

**José Pedro Cerqueira Gonçalves Neiva**

**IMPLEMENTAÇÃO DE UM PROCESSO DE GESTÃO DA  
QUALIDADE NA EMPRESA CARAWELA: CASO DO  
FABRICO DO FORNO A LENHA “CLÁSSICO”**

Relatório de Estágio Profissional para obtenção do grau de Mestre em  
Gestão de Empresas

Orientador: Professor Especialista Abílio da Cunha Vilaça

**Instituto Superior de Administração e Gestão**

**PORTO, ABRIL DE 2021**

## Declaração de honra

Eu, José Pedro Cerqueira Gonçalves Neiva abaixo assinado, estudante do mestrado em Gestão de Empresas do Instituto Superior de Administração e Gestão, com o nº 191260013, declaro por minha honra que o presente trabalho académico foi elaborado exclusivamente por mim, e respeita os direitos de autor e não contém qualquer plágio.

Por ser verdade e me ter sido solicitada apresento esta declaração que vai assinada por mim.

Porto, 08/02/2021

José Pedro Cerqueira Gonçalves Neiva

## **Agradecimentos**

Este relatório representa a conclusão de mais uma etapa na minha vida. Resta-me agradecer a todas as pessoas que me ajudaram e contribuíram para este momento.

Neste sentido, quero agradecer ao meu orientador, Professor Especialista Abílio da Cunha Vilaça, pelo modo como me orientou, por todo o conhecimento e saber partilhado e pelo apoio prestado.

Ao Dr. Marco Fernandes, CEO da *Carawela*, a autorização concedida para a realização deste estágio, assim como a disponibilidade e simpatia demonstradas.

Ao Dr. Sérgio Viana, meu orientador na *Carawela* conjuntamente com o Dr. Marco Fernandes, a elevada prontidão, auxílio e profissionalismo e a orientação durante o estágio.

Aos restantes colaboradores da *Carawela*, por toda a ajuda, convívio e ótimas refeições partilhadas que contribuíram para a minha fácil adaptação.

Ao ISAG - Instituto Superior de Administração e Gestão, pelas oportunidades proporcionadas que me ajudaram a evoluir.

Por último, quero agradecer a toda a minha família pela paciência, dedicação e apoio incondicional. Em particular, à minha madrinha Eugénia Gonçalves pelo seu contributo na realização deste trabalho e à minha namorada Catarina Miranda por todas as palavras de incentivo e carinho prestado.

A todos, um Muitíssimo Obrigado!

## Resumo

O presente relatório, elaborado no âmbito do Mestrado em Gestão de Empresas no ISAG – Instituto Superior de Administração e Gestão, descreve as atividades desenvolvidas durante o estágio, na empresa *Carawela*.

O principal objetivo deste estágio consistiu no estudo para a implementação de um processo de gestão da qualidade. Neste relatório, são apresentadas as várias etapas levadas a cabo associadas à fabricação de uma tipologia de forno *Carawela*.

A *Carawela* é uma empresa que se dedica à fabricação e comercialização de fornos a lenha. O potencial que apresenta é significativo e a expansão para outros mercados constitui um dos seus objetivos. Nesta conformidade, é necessário dar o salto ao nível da qualidade. Não significa isto que a empresa não apresenta os requisitos e processos de gestão da qualidade adequados, mas, sim, que os mesmos podem ser melhorados.

Ao longo do relatório, é exposto o impacto da gestão da qualidade para o sucesso de uma organização. Os métodos e ferramentas da qualidade afiguram-se de extrema importância, permitindo que o processo de gestão da qualidade seja rigoroso e solidamente implementado.

Com base nas ferramentas da qualidade, bem como na observação em contexto de “chão de fábrica”, deu-se início ao processo. Foram identificados os pontos críticos, nomeadamente a problemática relacionada com a libertação de fumo pela parte traseira do forno e, conseqüentemente, foram aplicados controlos de verificação no processo transformador. Por outro lado, é elaborada uma proposta para implementar a soldadura automatizada de modo a garantir o enchimento completo da superfície identificada como problemática.

**Palavras-chave:** qualidade, gestão da qualidade, processo transformador, ferramentas da qualidade

## **Abstract**

The present report, prepared in the scope of the Master in Business Management at ISAG – Instituto Superior de Administração e Gestão, describes the activities developed during the internship, at the company Carawela.

The main goal of this internship was the study for the implementation of a quality management process. In this report the various steps carried out are presented associated with manufacture of a Carawela wood-fired oven typology.

Carawela is a company dedicated to the manufacture and marketing of wood-fired ovens. Its potential is significant and the expansion to other markets is one of its goals. Therefore, it is necessary to make a leap in quality. This does not mean that the company does not have adequate quality management requirements and processes, but that they can be improved.

Throughout the report, the impact of quality management for the success of an organization is exposed. The quality methods and tools are of extreme importance, allowing the quality management process to be rigorous and solidly implemented.

It was based on the quality tools, as well as on "chão de fábrica" observation, that the process was started. The critical points were identified, namely the problem related to the release of smoke from the back of the furnace and, consequently, verification controls were applied in the transformer process. On the other hand, a proposal is made to implement automated welding to ensure complete filling of the surface identified as problematic.

**Keywords:** quality, quality management, transformation process, quality tools

## ÍNDICE GERAL

|  |      |
|--|------|
| Agradecimentos .....   | i    |
| Resumo .....   | ii   |
| Abstract .....   | iii  |
| Lista de abreviaturas e siglas.....  | vi   |
| Índice de figuras .....  | vii  |
| Índice de tabelas.....   | viii |
| Índice de anexos.....  | ix   |
| 1. Introdução.....   | 1    |
| 1.1. Enquadramento do trabalho .....   | 1    |
| 1.2. Objetivos do estágio .....  | 2    |
| 1.3. Metodologia.....  | 3    |
| 1.4. Estrutura.....  | 3    |
| 2. Enquadramento técnico e científico .....                                    | 5    |
| 2.1. Qualidade – conceito e evolução .....                                     | 5    |
| 2.2. Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ).....                                 | 6    |
| 2.2.1. Principais benefícios do SGQ .....                                      | 6    |
| 2.2.2. Obstáculos/custos associados à implementação do SGQ .....               | 7    |
| 2.3. Série das Normas ISO .....  | 7    |
| 2.3.1. Norma ISO 9001:2015.....  | 8    |
| 2.4. Ferramentas da qualidade .....  | 10   |
| 3. Diagnóstico da empresa e da problemática .....                              | 13   |
| 3.1. Descrição da empresa.....   | 13   |
| 3.2. Identificação da problemática .....                                       | 20   |
| 4. Metodologia, atividades desenvolvidas e contributo para a organização ..... | 22   |
| 4.1. Metodologia.....  | 22   |
| 4.2. Atividades desenvolvidas e contributo para a organização.....             | 23   |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 4.2.1. | Reclamações dos clientes .....                               | 23 |
| 4.2.2. | Nomenclatura do forno “Clássico” .....                       | 25 |
| 4.2.3. | Diagrama do processo transformador do forno “Clássico” ..... | 26 |
| 4.2.4. | Diagrama de concentração de defeitos.....                    | 29 |
| 4.2.5. | <i>Checkpoints</i> no processo transformador.....            | 30 |
| 4.2.6. | Diagrama de Ishikawa .....                                   | 33 |
| 5.     | Reflexão e Autoavaliação do trabalho.....                    | 35 |
| 6.     | Conclusão.....   | 37 |
|        | Referências bibliográficas .....                             | 40 |
|        | Webgrafia .....  | 41 |
|        | Anexos .....   | 42 |

## **Lista de abreviaturas e siglas**

CEO - *Chief Executive Officer*

EN – Norma Europeia

ISAG – Instituto Superior de Administração e Gestão

ISO – *International Organization for Standardization*

NP – Norma Portuguesa

PDCA – *Plan, Do, Check and Act*

PME – Pequena e Média Empresa

SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade

## Índice de figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Representação da Norma ISO 9001:2015 no ciclo PDCA .....           | 10 |
| Figura 2 - Sede da Empresa .....  | 13 |
| Figura 3 - Logótipo da empresa <i>Carawela</i> .....                          | 14 |
| Figura 4 - Forno “Mínimo” .....   | 15 |
| Figura 5 - Forno “Bambino” .....  | 15 |
| Figura 6 - Forno “Clássico” .....   | 16 |
| Figura 7 - Forno “Pro 600” .....  | 17 |
| Figura 8 - Forno “Pro 750” .....  | 17 |
| Figura 9 - <i>Kit pizzapeel</i> .....   | 18 |
| Figura 10 - Base em aço inoxidável com rodas.....                             | 19 |
| Figura 11 - Base de corte em pedra.....                                       | 19 |
| Figura 12 - Capa/cobertura para o forno .....                                 | 20 |
| Figura 13 - Nomenclatura do forno “Clássico” .....                            | 25 |
| Figura 14 - Diagrama do processo transformador do forno “Clássico” (I).....   | 27 |
| Figura 15 - Diagrama do processo transformador do forno “Clássico” (II).....  | 28 |
| Figura 16 - Diagrama do processo transformador do forno “Clássico” (III)..... | 28 |
| Figura 17 – Diagrama de concentração de defeitos no forno “Clássico” .....    | 29 |
| Figura 18 - <i>Checkpoint</i> no processo transformador .....                 | 30 |
| Figura 19 - Diagrama e controlo de verificação do processo transformador..... | 31 |
| Figura 20 - Soldadura ponto por ponto com um maçarico de solda .....          | 32 |
| Figura 21 - Soldadura automatizada .....                                      | 33 |
| Figura 22 - Diagrama de Ishikawa .....  | 34 |

## **Índice de tabelas**

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 - As sete ferramentas da qualidade.....  | 11 |
| Tabela 2 - Reclamações dos clientes relativamente à construção e componentes do forno ..... | 24 |

## Índice de anexos

|   |    |
|---|----|
| Anexo 1 - <i>Link</i> do processo de construção do forno “Clássico” ..... | 42 |
|---|----|

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Enquadramento do trabalho

Este Relatório de Estágio visa a obtenção do grau de Mestre no âmbito do Mestrado em Gestão de Empresas. A realização de uma Dissertação ou Trabalho de Projeto eram as outras opções existentes, todavia, a escolha recaiu no Estágio Profissional, com vista a colocar em prática todos os conhecimentos adquiridos, assim como ganhar experiência e desenvolver competências a nível empresarial e, paralelamente, dar um contributo à entidade acolhedora.

Ao longo do percurso académico, o estagiário mostrou interesse pela área da Gestão de Operações, mais concretamente por toda a temática relacionada com a Qualidade. Emergiu, assim, o tema do presente Relatório, bem como a possibilidade de realizar o estágio na *Carawela*. Trata-se de uma empresa sediada no concelho de Ponte de Lima, distrito de Viana do Castelo, que se dedica à fabricação e comercialização de fornos a lenha.

Face às exigências do mercado, cada vez mais competitivo, como sabemos, e comprovado por vários autores, a palavra qualidade “tornou-se uma das mais utilizadas no discurso de dirigentes e empresários” (Domingues, 2003, p. 13). Deming (1992), citado por Domingues (2003, p. 13), advoga que “O futuro será das empresas que apostarem na qualidade, produtividade e serviço, indispensáveis condições de sobrevivência”.

Nesta conformidade, podemos afirmar que a procura no mercado define a emergência da qualidade. Isto exige da empresa um esforço contínuo, com vista a identificar as necessidades, desejos e expectativas do cliente. Somente quando se sabe “aquilo que o cliente quer”, é possível elaborar processos de produção que satisfaçam os objetivos da empresa. Feigenbaum (1997), citado por Domingues (2003, p. 13), salienta que “a qualidade orientada para o consumidor e sustentada em custos razoáveis constitui a mais forte estratégia de negócio nos nossos dias”.

As organizações têm procurado novas e melhores ferramentas de gestão interna que permitam acrescentar valor à organização e, conseqüentemente, melhorar a *performance* dos processos, controlar eficientemente os custos operacionais e valorizar os recursos de que dispõem, com o intuito de contribuir para a satisfação dos

clientes, melhoria contínua dos processos de produção e, logo, a obtenção de melhores resultados.

Ora, é neste contexto que o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) pode contribuir para um novo paradigma de melhoria contínua. Um SGQ é abordado como um todo, assumindo-se, deste modo, como um sistema com elevado grau de complexidade. Assim, o foco deste relatório incidiu no processo propriamente dito, ou seja, na fase/base inicial do sistema de gestão de qualidade. O processo de gestão da qualidade ajuda a empresa a atingir os objetivos centrais da organização, aumentar a confiança do cliente e possibilitar melhorias ao nível da consistência dos produtos, produtividade e comunicação interna.

Toda esta dinâmica e importância que o processo de gestão da qualidade assume no desenvolvimento progressivo de uma organização justificou a escolha e título deste Estágio.

## **1.2. Objetivos do estágio**

O principal objetivo foi o estudo da implementação de um processo de gestão da qualidade. A introdução de um processo de gestão da qualidade trata-se de uma estratégia base que contribui para o desenvolvimento sustentável da empresa e para a melhoria do seu desempenho global com foco na melhoria contínua.

Para o efeito, definiram-se os seguintes objetivos:

- 1) Diagnosticar a situação do processo de gestão da qualidade da empresa;
- 2) Tomar conhecimento dos principais estrangulamentos e problemáticas;
- 3) Apresentar propostas de melhoria contínua para o processo de gestão da qualidade;
- 4) Desenvolver propostas de processos que possibilitem a melhoria da qualidade e simultaneamente a redução de custos de não-qualidade;
- 5) Elaborar propostas de melhoria contínua no processo de transformação instalado.

### 1.3. Metodologia

A metodologia assentou numa pesquisa bibliográfica de autores consagrados no domínio da Gestão da Produção e das Operações, com especial enfoque no domínio da Qualidade. Aplicou-se a metodologia adequada a um projeto de estudo de caso, com obtenção de dados primários e secundários em contexto de “chão de fábrica”. O recurso à observação foi bastante importante, o que permitiu, ao longo do estágio, o acompanhamento das diversas áreas, desde a receção de materiais, armazenamento, processo de transformação e produto final.

A questão de partida foi a de compreender em que medida o processo de qualidade implementado se adequa atualmente aos objetivos da organização.

Tratou-se, portanto, de procurar perceber e avaliar em que medida a dinâmica do processo de gestão de qualidade afetará o desempenho da empresa. Numa empresa transformadora com um *output* tangível, a qualidade é um elemento fundamental como indicador da capacidade de produção em obediência à filosofia da empresa.

O contexto da investigação foi desenvolvido em ambiente fabril efetivo e, por isso, importou colocar a questão do que significa investigar. De acordo com Ander-Egg (1978), investigar é um procedimento reflexivo sistemático, controlado e crítico que permite descobrir novos factos ou dados, relações ou leis, em qualquer campo do conhecimento. Nesta conformidade, importa realçar que, neste trabalho, se evolua com a prudência e a humildade adequadas. O foco é procurar a verdade científica, com o intuito de desenvolver propostas de melhoria contínua no processo de gestão da qualidade.

### 1.4. Estrutura

Este relatório encontra-se dividido em seis capítulos. No primeiro capítulo, está presente a introdução, justificando o enquadramento do trabalho, a escolha do tema, os objetivos do estágio, a metodologia e a própria estrutura. No segundo capítulo, é realizado o enquadramento técnico e científico. Primeiramente, é abordada a temática da qualidade, uma vez que é o grande ponto de partida para este projeto. De seguida, é analisado o tema relativo ao sistema de gestão da qualidade, onde são referidos os benefícios e custos/barreiras associados à implementação do mesmo. Posteriormente,

é referida a série das Normas ISO com especial abordagem na Norma ISO 9001:2015 e, por fim, destacam-se as ferramentas de qualidade. O terceiro capítulo é respeitante ao diagnóstico da empresa e da problemática. É apresentada a empresa *Carawela*, desde a sua história aos produtos e equipamentos que possui, assim como a problemática em estudo. O quarto capítulo trata da metodologia utilizada, descreve detalhadamente as atividades desenvolvidas e o contributo para a organização. No quinto capítulo, destinado à reflexão e à autoavaliação do trabalho, é elaborada uma apreciação global do estágio. O sexto e último capítulo é reservado para a conclusão.

## 2. ENQUADRAMENTO TÉCNICO E CIENTÍFICO

### 2.1. Qualidade – conceito e evolução

Segundo António et al. (2019, p. 21) “a abordagem sistemática da qualidade, ou o nascimento do controlo de qualidade moderno, (...), está associada à década de 1930 com a aplicação da carta de controlo desenvolvida por Walter A. Shewhart à produção industrial.”

De acordo com os mesmos autores:

“A sua carta de controlo, que pode ser considerada como o certificado de nascimento do controlo de qualidade moderno e, mais que isso, a matriz teórica implícita que serviria de base aos seus seguidores, nomeadamente *Deming*, para a definição de uma nova matriz mais ampla que viria a ser adotada como um novo paradigma de gestão.” (António et al., 2019, pp. 21-22).

Uma organização focada na qualidade promove uma cultura que se traduz em comportamentos, atitudes, atividades e processos que proporcionam valor ao satisfazer as necessidades e as expectativas dos clientes e de outras partes interessadas relevantes (ISO, 2015).

Pinto e Soares (2018, p. 15) concluem que “o sucesso de qualquer Organização depende diretamente da sua capacidade em mobilizar e organizar os meios e recursos necessários à realização de produtos e/ou serviços que satisfaçam as exigências, necessidades e expectativas (requisitos) dos seus clientes.”

Para Feigenbaum (1951) a qualidade é apenas uma forma de gerir uma organização empresarial e carece de uma orientação para o cliente. O controlo da qualidade é considerado não somente como um assunto técnico, mas sobretudo como um método de gestão.

Na perspetiva de Ishikawa (1984), ainda que a qualidade de um produto ou serviço seja elevada, se o preço for demasiado alto, o cliente nunca ficará satisfeito. Logo, não se pode definir qualidade sem se atender ao preço, sendo fundamental ter esta ideia em mente quando se planeia e concebe o produto.

Oakland (1995) sustenta que a “Gestão Total da Qualidade” consiste numa abordagem para melhorar a competitividade, eficácia e flexibilidade de uma organização. Trata-se de um meio de planear, organizar e compreender cada atividade e depende de cada indivíduo a cada nível.

## 2.2. Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ)

De acordo com Pinto e Soares (2018, p. 21), “a acerbada competição entre organizações (mais exatamente, entre os diversos produtos e/ou serviços), potenciada pelo desafio da crescente globalização da economia, relança e acentua a necessidade de satisfazer os requisitos dos clientes”.

Nesta conformidade, as organizações que tiverem ao seu dispor um sistema de gestão da qualidade vão ganhar vantagem em relação aos seus concorrentes com níveis de produtividade mais elevados.

A adoção do sistema de gestão da qualidade trata-se de uma decisão estratégica para ajudar as organizações a melhorarem o seu desempenho global, proporcionando uma base sólida para o desenvolvimento sustentável (ISO 9001:2015, 2015).

O SGQ, estribado na série de normas ISO 9000, visa auxiliar a organização a evidenciar a sua capacidade de fornecer produtos e serviços que vão ao encontro dos requisitos exigidos por lei e dos clientes, para melhorar a satisfação dos mesmos e para obter a melhoria contínua (Djekic et al., 2014).

### 2.2.1. Principais benefícios do SGQ

São diversos os benefícios que podem ser apontados ao SGQ. Pinto e Soares (2018, p. 29), enumeram os seguintes:

- “- Definir, para toda a estrutura, as prioridades de atuação;
- Identificar as áreas mais sensíveis para o bom desempenho global;
- Simplificar circuitos e eliminar tarefas supérfluas e repetidas;
- Definir, de forma clara, as responsabilidades e a autoridade;
- Aumentar a motivação dos colaboradores;
- Diminuir o número de erros (e, por consequência, o valor das perdas);
- Melhoria da imagem e do reconhecimento público.”

O SGQ pode, deste modo, ajudar a organização a definir, implementar, manter e melhorar estratégias proativas para identificar e resolver os problemas de qualidade antes que estes originem perdas ou reclamações (Pinto & Soares, 2018).

### 2.2.2. Obstáculos/custos associados à implementação do SGQ

Pese embora vários benefícios da implementação de um SGQ, existem também vários obstáculos/custos. Pinto e Soares (2018, p. 29) destacam os que se seguem:

- “- Afetação da equipa dinamizadora da implementação do sistema e, eventualmente, despesas realizadas na contratação de consultores;
- Afetação de meios materiais para a implementação do sistema (...);
- Tempo dispendido pelo envolvimento da gestão de topo no acompanhamento das diversas atividades;
- Tempo dispendido pelos colaboradores que constituem a equipa de projeto e dos que colaboram no desenvolvimento do sistema de gestão;
- Investimento da formação dos recursos humanos, nomeadamente custo de oportunidade do tempo dispendido pelos formandos e custo do formador.”

Importa salientar que os obstáculos/custos supracitados são passíveis de ser suplantados pelo leque de benefícios que a organização obtém com a implementação do SGQ. Com efeito, caso a empresa aja de forma proativa, a maior parte dos constrangimentos podem ser antecipados e contornados.

### 2.3. Série das Normas ISO

O acrónimo ISO significa *International Organization for Standardization*, ou seja, Organização Internacional de Padronização, ou Normalização, e deriva do grego *isos*, que significa igual ou igualdade. É uma organização não governamental com sede em Genebra, na Suíça, sendo considerada a maior organização criadora de normalizações internacionais. A sua fundação remonta ao ano de 1947.

Esta organização tem em vista o desenvolvimento das empresas, apostando na idealização de normas que se apresentam como referências para implementar os sistemas de gestão da qualidade. Conhecidas como Série das Normas ISO, estas normas visam padronizar os diversos modelos de gestão de qualidade, embora não tenham substituído na totalidade os modelos existentes. No fundo, serão a base de todos os futuros modelos de gestão da qualidade (Duret & Pillet, 2009).

A série das Normas ISO 9000 é constituída pelas seguintes normas:

- NP EN ISO 9000:2015 – Sistemas de Gestão da Qualidade – Fundamentos e vocabulário;
- NP EN ISO 9001:2015 – Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos, única norma através da qual uma empresa poderá certificar o seu SQG;
- NP EN ISO 9004:2000 – Sistemas de Gestão da Qualidade – Linhas de orientação para melhoria do desempenho;
- NP EN ISO 19011:2003 – Linhas de orientação para auditorias a sistemas de gestão da qualidade e/ou de gestão ambiental.

A adoção das normas ISO deve-se ao crescimento significativo da competitividade, bem como das exigências dos clientes. Logo, se estas forem corretamente implementadas, a organização terá a possibilidade de construir referenciais para a definição de um SGQ que permita essa mesma satisfação.

### 2.3.1. Norma ISO 9001:2015

A Norma ISO 9001:2015 contempla os requisitos necessários para a implementação de um SGQ. Tais requisitos visam desenvolver princípios de gestão de qualidade nas organizações.

De acordo com Itay Abuhav (2017), a aplicação dos requisitos da Norma ISO 9001:2015 possibilita a uma organização não só evidenciar a sua capacidade de fornecer sistematicamente produtos ou serviços, conforme os requisitos quer do cliente, quer legais ou regulamentares, como também incrementar a satisfação do cliente, por via de ferramentas de gestão, incluindo métodos para planear e otimizar os processos e garantir a conformidade com o cliente e os requisitos legais e regulamentares aplicáveis.

São vários os autores que enfatizam os sete princípios de qualidade subjacentes a esta norma:

- 1) Foco no cliente;
- 2) Liderança;
- 3) Comprometimento das pessoas;
- 4) Abordagem por processos;
- 5) Melhoria;

- 6) Tomada de decisão baseada em evidências;
- 7) Gestão das relações.

De todos estes princípios importa destacar a abordagem por processos. Pinto e Soares (2018, p. 23) advogam que a abordagem por processos se afigura vantajosa, tendo em conta que, “controlando as partes, consegue-se controlar, de forma mais eficaz, o todo ou, pelo menos, os aspetos mais importantes desse todo”. Na perspetiva de Costa e Cicco (2007), a abordagem por processos apresenta-se como uma forma eficaz de organizar e gerir as atividades de trabalho.

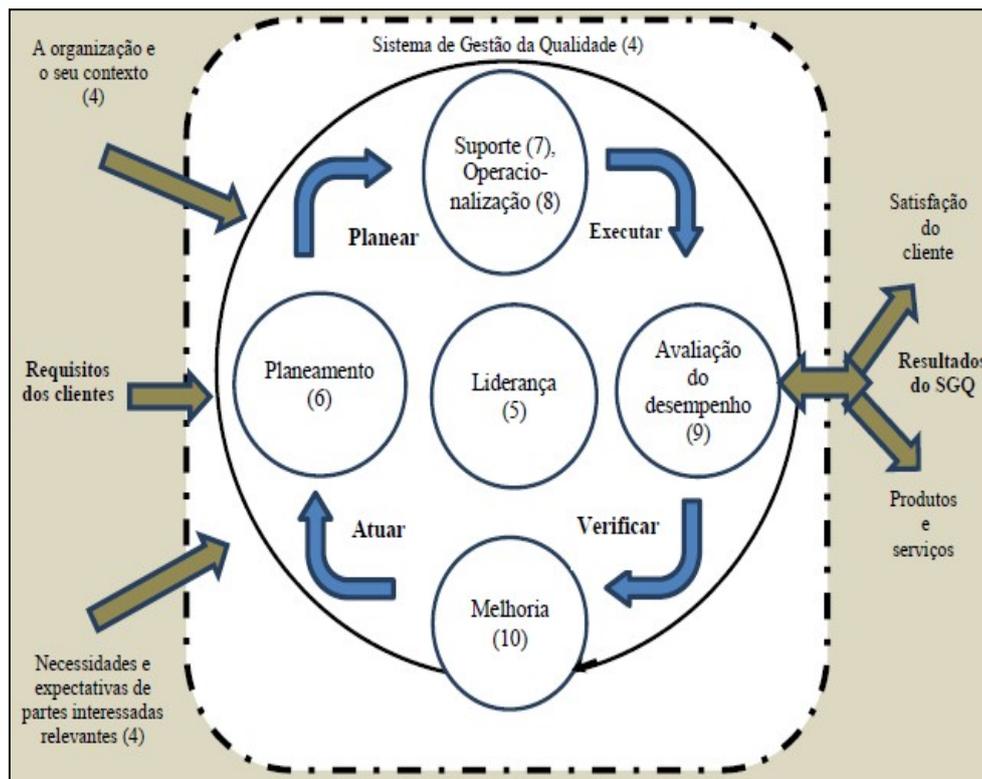
Quando é referida a abordagem por processos, é imperativo mencionar o ciclo PDCA (“*Plan-Do-Check-Act*”). O ciclo PDCA foi desenvolvido, pela primeira vez, em 1920 por Walter Shewhart, tendo-se tornado conhecido por influência de W. Edward Deming.

O ciclo PDCA, de acordo com Mello (2002), encontra-se associado ao planeamento, à implementação, ao controlo e à melhoria contínua dos processos de realização do produto e do SGQ.

Este ciclo permite à organização assegurar que os seus processos são munidos de recursos necessários, com vista a obter a melhoria contínua, podendo ser descrito da seguinte forma (ISO 9001:2015, 2015):

- P (Plan) – Planear: estabelecer os objetivos do sistema e os seus processos, bem como os recursos necessários para obter resultados, de acordo com os requisitos do cliente e as políticas da organização e identificar e tratar riscos e oportunidades;
- D (Do) – Executar: implementar o que foi planeado;
- C (Check) – Verificar: monitorizar e (onde aplicável) medir os processos e os produtos e serviços resultantes por comparação com políticas, objetivos, requisitos e atividades planeadas e reportar os resultados;
- A (Act) – Atuar: empreender ações para melhorar o desempenho, conforme necessário.

Figura 1 - Representação da Norma ISO 9001:2015 no ciclo PDCA



Nota: Os números entre parênteses fazem referência a secções desta Norma

Fonte: ISO 9001:2015, 2015

## 2.4. Ferramentas da qualidade

Tendo em vista assegurar o sucesso e a sustentabilidade do SQG, é essencial possuir conhecimento de ferramentas de qualidade que permitam uma tomada de decisão mais eficiente (Liliana et al., 2017).

As ferramentas de qualidade assumem-se como um instrumento ou técnica para apoiar e otimizar as atividades de gestão e melhoria da qualidade, tendo como primordial objetivo a resolução de problemas.

António et al. (2019, pp. 195-207) destacam sete ferramentas da qualidade:

Tabela 1 - As sete ferramentas da qualidade

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Diagrama de Pareto</b></p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Os problemas de qualidade aparecem sob a forma de perda;</li> <li>- Esta perda deve-se a um número reduzido de tipos de defeitos, que podem ser atribuídos a um ínfimo número de causas;</li> <li>- Se as causas dos “poucos problemas vitais” forem identificadas, podemos eliminar a quase totalidade das perdas, concentrando-nos nestas causas particulares.</li> </ul>  |
| <p><b>Diagrama de causa e efeito</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Também chamado diagrama de Ishikawa ou diagrama de espinha de peixe, é utilizado para revelar fatores/causas que contribuem para alcançar uma dada meta ou objetivo;</li> <li>- Após essa identificação, caso surja algum problema no <i>output</i> final do processo poder-se-á investigar a sua causa, analisando de frente para trás todas as atividades constantes dos ramos do diagrama.</li> </ul>   |
| <p><b>Fluxograma</b></p>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consiste numa técnica utilizada para registar uma série de acontecimentos e atividades, fases e decisões, sob uma forma que possa ser facilmente compreendida e comunicada a todos;</li> <li>- É bastante útil na visualização dos processos e para salientar onde se torna necessário introduzir melhorias.</li> </ul>  |
| <p><b>Folhas de verificação</b></p>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- São utilizadas para o registo dos requisitos e prioridades dos clientes, focando a atenção nos elementos que são mais procurados ou apreciados por estes;</li> <li>- São usadas para visualizar a ocorrência de itens defeituosos;</li> <li>- A forma mais simples assumida pela folha de verificação é a folha de contagem que serve para calcular o número de ocorrências de uma lista de situações, isto é, as suas frequências absolutas.</li> </ul>           |
| <p><b>Histogramas</b></p>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- São modos de visualização de conjuntos de dados, permitindo comparações entre duas ou mais características;</li> <li>- A maior parte das vezes são utilizados para mostrar distribuições de frequências e são úteis no resumo e apresentação de dados e apreciação de medidas de tendência e dispersão;</li> <li>- Os histogramas são utilizados para variáveis numéricas contínuas e são uma forma gráfica de apresentar distribuições de frequências.</li> </ul> |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <p><b>Diagrama de dispersão</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- São utilizados para determinar visualmente se existe uma relação entre duas variáveis: uma dependente e outra independente;</li> <li>- Esta ferramenta lida com fenómenos de associação que não são necessariamente de causa/efeito. Este grau de associação pode ser medido pelo coeficiente de correlação, que pode ter valores no intervalo [-1;1].</li> </ul>   |
| <p><b>Cartas de controlo</b></p>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Têm como objetivo verificar o estado de controlo estatístico dos processos: sob controlo ou fora de controlo;</li> <li>- Esses limites são definidos a partir de dados colhidos do próprio processo, que fornecem um valor central médio (linha central) à volta do qual se devem distribuir aleatoriamente as observações feitas após a definição dos limites;</li> <li>- Se essa variação ocorrer dentro dos limites, diz-se que o processo está sob controlo. Por outro lado, se as observações estiverem para além dos limites definidos, diz-se que o processo está fora de controlo.</li> </ul> |

Fonte: Adaptado de António et al. (2019, pp. 195-207)

### 3. DIAGNÓSTICO DA EMPRESA E DA PROBLEMÁTICA

#### 3.1. Descrição da empresa

Atualmente, a sociedade está demasiado voltada para as redes sociais, novas tecnologias ou, por outras palavras, para a componente digital. As pessoas tendem a ficar fechadas em casa (sobretudo os mais jovens a desfrutar da *Netflix* ou a jogar computador/*playstation*), não aproveitando aquilo que a natureza oferece.

É nesta conformidade que surge a ideia da *Carawela*: incentivar a população a sair de casa e desfrutar do meio ambiente com aqueles de quem gostamos. A visão da *Carawela* consiste assim em promover o usufruto da vida no exterior, inspirar as pessoas a sair e a usufruir da natureza e de uma boa comida.

A *Carawela* é uma empresa sediada no concelho de Ponte de Lima, distrito de Viana do Castelo, que se dedica à fabricação (zona norte de Portugal) e comercialização de fornos a lenha. Encontra-se em constante evolução e inovação, pelo que pretende expandir-se para novos mercados (pretende “entrar” no continente asiático). Presentemente, atua no continente americano (América do Norte) e Europeu, com destaque para os seguintes países: Estados Unidos da América, Canadá, Inglaterra, França e Holanda.

Figura 2 - Sede da Empresa



Fonte: Captação própria (2020)

O nome *Carawela* está relacionado com as caravelas usadas pelos portugueses na era dos Descobrimentos. Como todos sabemos, as caravelas eram pequenos barcos, altamente manobráveis, que os portugueses desenvolveram durante o século XV para explorar os oceanos. À data, as caravelas percorreram e descobriram o mundo, desde a Europa à África, Ásia e até mesmo Oceânia. Agora, outras *Carawelas* estão a difundir-se pelo mundo, não para trazer bens de outros locais, mas para dar oportunidade às pessoas de cozinhar ótimas refeições com o fogo.

Figura 3 - Logótipo da empresa *Carawela*



Fonte: <https://pt.carawela.com> (2020)

A empresa conta com cinco tipos de fornos: “Mínimo”, “Bambino”, “Clássico”, “Pro 600” e “Pro 750”. De todos estes fornos, o “Clássico” é aquele que assume maior primazia. É o forno mais requisitado pelos clientes e, conseqüentemente, o que regista um maior número de vendas.

Procede-se de seguida a uma breve caracterização de cada forno:

- Forno “Mínimo”: é um forno de gama baixa, facilmente transportável e o mais pequeno de todos os fornos. Pesa cerca de 11 kg, sem contar com a pedra (esta é colocada no interior do forno, servindo como base para cozinhar – pesa 4 kg). O “Mínimo” demora 15 minutos para aquecer e pode chegar aos 500°C (temperatura máxima). O tempo de cozedura varia entre 2/3 minutos e tem capacidade para cozinhar uma pizza (de 30 cm).

Relativamente aos componentes, este forno é composto por: chapa de aço inoxidável, uma porta (com uma pega em carvalho), um tubo chaminé e uma pedra (como supramencionado). Na compra deste forno está incluído um *kit pizzapeel*, ou seja, um conjunto de vários acessórios/ferramentas para cozinhar.

Figura 4 - Forno “Mínimo”



Fonte: <https://pt.carawela.com/produto/forno-para-pizzas-portatil-minimo> (2020)

- Forno “Bambino”: é um forno de gama baixa/média, um pouco maior que o “Mínimo” e com novas particularidades. Pesa cerca de 17 kg (sem as pedras; estas pesam 15,5 kg). O “Bambino” demora entre 15/20 minutos para aquecer e pode chegar aos 500°C (temperatura máxima). O tempo de cozedura ronda os 2/3 minutos e tem capacidade para cozinhar uma pizza (de 30cm). Quanto aos componentes, este forno é composto por: chapa de aço inoxidável, quatro pés em madeira, parafusos, uma porta (com uma pega em carvalho), um tubo chaminé, um chapéu (coloca-se no topo da chaminé), um termómetro e quatro pedras.

Figura 5 - Forno “Bambino”



Fonte: <https://pt.carawela.com/produto/forno-a-lenha-para-pizzas-bambino> (2020)

- Forno “Clássico”: o “Clássico” é um forno de gama média e o mais vendido e procurado de todos os fornos. Pesa 20 kg (sem as pedras, as quais pesam 25 kg). Este forno demora entre 15/20 minutos para aquecer e pode chegar aos 500°C (temperatura máxima). O tempo de cozedura varia entre 2/3 minutos e tem capacidade para cozinhar duas pizzas (de 30cm). O “Clássico” apresenta duas novas funcionalidades: regulação do fluxo de ar, através da porta e da chaminé. Em relação aos componentes, este forno é constituído por: chapa de aço inoxidável, quatro pés em madeira, parafusos, uma porta (com uma pega em carvalho), um tubo chaminé, um termómetro e quatro pedras.

Figura 6 - Forno “Clássico”



Fonte: <https://pt.carawela.com/produto/forno-a-lenha-classico> (2020)

- Forno “Pro 600”: este forno assemelha-se ao “Clássico”. As únicas diferenças verificam-se ao nível do tamanho (maior), peso (tanto o forno como as pedras são mais pesados – 60 kg, incluindo ambos), pés (em alumínio) e preço (mais caro).

Figura 7 - Forno “Pro 600”



Fonte: <https://pt.carawela.com/produto/fornos-a-lenha-pro> (2020)

- Forno “Pro 750”: o “Pro 750” é semelhante ao “Pro 600”. Difere em termos de tamanho, peso, número de pedras, capacidade/espço para cozinhar e preço, ou seja, é maior, mais pesado (quer o forno quer as pedras são mais pesados – 95 kg, incluindo ambos), composto por nove pedras (mais cinco pedras que o “Pro 600”), tem capacidade para cozinhar quatro pizzas (de 30cm) e é mais caro. Em suma, é considerado o topo de gama dos fornos.

Figura 8 - Forno “Pro 750”



Fonte: Captação própria (2020)

Além dos fornos, a *Carawela* produz vários acessórios para cozinhar. São eles: *kit pizzapeel*, base em aço inoxidável com rodas, base de corte em pedra e as capas/coberturas para os fornos.

O *kit pizzapeel*, conforme anteriormente referido, é um conjunto de várias ferramentas/utensílios para tornar mais simples e fácil todo o processo da cozedura. Este *kit* é constituído por: uma pá de pizza quadrada, uma pá de pizza redonda, uma escova de latão com cabo de alumínio, um cortador de massa em aço inoxidável e um cortador de pizzas.

Figura 9 - *Kit pizzapeel*



Fonte: <https://pt.carawela.com/produto/acessorios-para-pizza> (2020)

A base em aço inoxidável com rodas permite posicionar o forno ao gosto de cada utilizador e movimentá-lo facilmente. Possui uma prateleira por baixo do forno e ainda duas superfícies laterais que poderão ser utilizadas para preparar os alimentos. Importa referir que esta base é facilmente montada (e desmontada), o que possibilita guardá-la sempre que necessário, poupando espaço.

Figura 10 - Base em aço inoxidável com rodas



Fonte: <https://pt.carawela.com/produto/base-em-aco-inoxidavel-para-fornos-a-lenha> (2020)

A base de corte em pedra dá um toque especial à superfície de trabalho ou à mesa. Tem cerca de 2cm de espessura, de modo a garantir estabilidade e resistência. Esta base, com uma dimensão aceitável, serve para trabalhar ou até mesmo para servir os alimentos.

Figura 11 - Base de corte em pedra



Fonte: <https://pt.carawela.com/produto/bases-de-corte-em-pedra> (2020)

A capa/cobertura protege o forno da sujidade, mantendo-o limpo para que possa ser usado a qualquer momento. Possui um tecido impermeável e resistente com costuras reforçadas de modo a que a proteção e durabilidade estejam asseguradas. Tem também uma cinta (passa por baixo da cobertura e aperta em cima) para fixar o forno, evitando que este balance.

Figura 12 - Capa/cobertura para o forno



Fonte: <https://pt.carawela.com/produto/cobertura-para-fornos-a-lenha> (2020)

### 3.2. Identificação da problemática

Atualmente, a competitividade entre as organizações é cada vez maior e os produtos encontram-se em constante desenvolvimento/ inovação. Os clientes tornam-se bastante exigentes a nível de expectativas em relação ao produto, sendo a qualidade do mesmo um dos requisitos mais apreciados pelos clientes.

As empresas que consigam controlar a qualidade dos produtos e serviços, eliminando defeitos, reduzindo custos e aumentando a capacidade produtiva, vão conseguir atender às necessidades dos clientes. Assim, qualquer organização que pretenda diferenciar-se dos seus concorrentes, obtendo uma vantagem competitiva em relação aos mesmos, com serviços e produtos de qualidade, deve deter um processo de gestão de qualidade.

É com base nesta importância atribuída à qualidade que se procedeu ao estudo da implementação de um processo de gestão de qualidade na empresa *Carawela*.

Mais tarde, e em conformidade com os responsáveis da empresa, chegou-se à conclusão que, em primeiro lugar, o foco deveria incidir apenas num forno, neste caso, no “Clássico”, uma vez que é o mais requisitado pelos clientes e, posteriormente, aquele que regista um maior número de vendas.

Deste modo, o foco estava agora voltado para o forno “Clássico”. Em suma, o objetivo seria concentrar atenções apenas num forno e, gradualmente, “chegar” aos restantes fornos.

## 4. METODOLOGIA, ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E CONTRIBUTO PARA A ORGANIZAÇÃO

### 4.1. Metodologia

A metodologia desenvolvida correspondeu à investigação participante a partir de uma intervenção empírica em “chão de fábrica”. Através de entrevistas informais com os operadores no processo de transformação e pela recolha de dados primários recebidos do tratamento de reclamações dos clientes finais, foi possível efetuar-se o estudo mais aprofundado dos problemas apontados e evoluir para os objetivos traçados anteriormente.

A realização do estágio na empresa contribuiu para a concretização de várias atividades que permitiram conhecer o processo de transformação e compreender a oportunidade da implementação de um processo de controlo de qualidade mais estruturado e que pudesse contribuir para um melhor desempenho da organização. As atividades realizadas respeitaram e tiveram como finalidade atingir os objetivos estabelecidos, nomeadamente no capítulo 1.

Naquele contexto, as atividades realizadas consistiram, primeiramente, em estudar as reclamações recebidas dos clientes, relativas a uma tipologia de fornos, e verificar os denominadores comuns que pudessem estar relacionados com o processo transformador. Considerando a problemática, importava conhecer outras boas práticas que, de algum modo, permitissem compreender o processo transformador da *Carawela* e estabelecer orientações para a implementação de *checkpoints* de verificação e controlo sobre tarefas no processo transformador, tendo em vista apoiar a produção do *output* com melhor garantia de qualidade.

Requeria-se a implementação de um processo integrado de recolha de elementos de controlo que possibilitassem a verificação de eventuais não conformidades que pudessem ser corrigidas e evitar as reclamações e devoluções do produto final, com os consequentes custos e danos na imagem da marca.

## **4.2. Atividades desenvolvidas e contributo para a organização**

### **4.2.1. Reclamações dos clientes**

Todas as empresas, mesmo as mais poderosas e bem-sucedidas, não escapam às reclamações. Caso o mesmo não se verifique, ou seja, que não haja o registo de qualquer reclamação numa determinada empresa, será por duas razões: porque o cliente está 100% satisfeito com o serviço/produto ou porque os clientes insatisfeitos mudam simplesmente para outras empresas concorrentes, não se dando ao trabalho de reclamar e, conseqüentemente, não dizer onde e como é que a empresa falhou (talvez a razão mais frequente).

Neste sentido, quando surge uma reclamação, a empresa deve considerá-la como um elemento positivo, tendo em conta que, no fundo, o cliente está a dar uma segunda oportunidade para que o erro possa ser corrigido com o intuito de manter relações e fidelização com a empresa.

No início do estágio, definiu-se como ponto de partida o levantamento das reclamações dos clientes respeitantes ao forno “Clássico”.

As reclamações verificaram-se ao nível da construção e componentes do forno. A principal reclamação estava associada ao facto de alguns fornos libertarem fumo pelas zonas de ligação com a parte traseira. Esta situação obrigou a empresa a efetuar a substituição dos fornos junto dos clientes finais e a recolher e reparar os fornos.

Tabela 2 - Reclamações dos clientes relativamente à construção e componentes do forno

### Reclamações dos clientes

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Construção do forno</b> | - Sai fumo pela parte traseira do forno;  |
|                            | - O fundo do forno, por vezes, empena.  |
| <b>Componentes</b>         | - Os pés em madeira, por vezes, partem;   |
|                            | - Os parafusos galvanizados enferrujam;   |
|                            | - O termómetro, por vezes, enferruja;   |
|                            | - As pedras partem com facilidade;  |
|                            | - Na chaminé, a peça que controla a saída do fumo (o “registo”) perde a força, admitindo sempre uma posição vertical. |

Fonte: Elaboração própria (2020)

Após a recolha dos vários problemas, optou-se por dar maior importância às reclamações apuradas ao nível da construção. Esta opção não se justificou pelo facto de serem menos reclamações, mas, sim, porque as reclamações relacionadas com os componentes já estavam a ser resolvidas pelos responsáveis da *Carawela*:

- Quanto aos pés em madeira, a solução passaria pela substituição da madeira pelo alumínio/ferro, ou seja, o forno ficaria com quatro pés em alumínio/ferro;
- No que diz respeito aos parafusos, a solução seria utilizar um tapo em borracha ou silicone de modo a tapar o furo, proteger o parafuso e evitar o contacto da madeira com a superfície onde o forno estiver pousado;
- Em relação ao termómetro, o reforço da parte exterior do mesmo (através de novos componentes) seria uma solução viável;
- No que concerne às pedras, a solução passaria pela procura de um novo fornecedor de pedras ou pelo reforço da embalagem na parte das pedras (tendo em conta que está relacionado);
- Relativamente ao “registo” da chaminé, a solução seria reforçar os *o-rings* que pressionam o eixo do “registo”.

Assim, as reclamações verificadas na construção do forno tornaram-se o foco principal, nomeadamente, o problema relacionado com a saída do fumo pela parte traseira do forno. Por sua vez, não foi dado tanta ênfase ao facto de o fundo do forno

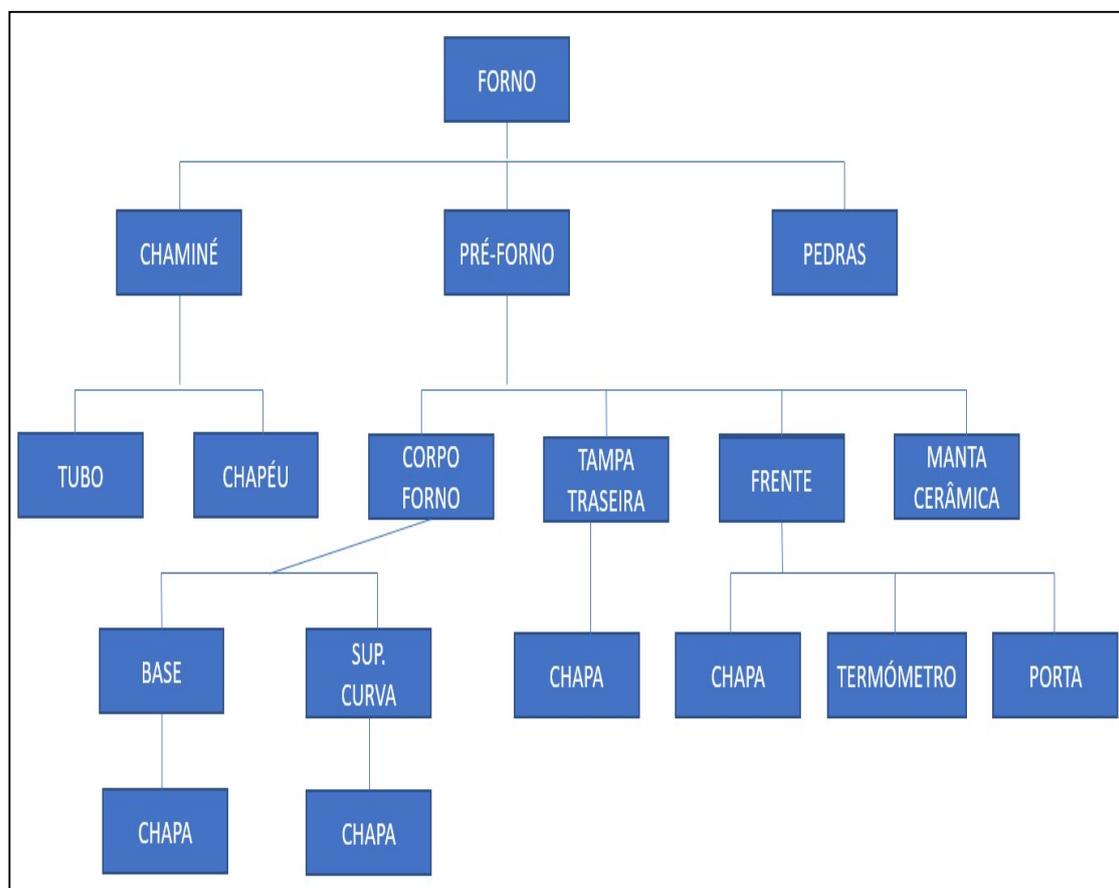
empenar, porquanto este problema seria facilmente resolvido através da selagem do fundo com cola quente ou silicone ou pela substituição de um alumínio mais resistente.

#### 4.2.2. Nomenclatura do forno “Clássico”

A nomenclatura de um produto pode ser definida como a estrutura construtiva de um produto, onde se podem identificar as interdependências entre os diferentes componentes e materiais constituintes (Ab, n.d.). Esta estrutura decompõe-se, normalmente, sob a forma de árvore (muitas vezes menciona-se “árvore do produto” em detrimento de nomenclatura do produto) e define as relações entre os artigos/produtos principais (por exemplo: o produto acabado) e os artigos/produtos secundários (por exemplo: as matérias primas/componentes).

Apresenta-se abaixo a nomenclatura do forno “Clássico” e a respetiva explicação.

Figura 13 - Nomenclatura do forno “Clássico”



Fonte: Elaboração própria

Esta nomenclatura pode ser descrita em quatro níveis:

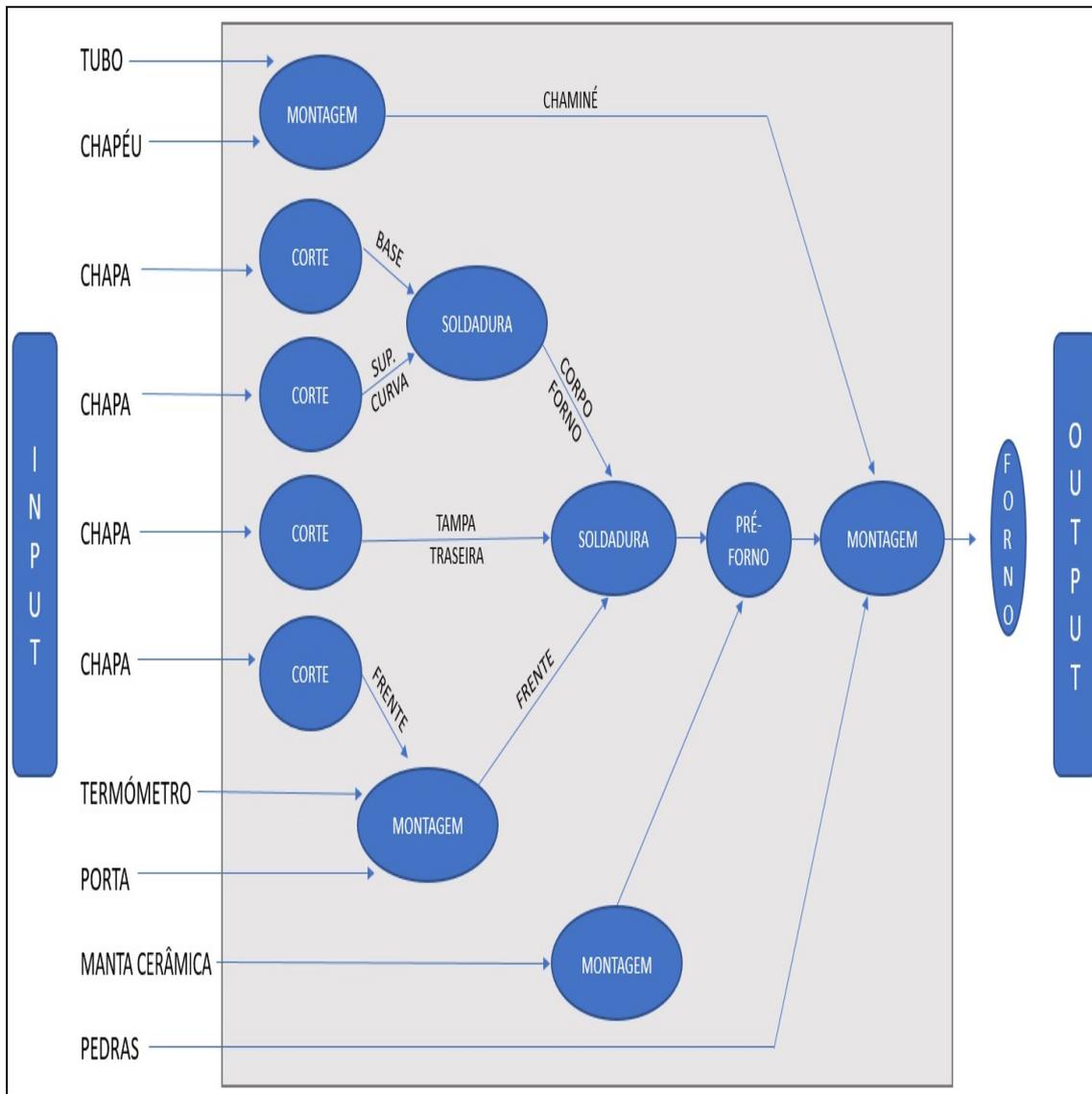
- No primeiro nível, encontra-se o forno, ou seja, o produto acabado;
- No segundo nível, apresenta-se a chaminé, o pré-forno e as pedras, ou seja, os principais subconjuntos ou componentes de montagem final;
- No terceiro nível, surgem os componentes que se agrupam nos subconjuntos. São eles: o tubo, o chapéu, o corpo do forno, a tampa traseira, a frente e a manta cerâmica;
- No quarto, e último nível, aparecem as matérias-primas, nomeadamente, a base, a curva, a chapa, o termómetro e a porta.

#### 4.2.3. Diagrama do processo transformador do forno “Clássico”

O estudo do processo transformador de um produto requer que se analise com clareza o seu diagrama de processo, onde se interligam fluxos de materiais com operações de transformação, stock de fabrico em curso e pontos de controlo e verificação, desde o *input* até ao *output* final.

Como se pode verificar na figura 14, apresentam-se os materiais e componentes que entram como *input* no processo e a sequência operatória, identificando-se os elementos de construção intermédia até ao *output* final, ou seja, até ao produto pronto a ir para o mercado.

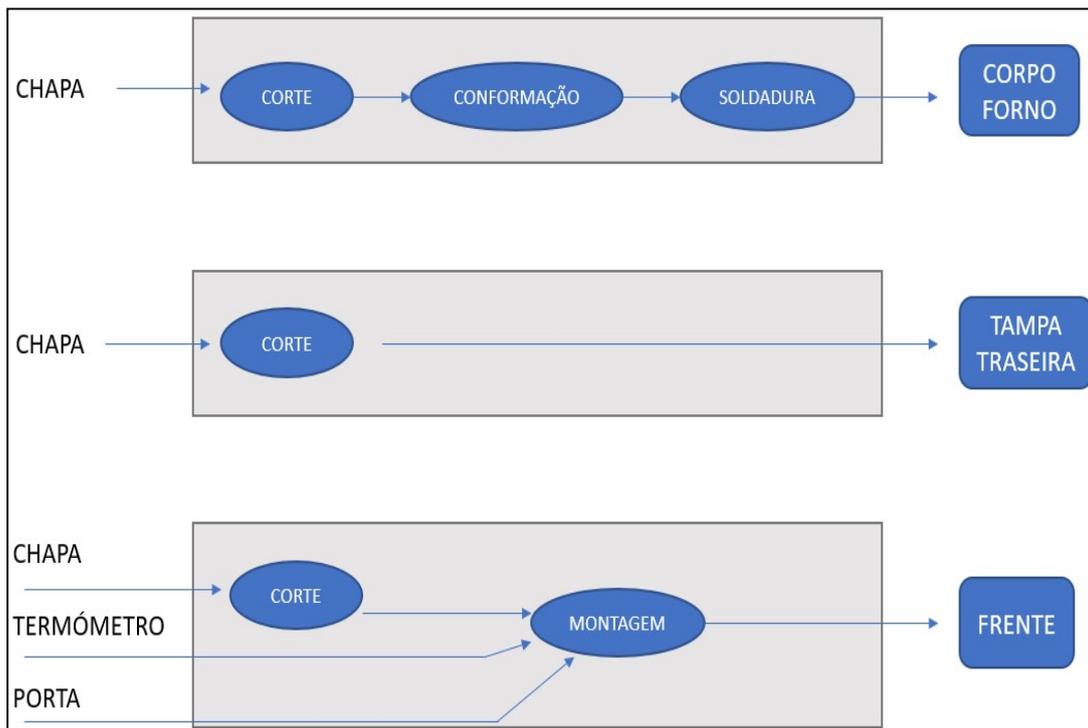
Figura 14 - Diagrama do processo transformador do forno “Clássico” (I)



Fonte: Elaboração própria

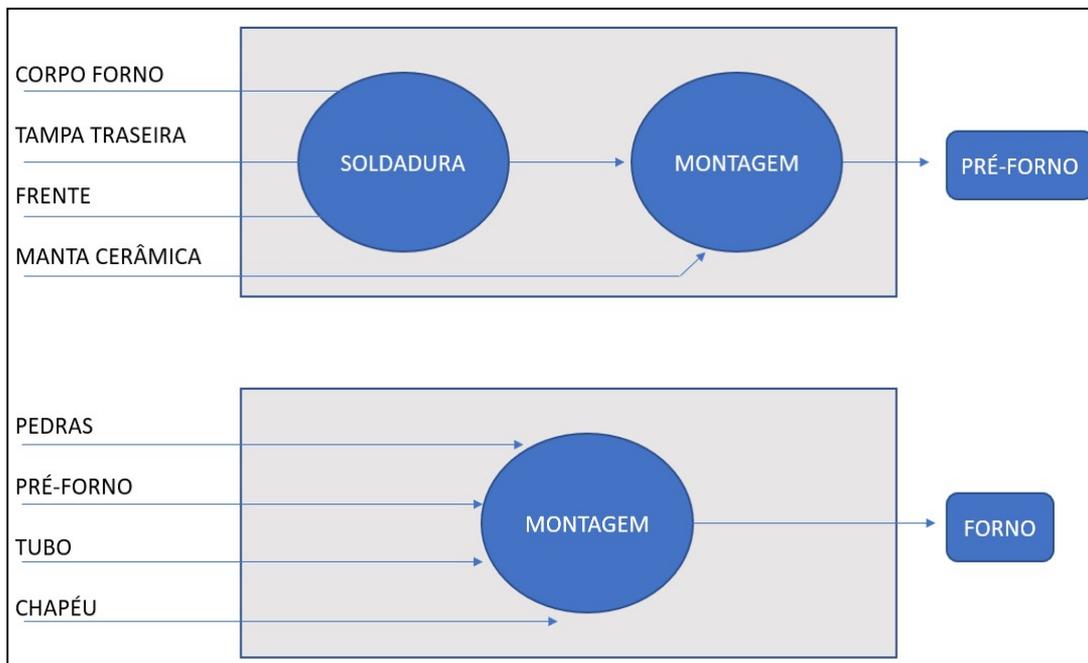
Desagregando por processos individuais, como por vezes surge em “chão de fábrica”, os diversos subprodutos são construídos em secções diferentes, de acordo com a tecnologia associada à fabricação. Deste modo, conforme as figuras 15 e 16, a chapa passa pela fase de corte num determinado equipamento, de onde sairão as peças que servirão como base para as tampas traseira e frontal e para o corpo do forno. De seguida, através da conformação e soldadura obtém-se o corpo do forno e, posteriormente, as tampas traseira e frontal são soldadas ao corpo do forno, dando origem ao pré-forno. A manta cerâmica vai sendo colocada ao longo do processo até à fase do pré-forno e é nesta fase que se instala o termómetro e a porta. Por fim, colocam-se as pedras e fixa-se a chaminé (tubo e chapéu), surgindo assim o forno.

Figura 15 - Diagrama do processo transformador do forno "Clássico" (II)



Fonte: Elaboração própria

Figura 16 - Diagrama do processo transformador do forno "Clássico" (III)



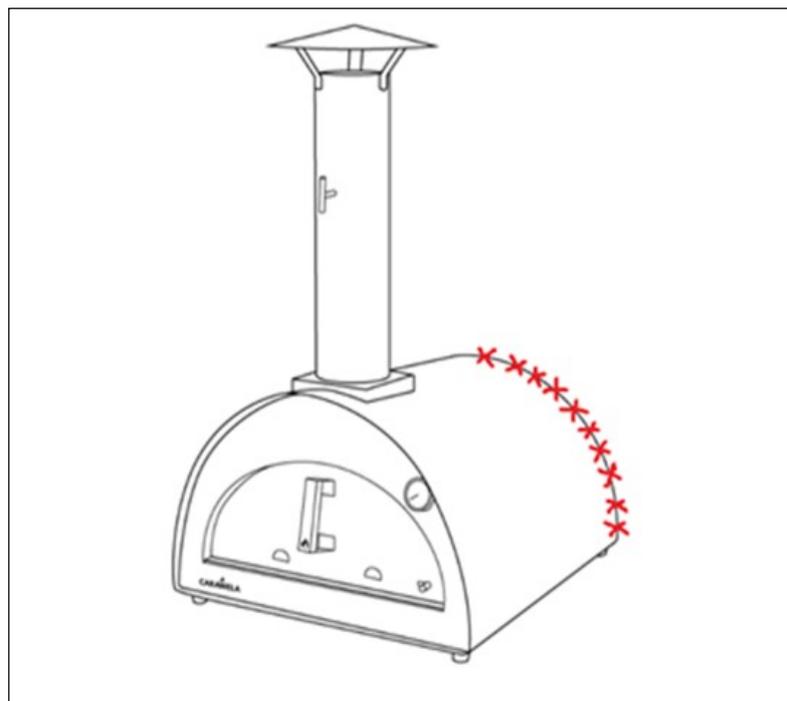
Fonte: Elaboração própria

#### 4.2.4. Diagrama de concentração de defeitos

Em alguns casos, conseguir identificar/localizar os defeitos é de extrema importância e, o diagrama de concentração de defeitos, pode, e deve, ser utilizado para este fim. Este diagrama apresenta o diagrama/desenho da peça, onde se marcam por pontos os locais onde surgiram os defeitos (não conformidade). Pretende-se assim identificar as fragilidades do produto e obter informação útil sobre as potenciais causas dos defeitos.

Desta forma, aplicou-se o diagrama de concentração de defeitos no forno “Clássico”, tal como se pode observar de seguida.

Figura 17 – Diagrama de concentração de defeitos no forno “Clássico”



Fonte: Elaboração própria

O diagrama supramencionado mostra que as não conformidades do forno localizavam-se na parte traseira. A problemática em causa estava relacionada com a saída de fumo pela parte traseira, provavelmente pela soldadura no interior do forno ser efetuada ponto por ponto.

#### 4.2.5. *Checkpoints* no processo transformador

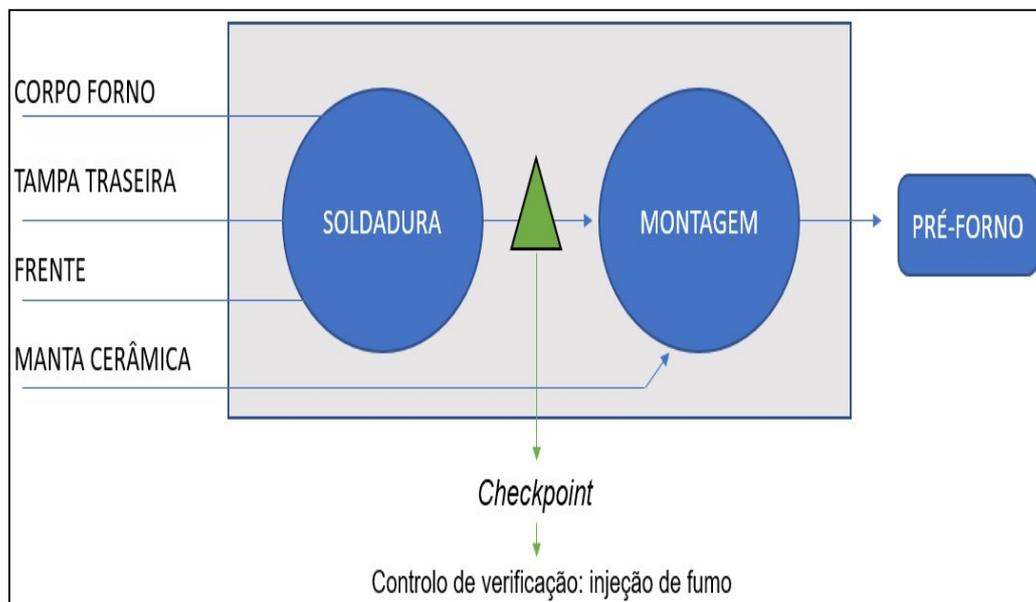
Na parte final do processo de transformação, foi necessário estabelecer *checkpoints*, isto é, introduzir um determinado tipo de controlo de verificação. O *checkpoint* devia ser facilmente executado e perceptível pelos trabalhadores e visava anular as falhas existentes, assim como evitar que surgissem mais falhas/problemas.

Este tipo de testagem é de extrema importância e deveria ser aplicado continuamente em todos os fornos depois do processo de soldadura.

O principal problema localizava-se na parte traseira do forno (o fumo saía pela parte de trás do forno, em vez de sair unicamente pela chaminé) e, neste sentido, teria de ser aplicado um controlo de verificação (injeção de fumo) após a fase de soldadura.

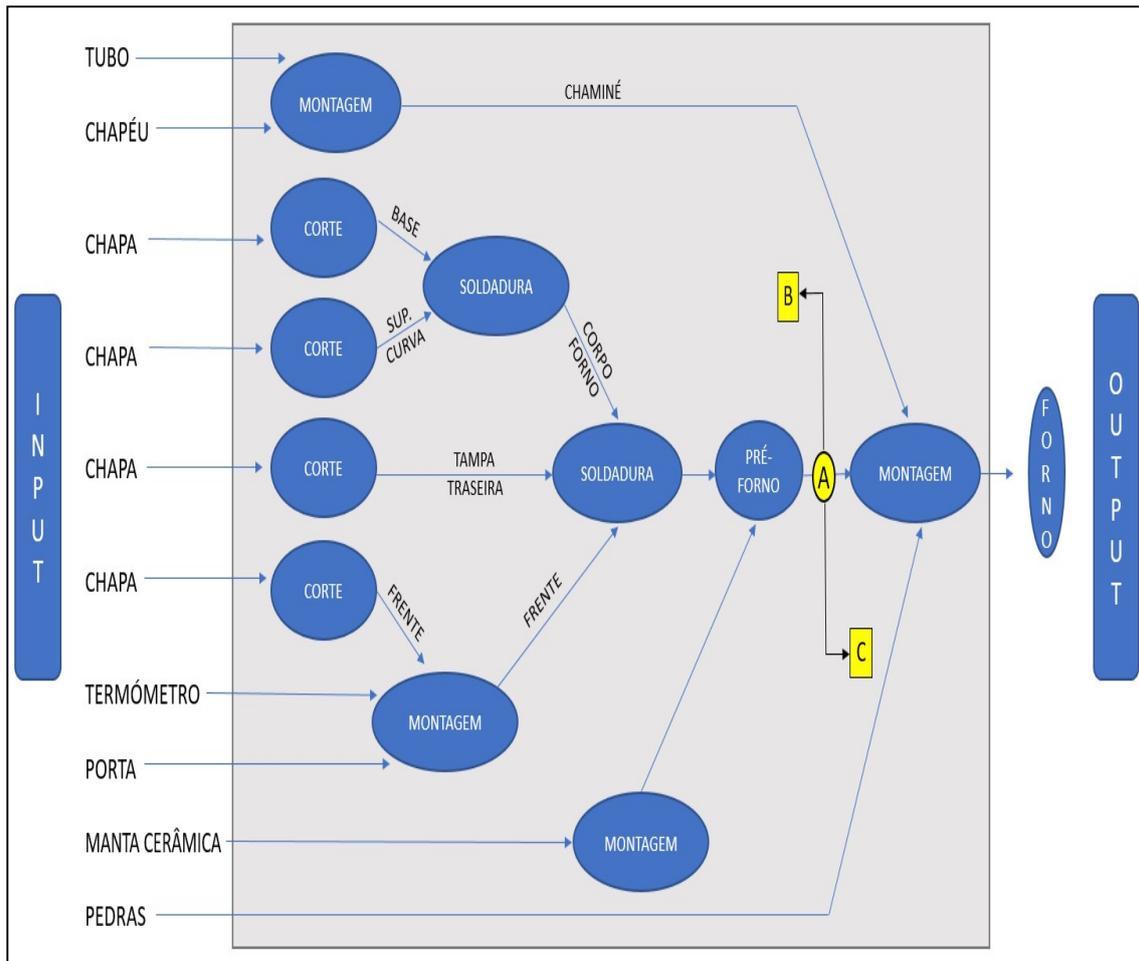
A figura 18 apresenta, resumidamente, o anteriormente aludido. Por sua vez, a figura 19, descreve detalhadamente o controlo de verificação no processo transformador onde se colocam os marcadores de mudanças a implementar para garantir um acompanhamento mais robusto do processo.

Figura 18 - *Checkpoint* no processo transformador



Fonte: Elaboração própria

Figura 19 - Diagrama e controlo de verificação do processo transformador



Fonte: Elaboração própria

Ao longo do estágio, um dos objetivos passou pela implementação de um *checkpoint* no processo transformador (identificado no gráfico acima com a letra “A”). Este *checkpoint* foi aplicado depois da obtenção do pré-forno, isto é, após o processo de soldadura. Consistiu na injeção de fumo para dentro do forno, tapando-se a zona da chaminé, com o objetivo de perceber se havia libertação de fumo pela parte traseira do forno (principal reclamação apontada pelos clientes).

Este controlo de verificação tinha como finalidade impedir, no caso de o problema persistir, que o forno prosseguisse para a fase da restante montagem e embalagem. Neste caso, o forno voltava para a fase de soldadura (como demonstra a letra “B” no gráfico supramencionado). Por outro lado, se não existisse a saída de fumo pela parte de trás do forno (após a injeção de fumo), o forno prosseguia para a parte final da montagem dos restantes componentes e respetiva embalagem (apresentado no gráfico anterior com a letra “C”), de modo a ser enviado para o cliente.

Do processo transformador, nomeadamente da fase de soldadura, é possível concluir que uma alteração nesta fase é uma solução aceitável. Esta alteração consiste na passagem do “trabalho manual” para a “componente máquina/robotização”.

Na Carawela, o processo de soldadura é elaborado através da soldadura a arco elétrico e ponto por ponto, ou seja, a pessoa responsável pela função com um maçarico de solda, vai soldando as chapas por pontos, não ficando, de certa forma, um trabalho uniforme. Este tipo de soldadura, tendo em conta que requer um elevado esforço manual, pode também provocar cansaço nos braços dos trabalhadores, levando a uma maior probabilidade de não conformidades (falha de soldadura).

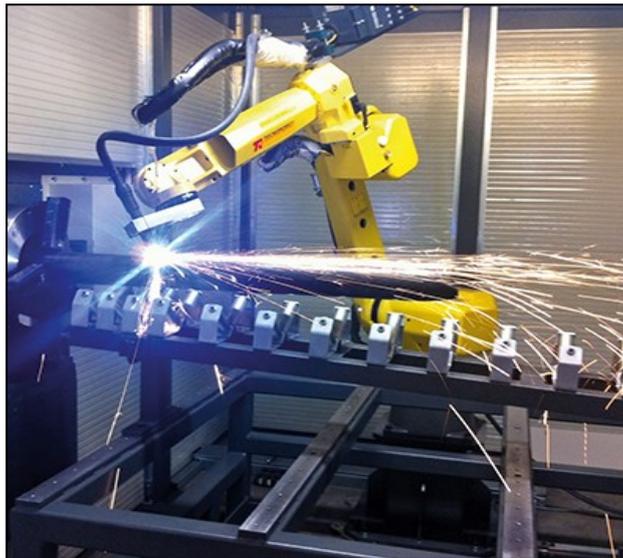
Figura 20 - Soldadura ponto por ponto com um maçarico de solda



Fonte: <https://vimeo.com/300943569> (2020)

Nesta conformidade, a introdução de uma soldadura automatizada por laser é uma solução viável. A solda por laser é uma ligação iónica robusta resultante do aquecimento local numa determinada área dos materiais a unir, através de pulsos de laser de alta energia. O calor necessário para unir as peças é gerado pelo raio laser que incide na soldadura. Este processo é rápido e eficiente, bastante adequado para processos automatizados, permitindo uma soldadura sem distorções e com maior precisão. Este modo de operação possibilita uma soldadura uniforme através do traço contínuo originado pelo raio de laser ininterrupto. Na figura 22 é possível verificar um braço automático robotizado em operação.

Figura 21 - Soldadura automatizada



Fonte: <https://www.fanuc.eu/pt/pt/setores-da-ind%C3%BAstria/chapa-met%C3%A1lica> (2020)

Importa salientar que atualmente existem programas de apoio à modernização industrial apoiados pelo Estado Português que poderão ser um facilitador da mudança de tecnologia e do reforço de capacidade da empresa.

Existe ainda a necessidade de estudar a ergonomia industrial associada à função de soldadura e perceber em que medidas as condições de operação se adequam a uma melhor ergonomia das condições de trabalho.

Mais capacidade de produção, melhores condições ergonómicas, maior flexibilidade e maior qualidade de fabrico podem ser conquistadas se a empresa souber utilizar essa oportunidade.

#### 4.2.6. Diagrama de Ishikawa

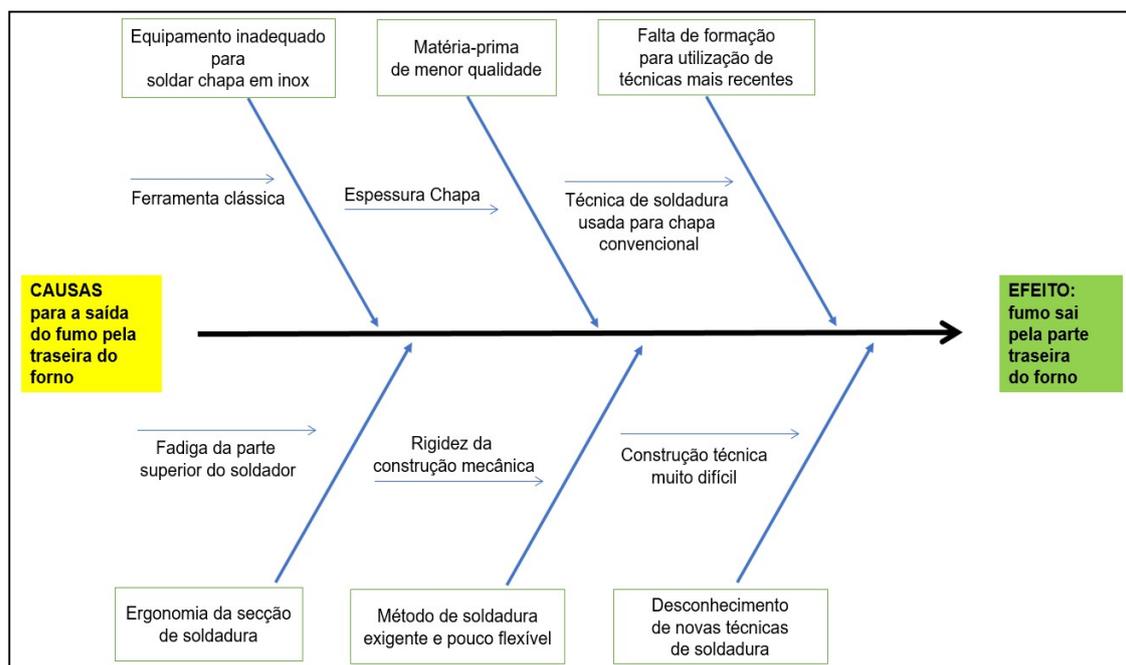
O diagrama de Ishikawa é uma ferramenta da qualidade que consiste simplesmente na troca de ideias, ou seja, numa sessão de “brainstorming” entre todos os trabalhadores da secção em estudo. Os elementos intervenientes no processo de transformação trocam ideias com o objetivo de identificarem as causas das anomalias e os principais problemas a eliminar.

Para o caso concreto da secção de soldadura, passaria por se realizar uma sessão de “brainstorming” com os trabalhadores diretamente envolvidos na procura de potenciais

causas geradoras da não conformidade identificada e causadora de prejuízos na reputação da empresa. Identificadas as potenciais causas, trabalha-se no sentido de resolver/solucionar as causas com uma intervenção diferente, nomeadamente, na aplicação do método de trabalho ou da técnica usada. Importa a resolução do problema e, sobretudo, que resulte do seu contributo individual e/ou coletivo.

Apresenta-se, na figura 22, uma possível proposta de elaboração de um Diagrama de Ishikawa.

Figura 22 - Diagrama de Ishikawa



Fonte: Adaptado de GO\_MESTRADO\_50\_QUALIDADE, n.d.

Através do diagrama acima apresentado, entre os aspetos mais evidentes, emergem as seguintes possibilidades: método de soldadura exigente e pouco flexível (associado à rigidez da construção mecânica), ergonomia da secção de soldadura (aponta para a fadiga da parte superior do soldador – braços) e construção técnica com um elevado grau de dificuldade. O equipamento utilizado para a soldadura de chapa em inox poderá ser inadequado, tratando-se de uma ferramenta manual (clássica) e questiona-se se a espessura da chapa influencia a intensidade da soldadura. É ainda referida a necessidade de formação especializada em soldadura.

Procura-se desta forma identificar os constrangimentos e, através do foco em cada um deles, estudar a solução completa e compatível com o envolvimento dos trabalhadores nas soluções desenvolvidas.

## 5. REFLEXÃO E AUTOAVALIAÇÃO DO TRABALHO

O estágio profissional, realizado no âmbito do Mestrado em Gestão de Empresas, constituiu uma experiência enriquecedora, na medida em que foi possível compreender a realidade de uma PME que produz a partir de Portugal para o mercado nacional e, maioritariamente, internacional um produto resultante da construção metalomecânica.

Num primeiro momento, o tempo de estágio foi dedicado a efetuar a identificação do processo de transformação, a partir do “chão de fábrica”, e a realizar o seu diagrama de transformação, aplicando conceitos e conhecimentos obtidos na Unidade Curricular de Gestão de Produção e de Operações. Posteriormente, foi colocado pela gestão o interesse em implementar as bases de um sistema de qualidade que permitisse reduzir e/ou eliminar um conjunto de problemas que se colocavam a jusante da fabricação com a devolução de alguns dos equipamentos produzidos.

Foi possível desenvolver uma metodologia de análise através das ferramentas da qualidade, comuns em processos das Normas ISO, e aprofundar o estudo da construção de um dos principais produtos fabricados na empresa - forno “Clássico” - com recurso a tecnologia de conformação de chapa a que se associam a montagem de componentes. Das ferramentas aplicadas, e apresentadas no relatório, resultou um processo de melhoria contínua que em muito contribuirá para a eliminação das não conformidades detetadas. Foi imperativo a análise dos problemas e a implementação de processos de controlo e verificação da qualidade.

O estudo e a possibilidade de interligar o processo de transformação com os colaboradores diretamente envolvidos na construção do forno “Clássico” permitiu a compreensão das dinâmicas do processo e implementar ferramentas de gestão que contribuam para a melhoria contínua do processo transformador através da reflexão conjunta.

A oportunidade de aplicação da teoria à prática foi compreendida, bem como a possibilidade em produzir recomendações estruturadas e relevantes para a atividade e sustentabilidade da empresa num mercado tão fortemente competitivo. A liderança dos negócios no mercado resulta, sem dúvida, da capacidade instalada e, sobretudo, da flexibilidade em compreender que existe sempre potencial para a melhoria contínua, quer na perspetiva da Gestão de Produção e de Operações, quer na perspetiva de satisfação das necessidades do cliente final.

A *Carawela* possui agora uma atitude mais aberta para o estudo e implementação empírica de metodologias de desenvolvimento que consideram os conhecimentos científicos como uma mais valia no processo de desenvolvimento empresarial.

O foco do trabalho efetuado centrou-se sobretudo no domínio das operações e da qualidade. Uma outra abordagem que reforçará a convicção da mudança necessária está relacionada com os custos de não qualidade. Efetivamente, a organização reconhece a existência de um impacto nos custos, pois o tempo e recursos utilizados não estão determinados. Reconhece-se assim que o desconhecimento desses custos não elimina a urgência na tomada de medidas.

## 6. CONCLUSÃO

No decorrer do estágio, com a finalidade de implementar um processo de gestão da qualidade na empresa *Carawela*, foi efetuado o diagnóstico de um problema identificado pela devolução de um produto que havia sido colocado no mercado, bem como apresentadas soluções técnicas de melhoria contínua a implementar.

A qualidade é um tema que merece cada vez mais destaque por parte das organizações e, para que estas continuem a evoluir e manter uma vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes, devem saber acompanhar, numa lógica de serviços de pós-venda, a avaliação dos clientes finais. A compreensão das exigências dos consumidores permite influenciar as dinâmicas tecnológicas e de organização dos processos produtivos.

O recurso a ferramentas dos processos dos sistemas de qualidade contribuem para introduzir mudanças que favorecem uma melhoria contínua. Os colaboradores em “chão de fábrica” podem tirar um maior proveito das suas competências profissionais e contribuir para um aumento da eficiência, assim como garantir uma melhor satisfação do mercado no reconhecimento do valor do produto final. A uma qualidade técnica deve corresponder uma qualidade funcional sempre mais bem compreendida pelo consumidor final.

Relativamente ao trabalho empírico, o levantamento das principais reclamações dos clientes constituiu a base de todo o processo. Foi de suma importância identificar o que é que podia ser melhorado ou alterado para que as respetivas ferramentas da qualidade pudessem ser aplicadas.

O principal problema prendeu-se com o facto de sair fumo pela parte traseira do forno (provavelmente pela soldadura ponto por ponto), quando, na realidade, o fumo devia sair somente pela chaminé. Para o efeito, foram sugeridas duas soluções.

- A primeira solução passou pelo estabelecimento de *checkpoints*, para aplicação de um registo de não conformidade, no processo transformador. Este *checkpoint* era um controlo de verificação, aplicado após a fase de soldadura, que consistia na injeção de fumo para dentro do forno, tapando-se a zona da chaminé, visando perceber se havia libertação de fumo pela parte traseira do forno. Se não saísse fumo, o forno seguia para a fase de embalagem e posterior entrega ao cliente, contudo, se o problema persistisse, o forno voltava para a fase da soldadura, de modo a evitar que o cliente recebesse o produto com anomalias.

- A segunda solução passaria pela mudança de tecnologia no processo de soldadura, ou seja, a mudança do trabalho manual para a soldadura automatizada. Na *Carawela*, o tipo de soldadura praticado é a soldadura ponto por ponto e arco elétrico. Requer bastante trabalho manual, podendo levar à fadiga e desgaste dos membros superiores dos trabalhadores e, conseqüentemente, causar uma deficiente uniformidade na qualidade da soldadura. Deste modo, a introdução da soldadura automatizada (robotização/soldadura por laser), através do seu processo rápido, eficiente e automatizado, permitiria uma soldadura sem distorções e com maior precisão.

As duas propostas de solução apresentadas reforçam a convicção de que a aplicação das ferramentas de Gestão de Produção e de Operações, quer pela implementação de ferramentas base do sistema de qualidade (diagrama de concentração de defeitos, registo de não conformidade e diagrama de Ishikawa), quer pela implementação dos diagramas do processo transformador e da construção da nomenclatura do produto possibilitam a adoção de medidas de resolução de problemas.

O estudo efetuado permite constatar que a primeira proposta se apresenta mais simples e mais fácil de pôr em prática, no imediato, na *Carawela*. Efetivamente, as mudanças a introduzir, como o estabelecimento de *checkpoints*/controlo de verificação, não possui praticamente quaisquer custos e permite evitar que se avance para a fase de acabamento de um forno com anomalias de funcionamento.

Pese embora a segunda proposta envolva uma mudança de tecnologia, custos de aquisição de um novo equipamento e uma alteração do paradigma de soldadura, acaba por apresentar vantagens no curto e longo prazos. Reconhece-se que a soldadura automatizada possibilitará mais capacidade, eficácia e um trabalho/serviço com maior qualidade. Os custos de aquisição e implementação podem ser apoiados através do recurso a programas de financiamento do Estado Português para a modernização tecnológica do setor industrial.

A opção pela soldadura automatizada irá reforçar a capacidade e qualidade da produção efetuada, por isso a sua conjugação com a implementação de um sistema de gestão da qualidade garantirão uma melhor gestão operacional com reflexos no desempenho económico, na imagem da empresa e nos seus resultados.

A expansão da mesma análise aos processos de transformação dos outros fornos contribuirá para desenvolver um SGQ completo. Essa realidade pode também ser explorada na promoção do produto nos mercados internacionais e junto dos

consumidores. A evidência de que a empresa possui um sistema de qualidade pode também ser difundida através do marketing digital, colocando no *site* da empresa.

Em momentos posteriores, outras normas podem ser analisadas, como as normas ambientais e da higiene e segurança no trabalho. Na realidade, os mercados e, especialmente, os clientes organizados em associações de defesa dos consumidores possuem hoje uma importância crescente no sucesso das empresas no mercado.

Recomenda-se, neste contexto, a aceitação por parte da empresa de um compromisso de uma política de desenvolvimento empresarial que inclua uma filosofia de melhoria contínua dos seus processos e de evoluir no quadro do desenvolvimento dos sistemas de qualidade.

Recomenda-se ainda para estudos posteriores uma abordagem aos custos de não qualidade resultantes do processo de recolha, transporte, recuperação do forno com anomalias e ainda o tempo de ocupação dos profissionais que não se encontram a produzir um novo produto. No domínio do marketing implicará a degradação da marca e da imagem da empresa junto dos mercados e constitui um forte argumento de ataque por parte da concorrência.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ab, E. (n.d.). *GESTÃO de OPERAÇÕES GPO 20 – MESTRADO GESTÃO EMPRESAS*.
- Ab, E. (n.d.). *GO\_MESTRADO\_50\_QUALIDADE*.
- Ander-Egg. (1978). *Introducción a las técnicas de investigación social: para trabajadores/sociales*. (7.ª ed.). Buenos Aires: Humanistas.
- António, N. S., Teixeira, A. & Rosa, A. (2019). *Gestão da Qualidade – de Deming ao modelo de excelência da EFQM*. (3.ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo, Lda.
- Abuhav, I. (2017). *ISO 9001:2015 – A Complete Guide to Quality Management Systems*. (1st. ed.). Boca Raton: Taylor & Francis Group, LLC, p. 420.
- Costa, S. & Cicco, F. De. (2007). *Abordagem de Processo: conceitos e diretrizes para sua implementação*. QSP – Centro Da Qualidade, Segurança e Produtividade Para o Brasil e América Latina, 70, pp. 1-12. Retirado de [http://www.qsp.org.br/biblioteca/pdf/abordagem\\_processo.pdf](http://www.qsp.org.br/biblioteca/pdf/abordagem_processo.pdf)
- Chopra, S, (2019); Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operations, 7th edition, Pearson,
- Djekic, I., Tomic, N., Smigic, N., Tomasevic, I., Radovanovic, R. & Rajkovic, A. (2014). *Quality management effects in certified Serbian companies producing food of animal origin*. *Total Quality Management*. Vol. 25, No. 4, pp. 383-396.
- Domingues, I. (2003). *Gestão da Qualidade nas Organizações Industriais: Procedimentos, Práticas e Paradoxos*. Oeiras: Celta Editora.
- Duret, D. & Pillet, M. (2009). *Qualidade na Produção da ISO 9000 ao Seis Sigma – Os métodos e as ferramentas indispensáveis à implementação de um sistema de qualidade*. LIDEL – Edições Técnicas, Lda.
- Feigenbaum, A. V. (1951). *Total Quality Control*. New York: McGraw-Hill.
- Ishikawa, K. (1984). *TQC towa Nanika-Nipponteki Hinshitsu Karim*. Tradução inglesa de D. Lu (1985). *What is Total Quality Control? The Japanese Way*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- ISO 9000:2015. (2015). *NP EN ISO 9000:2015 – Sistemas de Gestão da Qualidade Fundamentos e Vocabulário*. Instituto Português da Qualidade. (3.ª ed.).

- ISO 9001:2015. (2015). *NP EN ISO 9001:2008 – Sistemas de Gestão da Qualidade Requisitos*. Instituto Português da Qualidade. (4.<sup>a</sup> ed.).
- Jacobs, F. Robert; Berry, Willian; Whybark D; Wollmann Thomas, (2018); *Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management: The CPIM Reference*, Second Edition, Kindle Edition
- Krajewsky and Ritzman (2016); *Operations Management* 6Th Edition, Addison Wesley,
- Liliana, F., Medina, C. & Cardenas, C. R. (2017). Sistema de Gestión ISO 9001-2015: Técnicas y Herramientas de Ingeniería de Calidad para su Implementación. In *Revista Ingeniería, Investigación y Desarrollo*, 17, 59–69.
- Mello, C. H. P. (2002). *ISO 9001:2000: Sistema de Gestão da Qualidade para Operações*. São Paulo: Editora ATLAS.
- Pinto, A. & Soares, I. (2018). *Sistemas de Gestão da Qualidade – Guia para a Sua Implementação*. (2.<sup>a</sup> ed.). Lisboa: Edições Sílabo, Lda.
- Pinto, João Paulo, (2014); *Pensamento LEAN*, LIDEL, Edições Técnicas ( 6<sup>a</sup> Edição)
- Oakland, J. (1995). *Total Quality Management*. Butterworth-Heinemann.

## WEBGRAFIA

<https://pt.carawela.com/>, consultado em 2020

<https://vimeo.com/300943569>, consultado em 2020

<https://www.fanuc.eu/pt/pt/setores-da-ind%C3%BAstria/chapa-met%C3%A1lica>,  
consultado em 2020

## ANEXOS

Anexo 1 - *Link* do processo de construção do forno “Clássico”

- <https://vimeo.com/300943569>