação no alcance do projeto e abranger tanto etapas de planeamento como de controlo da produção no foco de análise e atuar no funcionamento das mesmas. O processo de implementação engloba a elaboração de instruções de trabalho, a criação de pontos de controlo específicos e ferramentas informáticas para auxiliar nestas tarefas e a incorporação de técnicas para realizar um planeamento mais eficiente.

Desta adversidade afere-se uma importante lição que compreende o facto de não se dever precipitar a solução. Assim, entende-se a importância de conduzir uma análise aprofundada e compreender detalhadamente o funcionamento da organização e do processo antes de definir a estratégia e o foco de aplicação.

Da concretização do estágio curricular, depreende-se a elevada influência que um eficiente planeamento e controlo da produção tem em qualquer indústria, nomeadamente no setor cerâmico no qual decorreu o estudo. Compreende-se as implicações que um deficiente processo de planeamento e controlo têm ao nível dos desperdícios decorrentes no chão de fábrica, da qualidade do produto, do cumprimento de prazos de entrega estabelecidos e, como consequência da satisfação do cliente.

## **6.2. Limitações do Trabalho**

No decorrer do projeto encontra-se alguns obstáculos com a cultura organizacional e resistência à mudança demonstrada pelos colaboradores em geral, tendo sido fundamental envolver os colaboradores em todo o processo e mostrar a necessidade de possuir uma cultura de melhoria contínua a longo prazo.

Aponta-se também como dificuldade a inexistência de um acompanhamento por um membro com formação idêntica durante o trabalho desenvolvido. Além disso, o facto de não existir um tema ou projeto proposto inicialmente, tornou o processo de identificação muito longo e foram encontradas várias dificuldades nesta definição e no foco do mesmo, tendo restado pouco tempo para colocar em prática as melhorias propostas.

Neste processo foram realizadas várias tarefas paralelas à investigação, nomeadamente, auxiliar em todo o processo de separação de amostras, fazer visitas a fornecedores, assistir a reuniões com clientes e agentes, lançar encomendas em sistema, criar etiquetas e imprimi-las, registar entradas de guias de transporte de carregamentos em fornecedores de terracota e caixas, lançar e conferir faturas de vários fornecedores, tirar guias de transporte, preencher o CMR e emitir a fatura e reservar transportes.

Ao nível do projeto, as medidas implementadas permitiram aumentar a produtividade do processo produtivo, constatado pelo acréscimo do número de carregamentos efetuados semanalmente e de produtos enviados. Para além disso, verificou-se a diminuição do número de paragens no processo por falta de material e, a redução do retrabalho devido a defeitos de produção. Contudo, devido ao tempo limitado do estágio e ao elevado número de encomendas atrasadas, o impacto no tempo médio de espera é considerado pouco substancial.

## **6.3. Recomendações de Trabalho Futuro**

No desenvolvimento do projeto não foi possível implementar todas as sugestões propostas, por isso, uma recomendação é que estas sejam desenvolvidas, inicializando-se pelas ações mais relevantes de acordo com a matriz de prioridades. Dado que, as melhorias implementadas tiveram por base as tarefas de planeamento e controlo da produção e

contribuíram para as melhorar, o foco do trabalho futuro pode direcionar-se para a aplicação de ferramentas *lean* no chão de fábrica.

Sugere-se e realça-se também a necessidade de dar continuidade ao processo de sensibilização dos colaboradores de todos os quadros para a importância da melhoria contínua. Neste âmbito, a primeira sugestão passa pela criação de espaço para os colaboradores exporem as suas ideias, com recurso à instalação de painéis nas áreas de trabalho que permitem apontar sugestões de melhoria. Este quadro tem o propósito de envolver os colaboradores no processo de recolha de ideias de forma a os motivar. Outra ação assenta em promover formações direcionadas para o uso de ferramentas de resolução de problemas.

Por fim, deixa-se como proposta a desenvolver no futuro, a introdução do *Kaizen* diário. Este modelo permite melhorar as capacidades de desenvolvimento da equipa e, pretende colmatar problemas relacionados com a dificuldade de coordenar equipas, a baixa organização dos postos de trabalho, a ausência de cultura direcionada para a melhoria contínua e de motivação e, o reduzido envolvimento dos colaboradores nas ações de melhoria (Kaizen Institute, s.d).

A este nível, propõe-se a criação de um sistema de KPI's, isto é, indicadores operacionais, para avaliar o processo produtivo e a realização de reuniões de equipa, com recurso a quadros visuais, para apresentar indicadores de produtividade e planos de trabalho. Esta proposta não foi abordada nem analisada no contexto deste projeto devido à complexidade de conduzir o *Kaizen* diário e ao tempo restrito do estágio curricular.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al-aomar, R. A. (2011). Applying 5S Lean Technology : An Infrastructure for Continuous Process Improvement. *International Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial, Mechatronic and Manufacturing Engineering*, 59, 2014–2019.
- Alefari, M., Salonitis, K., & Xu, Y. (2017). The Role of Leadership in Implementing Lean Manufacturing. *Procedia CIRP*, 63, 756–761.
- Alkhoraif, A., Rashid, H., & Mclaughlin, P. (2019). Lean implementation in small and medium enterprises : Literature review. *Operations Research Perspectives*, 6(December 2018), 19.
- Almanei, M., Salonitis, K., & Xu, Y. (2017). Lean Implementation Frameworks: The Challenges for SMEs. *Procedia CIRP*, 63, 750–755.
- Antosz, K., & Stadnicka, D. (2017). Lean Philosophy Implementation in SMEs - Study Results. *Procedia Engineering*, 182, 25–32.
- Bessant, J., Caffyn, S., & Gallagher, M. (2001). Evolutionary model of continuous improvement behaviour. *Technovation*, 21(2), 67–77.
- Bete, F., & Mindaye, A. T. (2020). Kaizen implementation in industries of Southern Ethiopia : Challenges and feasibility. *Cogent Engineering*, 7(1), 25.
- Cauvain, S. P. (2017). Introduction to Problem Solving Techniques. In *Baking Problems Solved*.
- Chapman, C. D. (2005). Clean House With Lean 5S. *Quality Process*, 38(June), 27–32.
- Cichos, D., & Aurich, J. C. (2016). Support of Engineering Changes in Manufacturing Systems by Production Planning and Control Methods. *Procedia CIRP*, 41, 165–170.
- College, T., Coughlan, P., & Coughlan, D. (2002). Action research for operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(1995), 220–240.

- de Mast, J. (2011). The tactical use of constraints and structure in diagnostic problem solving. *Omega*, 39(6), 702–709.
- Dias, L. S., & Ierapetritou, M. G. (2017). From process control to supply chain management: An overview of integrated decision making strategies. *Computers and Chemical Engineering*, 106, 826–835.
- Elkhairi, A., Fedouaki, F., & El Alami, S. (2019). Barriers and critical success factors for implementing lean manufacturing in SMEs. *IFAC-PapersOnLine*, 52(13), 565–570.
- Fadnavis, S., Najarzadeh, A., & Badurdeen, F. (2020). An Assessment of Organizational Traits Impacting Problem Solving for Lean Culture Transformation for Lean Transformation. *Procedia Manufacturing*, 48, 31–42.
- Haug, A. (2015). Work instruction quality in industrial management. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 50, 170–177.
- Hemalatha, C., Sankaranarayanan, K., & Durairaj, N. (2021). Lean and agile manufacturing for work-in-process (WIP) control. *Materials Today: Proceedings*, 1–5.
- Holtskog, H. (2013). Continuous improvement beyond the lean understanding. *Procedia CIRP*, 7, 575–579.
- Imai, M. (2012). Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy. In *Library Journal* (Second Edi, Vol. 122).
- Jager, B., Minnie, C., Jager, J., Welgemoed, M., Bessant, J., & Francis, D. (2004). Enabling continuous improvement: A case study of implementation. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 15(4), 315–324.
- Jozsef, B., & Blaga, P. (2015). The Implementation of new Work Instructions in the Training of Human Resources in the Process of Paining in Electrostatic Field. *Procedia Economics and Finance*, 32(15), 514–519.
- Kaizen Institute. s.d. Acedido a 9 de julho de 2021. <https://pt.kaizen.com/competencias/melhoria-continua-planeamento-diario.html>
- Kim, E., & Van Oyen, M. P. (2021). Joint admission, production sequencing, and production rate control for a two-class make-to-order manufacturing system. *Journal of*

- Manufacturing Systems*, 59(May 2020), 413–425.
- Kingsman, B. G., & Hendry, L. (1989). Production planning systems and their applicability to make-to-order companies. *European Journal Of Operational Research*, 40(1), 1–15.
- Kiran, D. R. (2019). Elements of production planning and control. *Production Planning and Control*, 1–20.
- Lane, R., & Evans, S. (1995). Solving problems in production scheduling. *Computer Integrated Manufacturing Systems*, 8(2), 117–124.
- Li, D., Mattsson, S., Salunkhe, O., Fast-Berglund, A., Skoogh, A., & Broberg, J. (2018). Effects of Information Content in Work Instructions for Operator Performance. *Procedia Manufacturing*, 25, 628–635.
- Lise, A., Johansen, A., & Johansen, A. (2019). Implementing of Lean – challenges and lessons learned. *Procedia Computer Science*, 164, 373–380.
- Lodgaard, E., Ingvaldsen, J. A., Aschehoug, S., & Gamme, I. (2016). Barriers to continuous improvement : perceptions of top managers , middle managers and workers. *Procedia CIRP*, 41, 1119–1124.
- Lodgaard, E., Ingvaldsen, J. A., Gamme, I., & Aschehoug, S. (2016). Barriers to Lean Implementation: Perceptions of Top Managers, Middle Managers and Workers. *Procedia CIRP*, 57, 595–600.
- Loos, P., & Allweyer, T. (1998). Application of production planning and scheduling in the process industries. *Computers in Industry*, 36(3), 199–208.
- Lopes, I. S., Nunes, E. P., Sousa, S. D., & Esteves, D. (2011). Quality improvement practices adopted by industrial companies in Portugal. *Proceedings of the World Congress on Engineering 2011, WCE 2011*, 1(July), 696–701.
- Maia, M., Pimentel, C., Silva, F., Godina, R., & Matias, J. (2019). Order fulfilment process improvement in a ceramic industry. *Procedia Manufacturing*, 38(2019), 1436–1443.
- Mascarenhas, R. F., Pimentel, C., & Rosa, M. J. (2019). The way lean starts - a different approach to introduce lean culture and changing process with people’s involvement. *Procedia Manufacturing*, 38, 948–956.

- Meister, M., Böing, T., Batz, S., & Metternich, J. (2018). Problem-solving process design in production: Current progress and action required. *Procedia CIRP*, 78, 376–381.
- Melton, T. (2005). The benefits of lean manufacturing: What lean thinking has to offer the process industries. *Chemical Engineering Research and Design*, 83(6 A), 662–673.
- Mourgues, C., Fischer, M., & Kunz, J. (2012). Method to produce field instructions from product and process models for cast-in-place concrete operations. *Automation in Construction*, 22, 233–246.
- Mourtos, N. J., Okamoto, N. D., & Rhee, J. (2004). Defining , Teaching , and Assessing Problem Solving Skills. *7th UICEE Annual Conference on Engineering Education UICEE, September*, 1–5.
- Nandakumar, N., Saleeshya, P. G., & Harikumar, P. (2020). Bottleneck Identification and Process Improvement by Lean Six Sigma DMAIC Methodology. *Materials Today: Proceedings*, 24, 1217–1224.
- Oliveira, J., Sá, J. C., & Fernandes, A. (2017). Continuous improvement through “Lean Tools”: An application in a mechanical company. *Procedia Manufacturing*, 13(December 2017), 1082–1089.
- Pamfilie, R., Jenica, A., Draghici, P., & Draghici, M. (2012). The importance of leadership in driving a strategic Lean Six Sigma management. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 58, 187–196.
- Parry, G. C., & Turner, C. E. (2006). Application of lean visual process management tools. *Production Planning and Control*, 17(1), 77–86.
- Patel, V. C., & Thakkar, H. (2014). A Case Study : 5s Implementation in Ceramics Manufacturing Company. *Bonfring International Journal of Industrial Engineering and Management Science*, 4(3), 132–139.
- Perumal, P. A., & Muhamad, M. R. (2008). A Review of Problem Solving Capabilities in Lean Process Management. *American Journal of Applied Sciences*, October 2015, 504–511.
- Pinto, L., Nunes, E., & Sousa, S. (2020). A framework to improve training and development

- of workers' technical skills: Effects on operational performance during company relocation. *Procedia Manufacturing*, 51(2019), 1806–1813.
- Purushothama, B. (2012). Problem solving and change management. *Training and Development of Technical Staff in the Textile Industry*, 115–139.
- Rahman, M. N. A., Khamis, N. K., Zain, R. M., Deros, B. M., & Mahmood, W. H. W. (2010). Implementation of 5S practices in the manufacturing companies: A case study. *American Journal of Applied Sciences*, 7(8), 1182–1189.
- Ramdass, K. (2015). Integrating 5S Principles with Process Improvement : A Case Study Kem Ramdass. *Proceedings of PICMET*, 1908–1917.
- Reuter, C., Brambring, F., Hempel, T., & Kopp, P. (2017). Benefit Oriented Production Data Acquisition for the Production Planning and Control. *Procedia CIRP*, 61, 487–
- Ribeiro, P., Sá, J. C., Ferreira, L. P., Silva, F. J. G., Pereira, M. T., & Santos, G. (2019). The impact of the application of lean tools for improvement of process in a plastic company: A case study. *Procedia Manufacturing*, 38(2019), 765–775.
- Roriz, C., Nunes, E., & Sousa, S. (2017). Application of Lean Production Principles and Tools for Quality Improvement of Production Processes in a Carton Company. *Procedia Manufacturing*, 11(June), 1069–1076.
- Samopa, F., Astuti, H. M., & Lestari, M. A. (2017). The Development of Work Instruction as a Solution to Handle IT Critical Incidents in Units within an Organization. *Procedia Computer Science*, 124, 593–600.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2016). *Research Methods for Business Students* (Seventh ed). Person.
- Schippers, W. A. J. (2001). Integrated approach to process control. *International Journal of Production Economics*, 69(1), 93–105.
- Sieckmann, F., Petrusch, N., & Kohl, H. (2020). Effectivity of Learning competencies Factories to convey problem solving competencies. *Procedia Manufacturing*, 45(2019), 228–233.
- Sremcevic, N., Lazarevic, M., Krainovic, B., Mandic, J., & Medojevic, M. (2018). Improving

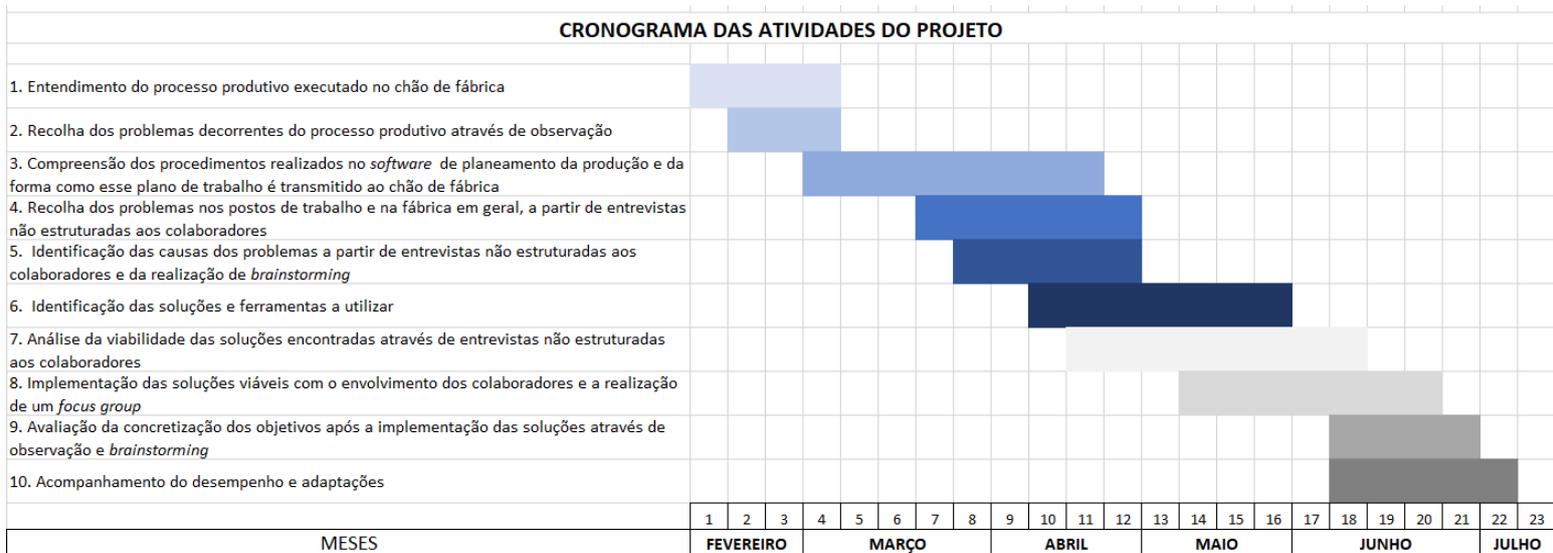
teaching and learning process by applying Lean thinking. *Procedia Manufacturing*, 17, 595–602.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (1997). Lean Thinking—Banish Waste and Create Wealth in your Corporation. *Journal of the Operational Research Society*, 48(11), 1148–1148.

Worley, J. M., & Doolen, T. L. (2006). The role of communication and management support in a lean manufacturing implementation. *Management Decision*, 44(2), 228–245.

Yik, L. K., & Chin, J. F. (2019). Application of 5S and Visual Management to Improve Shipment Preparation of Finished Goods. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 530(1), 1–13.

## APÊNDICE A – CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES DO PROJETO



## APÊNDICE B – PLANO DE AÇÕES DAS MELHORIAS

PROPOSTA DE MELHORIA:	M4. CRIAR INSTRUÇÕES DE TRABALHO PARA OS POSTOS DE TRABALHO				
AÇÕES	RECURSOS			RESPONSÁVEL	INDICADORES
	R. HUMANOS	EQUIPAMENTO	R. FINANCEIROS		
1. Acompanhar as tarefas executadas no chão de fábrica	Colaborador da separação da louça em terracota	Suporte em papel	-	Estagiária	Quantificar a % de falhas na execução das tarefas
2. Elaborar entrevistas não estruturadas					
3. Identificar as atividades realizadas por setor					
5. Avaliar a necessidade das tarefas executadas					
6. Criar um sequenciamento lógico de atividades					
7. Desenvolver as instruções de trabalho	Responsável pelo setor de embalagem	Caneta			Quantificar as paragens
8. Discutir e avaliar com os colaboradores a qualidade das instruções de trabalho					
9. Analisar e reajustar as instruções de trabalho					

Figura 6 - Plano de ações de M4

PROPOSTA DE MELHORIA:	M6. ORGANIZAR O ACONDICIONAMENTO E REGISTRAR A LOCALIZAÇÃO DAS CONTRA AMOSTRAS				
AÇÕES	RECURSOS			RESPONSÁVEL	INDICADORES
	R. HUMANOS	EQUIPAMENTO	R. FINANCEIROS		
1. Efetuar a limpeza das salas e estantes	Chefe da seção de pintura  2 Colaboradores da Pintura	Vassouras Sacos lixo Impressora de etiquetas Computador	-	Chefe da seção de pintura	% de peças que não correspondem efetivamente às características da peça encomendada  Quantificar o tempo despendido a procurar a contra amostra
2. Selecionar e descartar as contra amostras repetidas					
3. Agrupar as restantes por famílias					
4. Fazer a divisão por salas					
5. Acondicionar em estantes separadas por clientes					
6. Registrar o local de armazenamento					
7. Substituir as etiquetas antigas pelo novo modelo com os códigos atualizados					
8. Verificar e corrigir os códigos e descrição das cores					

Figura 7 - Plano de ações de M6

PROPOSTA DE MELHORIA: AÇÕES	M9. CONTROLAR A QUALIDADE NA FASE DE PRODUÇÃO				
	RECURSOS			RESPONSÁVEL	INDICADORES
	R. HUMANOS	EQUIPAMENTO	R. FINANCEIROS		
1. Sensibilizar os colaboradores para a necessidade do controlo de qualidade na fase de produção	2 Comerciais	Carro Fita métrica Suporte papel	-	Estagiária	% defeitos
2. Entender o processo produtivo					% peças com baixa qualidade
3. Definir as fases cruciais a realizar as inspeções					% reclamações dos clientes
4. Identificar os pontos a controlar para cada uma das fases					
5. Acompanhar o controlo nas várias fases					
6. Estabelecer momentos adequados para executar o controlo					
7. Reajustar os aspetos a observar					

Figura 8 - Plano de ações de M9

PROPOSTA DE MELHORIA: AÇÕES	M10. USAR MAPA DE PINTURA PARA VERIFICAR QUANTIDADES ENTREGUES				
	RECURSOS			RESPONSÁVEL	INDICADORES
	R. HUMANOS	EQUIPAMENTO	R. FINANCEIROS		
1. Estudar momento oportuno para efetuar esta tarefa	Administrativo	Suporte em papel Caneta Computador	-	Estagiária	% das quantidades registadas como entregues no sistema e nos documentos em papel que não coincidem
2. Recolher o mapa de pintura e comparar quantidades com o packing list					
3. Verificar, em caso de incoerências, a informação nos postos de trabalho					
4. Avaliar o tempo despendido na tarefa extra					
5. Avaliar a relevância da tarefa					
6. Estudar limitações					

Figura 9 - Plano de ações de M10

PROPOSTA DE MELHORIA:	M11. CRIAR INSTRUÇÃO DE TRABALHO PARA AS ETAPAS DE SUPORTE À PRODUÇÃO				
AÇÕES	RECURSOS			RESPONSÁVEL	INDICADORES
	R. HUMANOS	EQUIPAMENTO	R. FINANCEIROS		
1. Acompanhar os procedimentos realizado em escritório	2 Comerciais	Sala Quadro Computador	-	Estagiária	% de encomendas com falta de matéria prima  Quantificar o tempo perdido a resolver problemas
2. Elaborar entrevistas não estruturadas					
3. Identificar as falhas do processo					
4. Realizar brainstorming com os comerciais					
5. Avaliar a necessidade das tarefas executadas					
6. Criar um sequenciamento lógico de atividades					
7. Desenvolver a instrução de trabalho					
8. Discutir e avaliar com os colaboradores a qualidade da instrução de trabalho					
9. Analisar e reajustar a instrução de trabalho					

Figura 10 - Plano de ações de M11

PROPOSTA DE MELHORIA:	M12. REALIZAR REUNIÕES DE PLANEAMENTO				
AÇÕES	RECURSOS			RESPONSÁVEL	INDICADORES
	R. HUMANOS	EQUIPAMENTO	R. FINANCEIROS		
1. Acompanhar o processo produtivo	2 Comerciais de vendas	Quadro Computador Sala de reuniões	-	Estagiária	Quantificar as paragens por falta de material  % defeitos na produção
2. Aferir as falhas relacionadas com o planeamento					
3. Perceber informação relevante a recolher					
4. Definir os tópicos a abordar na reunião					
5. Estabelecer dia para realizar a reunião					
6. Concretizar as reuniões					
7. Atribuir tarefas para recolher a informação de produção					
8. Avaliar a pertinência dos assuntos discutidos					
9. Ajustar o plano das reuniões					

Figura 11 - Plano de ações de M12

PROPOSTA DE MELHORIA:	M13. AUMENTAR A QUALIDADE E UTILIDADE DO SOFTWARE DE PLANEAMENTO DA PRODUÇÃO				
AÇÕES	RECURSOS			RESPONSÁVEL	INDICADORES
	R. HUMANOS	EQUIPAMENTO	R. FINANCEIROS		
1. Observar os procedimentos executados no software em todos os postos	Gestor de produção 2 Comerciais Administrativo Gerente Informático	Sala Computador	-	Estagiária	Quantificar as paragens ocorridas por falta de material  Quantificar tempo gasto na realização das tarefas em software
2. Realizar entrevistas não estruturadas					
3. Familiarizar com as funcionalidades do software					
4. Aferir necessidades do programa					
5. Realizar focus group					
6. Recolher informação das necessidades e alterações a desenvolver					
7. Avaliar com informático se a alteração é fazível					
8. Discutir as melhores soluções					
9. Implementar as alterações propostas					
10. Avaliar o novo procedimento e os resultados					
11. Reajustar as alterações					

Figura 12 - Plano de ações de M13

PROPOSTA DE MELHORIA:	M14. ANALISAR E ADICIONAR INFORMAÇÃO AOS MAPAS DE PINTURA E EMBALAMENTO				
AÇÕES	RECURSOS			RESPONSÁVEL	INDICADORES
	R. HUMANOS	EQUIPAMENTO	R. FINANCEIROS		
1. Observar os procedimentos executados em todos os postos	Gestor de produção Responsável de embalagem Colaborador de controlo de entradas	-	-	Estagiária	Quantificar a louça pintada e embalada em stock  Quantificar o tempo gasto a programar carregamentos
2. Avaliar a relevância dos dados					
3. Realizar entrevistas não estruturadas					
4. Recolher necessidades em cada posto					
5. Sugerir melhorias na informação fornecida nos mapas					
6. Avaliar a exequibilidade e utilidade das alterações					
7. Atualizar informação nos documentos					
8. Recolher novo feedback dos colaboradores					
9. Reavaliar necessidades					
10. Efetuar reajustes necessários					

Figura 13 - Plano de ações de M14

## APÊNDICE C – ACOMPANHAMENTO DO PLANO DE AÇÕES DAS MELHORIAS

PROPOSTA DE MELHORIA:	M4. CRIAR INSTRUÇÕES DE TRABALHO PARA OS POSTOS DE TRABALHO		
	IMPLEMENTADA	PARCIALMENTE IMPLEMENTADA	NÃO IMPLEMENTADA
AÇÕES			
1. Acompanhar as tarefas executadas no chão de fábrica			
2. Elaborar entrevistas não estruturadas			
3. Identificar as atividades realizadas por setor			
5. Avaliar a necessidade das tarefas executadas			
6. Criar um sequenciamento lógico de atividades			
7. Desenvolver as instruções de trabalho			
8. Discutir e avaliar com os colaboradores a qualidade das instruções de trabalho			
9. Analisar e reajustar as instruções de trabalho			

Figura 14 - Implementação do plano de ações de M4

PROPOSTA DE MELHORIA:	M6. ORGANIZAR O ACONDICIONAMENTO E REGISTRAR A LOCALIZAÇÃO DAS CONTRA AMOSTRAS		
	IMPLEMENTADA	PARCIALMENTE IMPLEMENTADA	NÃO IMPLEMENTADA
AÇÕES			
1. Efetuar a limpeza das salas e estantes			
2. Selecionar e descartar as contra amostras repetidas			
3. Agrupar as restantes por famílias			
4. Fazer a divisão por salas			
5. Acondicionar em estantes separadas por clientes			
6. Registrar o local de armazenamento			
7. Substituir as etiquetas antigas pelo novo modelo com os códigos atualizados		50%	
8. Verificar e corrigir os códigos e descrição das cores		25%	

Figura 15 - Implementação do plano de ações de M6

PROPOSTA DE MELHORIA: AÇÕES	M9. CONTROLAR A QUALIDADE NA FASE DE PRODUÇÃO		
	IMPLEMENTADA	PARCIALMENTE IMPLEMENTADA	NÃO IMPLEMENTADA
1. Sensibilizar os colaboradores para a necessidade do controlo de qualidade na fase de produção			
2. Entender o processo produtivo			
3. Definir as fases cruciais a realizar as inspeções			
4. Identificar os pontos a controlar para cada uma das fases		75%	
5. Acompanhar o controlo nas várias fases		75%	
6. Estabelecer momentos adequados para executar o controlo			
7. Reajustar os aspetos a observar		75%	

**Figura 16** - Implementação do plano de ações de M9

PROPOSTA DE MELHORIA: AÇÕES	M10. USAR MAPA DE PINTURA PARA VERIFICAR QUANTIDADES ENTREGUES		
	IMPLEMENTADA	PARCIALMENTE IMPLEMENTADA	NÃO IMPLEMENTADA
1. Estudar momento oportuno para efetuar esta tarefa			
2. Recolher o mapa de pintura e comparar quantidades com o packing list			
3. Verificar, em caso de incoerências, a informação nos postos de trabalho			
4. Avaliar o tempo despendido na tarefa extra			
5. Avaliar a relevância da tarefa			
6. Estudar limitações		75%	

**Figura 17** - Implementação do plano de ações de M10

PROPOSTA DE MELHORIA:	M11. CRIAR INSTRUÇÃO DE TRABALHO PARA AS ETAPAS DE SUPORTE À PRODUÇÃO		
AÇÕES	IMPLEMENTADA	PARCIALMENTE IMPLEMENTADA	NÃO IMPLEMENTADA
1. Acompanhar os procedimentos realizado em escritório			
2. Elaborar entrevistas não estruturadas			
3. Identificar as falhas do processo			
4. Realizar brainstorming com os comerciais			
5. Avaliar a necessidade das tarefas executadas			
6. Criar um sequenciamento lógico de atividades			
7. Desenvolver a instrução de trabalho			
8. Discutir e avaliar com os colaboradores a qualidade da instrução de trabalho			
9. Analisar e reajustar a instrução de trabalho			

Figura 18 - Implementação do plano de ações de M11

PROPOSTA DE MELHORIA:	M12. REALIZAR REUNIÕES DE PLANEAMENTO		
AÇÕES	IMPLEMENTADA	PARCIALMENTE IMPLEMENTADA	NÃO IMPLEMENTADA
1. Acompanhar o processo produtivo			
2. Aferir as falhas relacionadas com o planeamento			
3. Perceber informação relevante a recolher			
4. Definir os tópicos a abordar na reunião			
5. Estabelecer dia para realizar a reunião		25%	
6. Concretizar as reuniões			
7. Atribuir tarefas para recolher a informação de produção		75%	
8. Avaliar a pertinência dos assuntos discutidos		50%	
9. Ajustar o plano das reuniões			

Figura 19 - Implementação do plano de ações de M12

PROPOSTA DE MELHORIA:	M13. AUMENTAR A QUALIDADE E UTILIDADE DO SOFTWARE DE PLANEAMENTO DA PRODUÇÃO		
AÇÕES	IMPLEMENTADA	PARCIALMENTE IMPLEMENTADA	NÃO IMPLEMENTADA
1. Observar os procedimentos executados no software em todos os postos			
2. Realizar entrevistas não estruturadas			
3. Familiarizar com as funcionalidades do software		75%	
4. Aferir necessidades do programa		75%	
5. Realizar focus group			
6. Recolher informação das necessidades e alterações a desenvolver		75%	
7. Avaliar com informático se a alteração é factível		50%	
8. Discutir as melhores soluções		50%	
9. Implementar as alterações propostas		50%	
10. Avaliar o novo procedimento e os resultados		25%	
11. Reajustar as alterações		25%	

Figura 20 - Implementação do plano de ações de M13

PROPOSTA DE MELHORIA:	M14. ANALISAR E ADICIONAR INFORMAÇÃO AOS MAPAS DE PINTURA E EMBALAMENTO		
AÇÕES	IMPLEMENTADA	PARCIALMENTE IMPLEMENTADA	NÃO IMPLEMENTADA
1. Observar os procedimentos executados em todos os postos			
2. Avaliar a relevância dos dados			
3. Realizar entrevistas não estruturadas			
4. Recolher necessidades em cada posto		75%	
5. Sugerir melhorias na informação fornecida nos mapas			
6. Avaliar a exequibilidade e utilidade das alterações			
7. Atualizar informação nos documentos		75%	
8. Recolher novo feedback dos colaboradores		50%	
9. Reavaliar necessidades			
10. Efetuar reajustes necessários			

Figura 21 - Implementação do plano de ações de M14

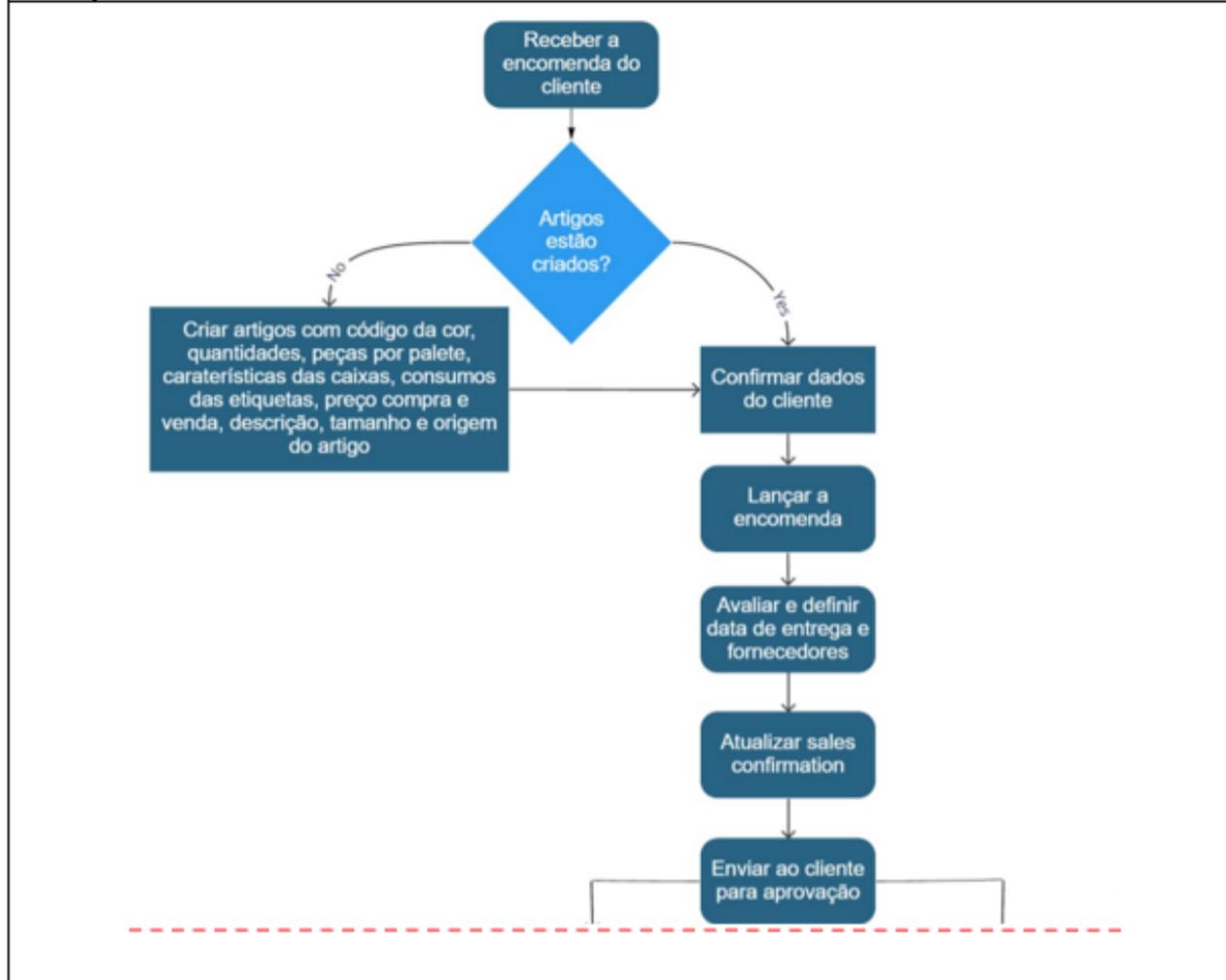
## APÊNDICE D – INSTRUÇÃO DE TRABALHO PARA SUPORTE À PRODUÇÃO

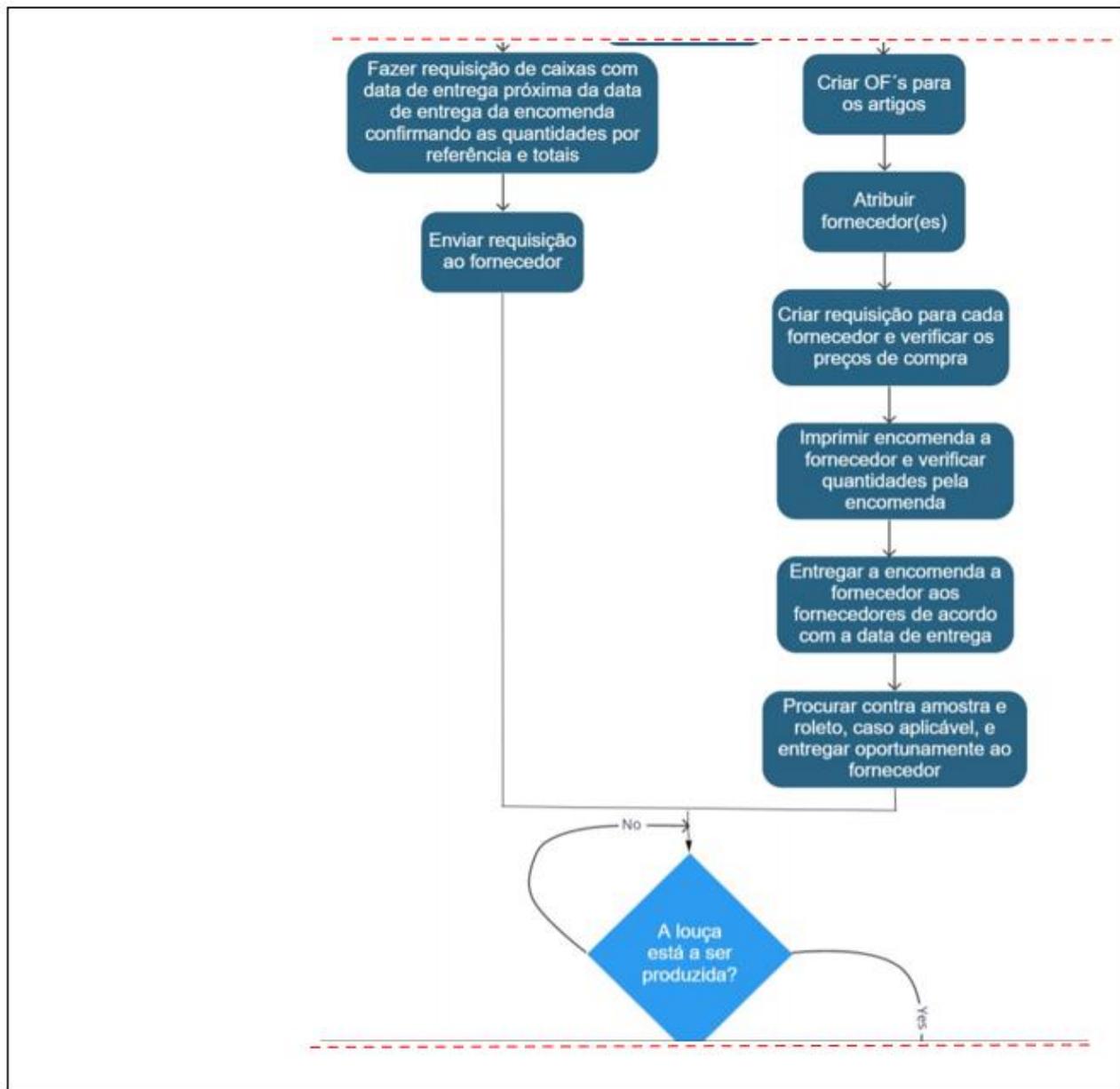
<b>HAND POT CERAMIC</b>	<b>INSTRUÇÃO DE TRABALHO</b>
	ÁREA
TÍTULO	Suporte à produção
Procedimentos de trabalho para tarefas de apoio à produção	

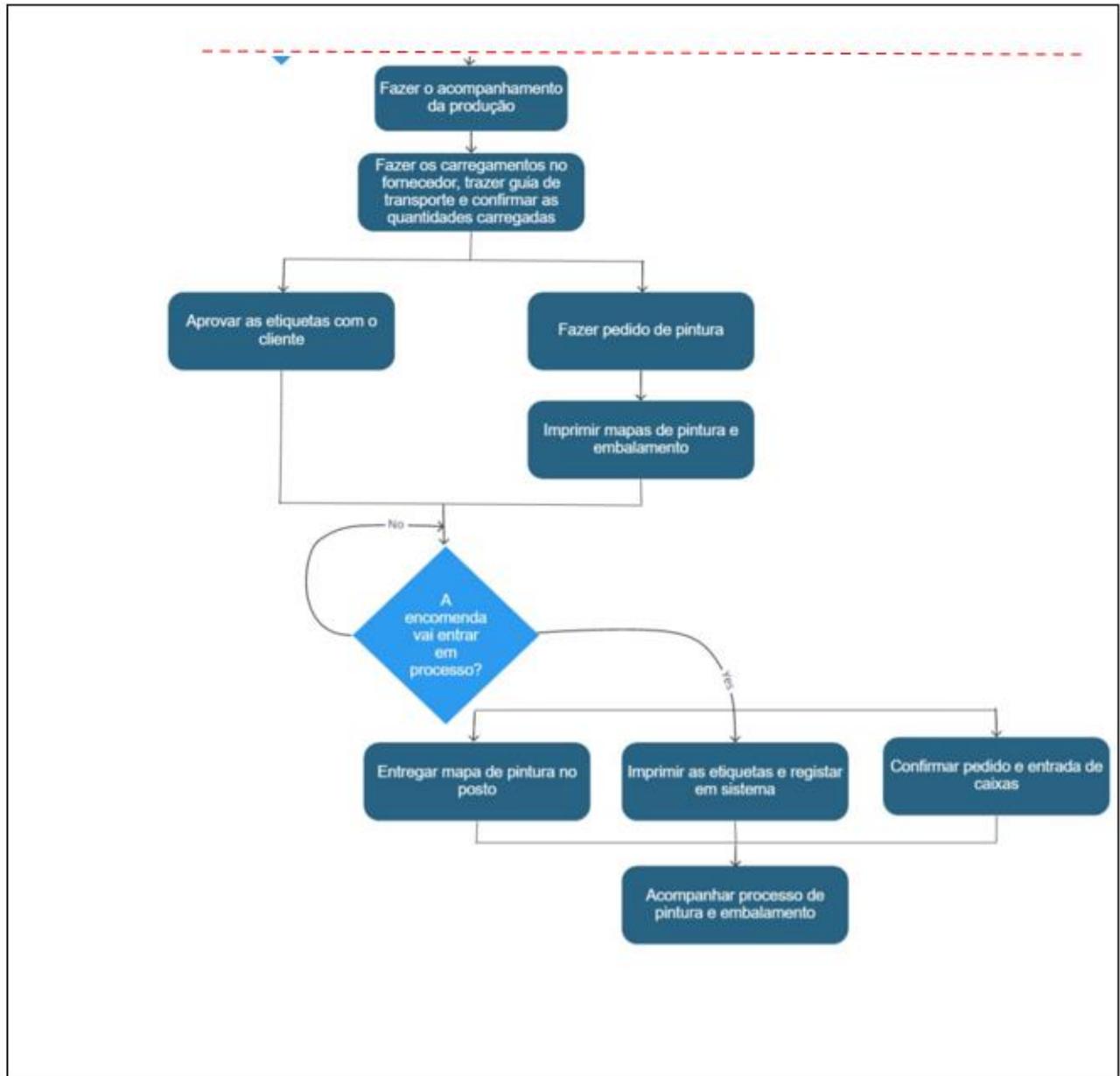
**MATERIAL NECESSÁRIO**

Computador  
 Impressora  
 Impressora de etiquetas

**DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO**







## APÊNDICE E – INSTRUÇÃO DE TRABALHO PARA ZONA DE ENTRADA DE TERRACOTA

HAND POT CERAMIC		INSTRUÇÃO DE TRABALHO	
		ÁREA	Separação terracota
TÍTULO	Procedimentos para separar a louça em terracota		

<b>MATERIAL NECESSÁRIO</b> Mapa de pintura Fita métrica Carrinhos Empilhador Caneta Cartões Marcador
---

<b>PROCEDIMENTOS</b>
Identificar o fornecedor através do mapa de pintura
Identificar fornecedor e encomenda no armazém
Recolher a louça em terracota no armazém
Fazer uma primeira avaliação da quantidade existente
De acordo com a cor em produção, identificar a louça, separá-la em carrinhos tendo em conta as referências internas (forma, tipo, acabamento)
Fazer a medição das peças
Verificar a qualidade da louça em terracota, isto é a existência de defeitos através de inspeção visual
Em caso de defeito verificar se a peça é para descartar ou para restaurar com recurso ao documento de controlo de qualidade
Registar a descrição da cor e código da cor, encomenda, tamanho no cartão para acompanhar carrinho
Contabilizar a quantidade separada e registar no mapa de pintura, na linha correspondente
Colocar o carrinho junto da zona de trabalho
No caso de ter quantidades em sobra, verificar se a encomenda é embalada em mix, nesse caso fazer uma separação igual pelas cores
Guardar o mapa de pintura quando todas as quantidades entram em processamento

## APÊNDICE F – INSTRUÇÃO DE TRABALHO PARA ZONA DE EMBALAMENTO

HAND POT CERAMIC		INSTRUÇÃO DE TRABALHO	
		ÁREA	Embalamento
TÍTULO	Procedimentos para embalar encomendas		

MATERIAL NECESSÁRIO	
Mapa de embalagem Fita métrica Marcador Etiquetas Empilhador Packing list	Caixas Sacos plástico Felpads Fita cola Folha palete

PROCEDIMENTOS
Encontrar a caixa com as etiquetas da encomenda
Separar as etiquetas de peça de acordo com as características da louça - forma, código da cor e tamanho
Depois de identificar características da peça, confirmar código de barras da etiqueta com dados do mapa de embalagem
Verificar se a louça está seca
Colar etiquetas, felpads e colocar em sacos de acordo com as especificações do mapa de embalagem
Procurar caixas da respetiva encomenda
Separar as caixas para as características de cada peça e de acordo com mapa de embalagem
Embalar as peças
Separar as etiquetas de caixa atendendo aos códigos de barras das mesmas e das peças presentes no mapa de embalagem
Colar etiqueta(s) na caixa conforme informação do mapa de embalagem
Colocar as caixas em paletes, fazendo corresponder com a quantidade de peças por palete descrita no mapa de embalagem
Preencher e colar folha de palete com os dados das quantidades e referências de peças que seguem na palete
Filmar a palete
Preencher informação do número da palete, quantidades e referências no packing list
Encaminhá-la para a zona de armazenagem
Arrumar o mapa de embalagem quando a encomenda é enviada na totalidade

