



# Instituto Superior de Engenharia

Politécnico de Coimbra

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E  
BIOLÓGICA

## Melhoria Contínua na Empresa Matcerâmica – Fabrico de Loiça S.A.

Relatório de Estágio para a obtenção do grau de Mestre em  
Engenharia e Gestão de Ativos Físicos

Escolha um item. Escolha um item.

Autor

**Inês Barbosa Gradim Silva Figueiredo**

Orientador

**Professor Doutor Hugo David Nogueira Raposo**

Supervisor na empresa Matcerâmica – Fabrico de Loiça S.A.

**Luís Pedro Rodrigues Almeida**



INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE COIMBRA

INSTITUTO SUPERIOR  
DE ENGENHARIA  
DE COIMBRA

Coimbra, 13 junho de 2025



"Esta é a madrugada que eu esperava  
O dia inicial inteiro e limpo  
Onde emergimos da noite e do silêncio  
E livres habitamos a substância do tempo"  
Sophia de Mello Breyner Andresen, *O Nome das Coisas*, 1974

*Melhoria Contínua na Empresa Matcerâmica – Fabrico de Loiça S.A.*

Dedico este relatório à minha avó Alice

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de dirigir os meus agradecimentos em primeiro lugar à empresa Matcerâmica por me ter dado a oportunidade de estágio e a todos os colaboradores, que de forma direta ou indireta moldaram o meu percurso pela empresa.

Ao meu orientador responsável na empresa, Luís Almeida, por todos os ensinamentos e pela dedicação que sempre demonstrou.

Ao meu orientador, o Professor Doutor Hugo David Nogueira Raposo que me auxiliou ao longo de todo o período de estágio.

À minha família, em especial à minha mãe Isabel pelo suporte e dedicação e à minha avó Alice por acreditar sempre em mim.

Ao Igor, por tudo e por estar sempre presente em todas as etapas da minha vida.

Ao Daniel e à Margarida, por serem os amigos de todas as horas.

A Coimbra por ser casa durante tanto tempo.

“Agradeço ainda, hoje mais que nunca, ao direito à liberdade que todos os dias é posto em causa por aqueles que mais a repudiam. A liberdade de pensar, de escolher, de viver e de ser aquilo que queremos. A liberdade de poder estudar e de ambicionar um futuro melhor do que aquilo que foi imposto às minhas avós e antepassados. Agradeço o direito à liberdade por Elas e por todas as Mulheres que sempre desejaram estudar, trabalhar e soltar-se das amarras de um passado aprisionado, por todas aquelas a quem lhes foi barrado o direito à educação e à liberdade, continuamos a lutar numa guerra que é de todos e que nunca irá cair no esquecimento”.

## **RESUMO**

A melhoria contínua é um princípio fundamental da gestão moderna que visa a procura constante pela otimização dos processos, produtos e serviços. Originada nas filosofias do *Kaizen* japonês, a melhoria contínua tem-se consolidado como uma prática estratégica nas organizações diante dos desafios impostos pela globalização e pela transformação digital da indústria.

De forma a dar resposta à rápida evolução surgiu a necessidade de se implementar a metodologia 5S, aliada da gestão visual e da padronização numa empresa do setor cerâmico utilitário, suportada pelas noções teóricas da ferramenta *Lean*, da padronização do trabalho e dos indicadores de desempenho. Todos estes fatores reunidos são preponderantes na implementação de ações de melhoria contínua na empresa Matcerâmica – Fabrico de Loiça S. A., no entanto, estas ações têm de ser planeadas e projetadas antes de serem postas em prática, de forma a minimizar o número de erros e falhas durante todo o processo.

Posto isto, procedeu-se a um levantamento dos pontos mais críticos e alarmantes dentro da empresa de forma a encontrar uma solução eficaz e eficiente. Assim, foi possível melhorar e padronizar o trabalho dos operadores com o apoio da gestão visual de forma a torná-lo mais simples e intuitivo.

Ainda no âmbito do estágio e agora direcionado ao tema da logística, a abertura de artigos em sistema representa um ponto importante no fluxo produtivo da empresa, visto fazer uma ponte entre os sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) e o chão de fábrica, sustentando as informações necessárias para todos os processos associados.

De tudo isto fica bem evidente, que todos os processos de melhoria contínua dentro de uma empresa trazem benefícios, não só à própria empresa, pela minimização de perdas e redução de tempo e custos, como também para os trabalhadores, refletindo-se na própria satisfação gerada no cliente para o qual a empresa se dedica.

**Palavras-Chave:** Melhoria Contínua; Metodologia 5S; Ferramentas *Lean*; Gestão Visual; Padronização; Logística; Sistemas ERP.

## ABSTRACT

Continuous improvement is a fundamental principle of modern management that seeks the constant optimization of processes, products, and services. Originating from the Japanese Kaizen philosophies, continuous improvement has solidified its position as a strategic practice within organizations, particularly in response to the challenges posed by globalization and the digital transformation of industry.

To address this rapid evolution, the need arose to implement the 5S methodology, alongside visual management and standardization, within a utility ceramics manufacturing company. This approach was supported by the theoretical underpinnings of Lean tools, work standardization, and performance indicators. All these factors combined are crucial for implementing continuous improvement actions at Matcerâmica – Fabrico de Loiça S. A.. However, these actions must be meticulously planned and designed before implementation to minimize errors and failures throughout the process.

Consequently, a survey of the most critical and alarming issues within the company was conducted to identify an effective and efficient solution. This allowed for the improvement and standardization of operator work, supported by visual management, making it simpler and more intuitive.

Furthermore, within the scope of this internship and now focusing on logistics, the creation of new item codes in the system represents a critical point in the company's production flow. This function bridges the gap between ERP (*Enterprise Resource Planning*) systems and the shop floor, sustaining the necessary information for all associated processes.

From all of this, it becomes evident that all continuous improvement processes within a company bring benefits, not only to the company itself through the minimization of losses and reduction of time and costs, but also to its employees. Ultimately, these improvements are reflected in the enhanced customer satisfaction for the client the company serves.

**Keywords:** Continuous Improvement; 5S Methodology; Lean Tools; Visual Management; Standardization; Logistics; ERP Systems.

## **ÍNDICE**

Agradecimentos .....	3
Resumo .....	4
Abstract.....	5
Índice.....	6
Índice de Figuras .....	9
Índice de Tabelas .....	11
Lista de Siglas, Acrónimos e Símbolos .....	12
CAPÍTULO 1 – Introdução .....	13
1.1    Enquadramento e Objetivos.....	13
1.2    Estrutura do relatório .....	14
CAPÍTULO 2 – Apresentação da Organização.....	15
2.1.    História da Empresa .....	15
2.1.1.    A Indústria da Cerâmica .....	15
2.1.2.    Matcerâmica – Fabrico de Loiça S.A. ....	15
2.2.    Áreas de Atividade .....	16
2.3.    Processo Produtivo.....	17
2.3.1.    Desenvolvimento de Produto.....	18
2.3.2.    Produção de Pastas.....	18
2.3.3.    Produção de Madres e Moldes.....	19
2.3.4.    Preparação de Vidrados.....	20
2.3.5.    Conformação .....	20
2.3.6.    Acabamento .....	23
2.3.7.    1ª Cozedura e Escolha de Chacota.....	24
2.3.8.    Vidração e Decoração.....	25
2.3.9.    2ª Cozedura e Escolha de Vidro.....	27
2.3.10.    Embalagem.....	27
2.3.11.    Expedição.....	28
CAPÍTULO 3 – Enquadramento Teórico.....	29
3.1.    Lean Manufacturing.....	29
3.2.    Ferramentas Lean.....	31
3.2.1.    Metodologia 5S .....	31

3.2.2.	Kaizen .....	33
3.2.3.	Diagrama de causa e efeito (Ishikawa).....	34
3.2.4.	Gestão Visual.....	35
3.2.5.	Ciclo PDCA .....	35
3.3.	Indicadores de Desempenho (KPI).....	37
3.4.	Trabalho Padronizado .....	37
3.5.	Avaliação do Retorno do Investimento (ROI).....	38
3.5.1.	1º Método ROI.....	39
3.5.2.	2º Método ROI.....	39
3.6.	Sistemas ERP.....	40
CAPÍTULO 4 – Descrição dos Projetos Desenvolvidos.....		41
4.1.	Formação 5S .....	41
4.1.1.	Auditorias 5S.....	41
4.1.2.	Equipas de Melhoria Diária.....	42
4.2.	Gestão Visual e Padronização .....	43
4.2.1.	Criação de Instruções de Trabalho .....	43
4.2.2.	Indicadores .....	43
4.3.	Gestão de Lançamentos de Produção de Moldes e Movimentações de Moldes de Contramoldagem .....	45
4.4.	Processamento de Encomendas e Abertura de Artigos de Produção.....	48
4.4.1.	Criação de Artigo de Chacota .....	49
4.4.2.	Criação de artigo de venda .....	54
4.4.3.	Criação de artigo decoração .....	57
4.4.4.	Criação de Fichas Técnicas de Produção .....	57
4.5.	Análise do Retorno de Investimentos (ROI).....	59
4.5.1.	Análise dos Custos e Retorno dos Ganhos de Investimento – Forno Túnel 60m 1300°C.....	59
4.5.2.	Análise dos Custos e Retorno dos Ganhos de Investimento – Bancadas de Acabamento Individual .....	61
CAPÍTULO 5 – Conclusão .....		63
Referências Bibliográficas.....		65
Anexos A .....		68
Anexos B .....		69
Anexos C .....		70

*Melhoria Contínua na Empresa Matcerâmica – Fabrico de Loiça S.A.*

Anexos D.....	72
Anexos E .....	76
Anexos F.....	77
Anexos G.....	78

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Logotipo Matcerâmica .....	15
Figura 2 – Organograma Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica) .....	17
Figura 3 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica) .....	18
Figura 4 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica) .....	18
Figura 5 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica) .....	19
Figura 6 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica) .....	19
Figura 7 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica) .....	20
Figura 8 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica) .....	21
Figura 9 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica) .....	22
Figura 10 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica) .....	23
Figura 11 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica) .....	23
Figura 12 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica) .....	24
Figura 13 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica) .....	25
Figura 14 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica) .....	25
Figura 15 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica) .....	26
Figura 16 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica) .....	26
Figura 17 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica) .....	26
Figura 18 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica) .....	26
Figura 19 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica) .....	27
Figura 20 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica) .....	27
Figura 21 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica) .....	28
Figura 22 – Os 3 desperdícios (Fonte: Obara & Wilburn (2012)).....	30
Figura 23 – Metodologia 5S (Imai, 2012) .....	32
Figura 24 – Diagrama Ishikawa (Fonte: Spagnol et al. (2018)).....	35
Figura 25 – Ciclo PDCA (Fonte: Jagusiak-Kocik, M. (2017)) .....	36
Figura 26 – Reuniões Diárias das Equipas de Melhoria (Fonte: Matcerâmica) .....	42
Figura 27 – Sistema Access Gestão Moldes (Fonte: Matcerâmica).....	45
Figura 28 – Sistema Access Gestão Moldes (Fonte: Matcerâmica).....	46
Figura 29 – Sistema Access Gestão Moldes (Fonte: Matcerâmica).....	46
Figura 30 – Sistema Access Gestão Moldes (Fonte: Matcerâmica).....	47

*Melhoria Contínua na Empresa Matcerâmica – Fabrico de Loiça S.A.*

Figura 31 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica).....	49
Figura 32 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica).....	50
Figura 33 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica).....	50
Figura 34 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica).....	51
Figura 35 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica).....	51
Figura 36 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica).....	52
Figura 37 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica).....	52
Figura 38 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica).....	53
Figura 39 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica).....	53
Figura 40 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica).....	53
Figura 41 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica).....	54
Figura 42 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica).....	55
Figura 43 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica).....	55
Figura 44 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica).....	56
Figura 45 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica).....	56
Figura 46 – Criação de Ficha Técnica do Artigo (Fonte: Matcerâmica).....	58
Figura 47 – Forno Túnel 60m 1300°C (Fonte: Matcerâmica).....	59
Figura 48 – Bancada de Acabamento Individual (Fonte: Matcerâmica).....	61

## **ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela 1 – Indicadores Mensais (Fonte: elaboração própria) .....	44
Tabela 2 – Artigos de Produção (Fonte: elaboração própria).....	48
Tabela 3 – Retorno dos ganhos do Forno para Grés (Fonte: elaboração própria).60	
Tabela 4 – Retorno dos ganhos do Forno para Faiança (Fonte: elaboração própria) .....	60
Tabela 5 – Análise Global do Investimento (Fonte: elaboração própria).....	60
Tabela 6 – Retorno dos ganhos das Bancadas (Fonte: elaboração própria) .....	62

## **LISTA DE SIGLAS, ACRÓNIMOS E SÍMBOLOS**

**KPI** – *Key Performance Indicators*

**PDCA** – *Plan, Do, Check, Act*

**POP** – Procedimento Operacional Padrão

**IT** – Instrução de Trabalho

**ROI** – *Return of Investment*

**ERP** – *Enterprise Resource Planning*

**IoT** – *Internet of Things*

**IA** – Inteligência Artificial

**OT** – Ordem de Trabalho

**MEGAF** – Mestrado em Engenharia e Gestão de Ativos Físicos

**ISEC** – Instituto Superior de Engenharia de Coimbra

**CAE** – Código de Atividade Económica

**CNC** – *Computer Numeric Control*

**TQC** – *Total Quality Control*

**JIT** – *Just-in-Time*

**VSM** – *Value Stream Mapping*

## CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

Num cenário empresarial cada vez mais competitivo, imprevisível e orientado para a excelência operacional, as organizações enfrentam o desafio constante de otimizar os seus processos, aumentar a eficiência e garantir a satisfação do cliente. Neste contexto, a melhoria contínua surge como uma filosofia estratégica essencial, que visa o aperfeiçoamento sistemático e sustentado de processos, produtos e serviços, através da participação ativa dos colaboradores e da utilização de metodologias estruturadas.

A abordagem da melhoria contínua, fortemente influenciada pelos princípios do *Lean Manufacturing*, *Kaizen*, e do Ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), tem demonstrado ser eficaz na eliminação de desperdícios, redução de variabilidade e promoção de uma cultura de inovação.

Assim, considerando o mundo atual que se caracteriza pela competitividade global, inovações tecnológicas aceleradas e consumidores mais exigentes, a melhoria contínua tornou-se a base fundamental para a sustentabilidade e o crescimento das empresas. A globalização intensificou a concorrência internacional, exigindo das organizações maior eficiência, qualidade e capacidade de adaptação.

Para além disso, a evolução da indústria — especialmente com o avanço da Indústria 4.0 — potencializou o recurso a tecnologias como Inteligência Artificial (IA), *Internet of Things* (IoT) e *big data* para otimizar processos em tempo real. Tais avanços permitem que a melhoria contínua seja integrada de forma dinâmica nas operações, fortalecendo a capacidade de resposta às drásticas mudanças do mercado.

### 1.1 Enquadramento e Objetivos

O presente relatório surge no seguimento da unidade curricular Projeto/ Estágio no âmbito do curso de Mestrado em Engenharia e Gestão de Ativos Físicos (MEGAF), ministrado no Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (ISEC), composto para a conclusão deste ciclo de estudos.

O estágio teve início no dia 11 de dezembro de 2023 e terminou no dia 10 de setembro de 2024 na empresa Matcerâmica – Fabrico de Loiça S. A., com sede em Vale de Ourém, Batalha, Leiria.

Este relatório tem como objetivo analisar a aplicação de práticas de melhoria contínua nos processos da empresa Macterâmica – Fabrico de Loiça S. A., identificando oportunidades de otimização, promovendo o envolvimento das equipas e avaliando os impactos resultantes na eficiência operacional e na qualidade dos resultados.

Pretende-se, deste modo, realizar uma análise crítica à implementação da metodologia 5S e da cultura *Lean* na empresa, com vista numa melhoria redobrada dos processos e uma gestão visual adequada ao ambiente fabril.

Para além disso, a gestão de planeamento e logística foi também um forte aliado no decorrer de todo o estágio visto que este se relacionou em grande parte com a abertura de artigos em sistema e respetiva criação de ficha técnica.

## **1.2 Estrutura do relatório**

O relatório encontra-se dividido em cinco capítulos:

- O Capítulo 1 é introdutório, estando dividido em três secções, constituído por uma pequena introdução, um enquadramento dos objetivos e a descrição da estrutura do relatório.
- O Capítulo 2 é relativo à apresentação da empresa Matcerâmica – Fabrico de Loiça S. A. e as suas áreas funcionais.
- O Capítulo 3 é composto pelo enquadramento teórico onde são abordados os principais conceitos envolvidos no desenvolvimento do projeto
- O Capítulo 4 faz referência aos projetos desenvolvidos e trabalho realizado na empresa durante o período de estágio.
- No Capítulo 5 são apresentadas as principais conclusões do relatório.

## CAPÍTULO 2 – APRESENTAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

### 2.1. História da Empresa

#### 2.1.1. A Indústria da Cerâmica

Ao longo dos séculos, a tradição das loiças cerâmicas em Portugal representa uma expressão rica e variada da cultura portuguesa que evoluiu com o avanço dos tempos. A produção de cerâmica é uma arte que envolve diversas técnicas e matérias-primas, aliada a uma mão-de-obra especializada.

O termo *tableware* refere-se ao conjunto de utensílios utilizados para servir e consumir alimentos. Historicamente, a evolução do *tableware* reflete-se nas mudanças culturais, tecnológicas e sociais que existiram ao longo do tempo. Para além do seu propósito, estes utensílios espelham também as práticas alimentares de cada sociedade, carregando histórias e tradições que foram passadas de geração em geração.

#### 2.1.2. Matcerâmica – Fabrico de Loiça S.A.

Tendo começado a sua história no ano de 2000, na localidade de S. Mamede, Batalha, Leiria, a Matcerâmica – Fabrico de Loiça S.A. (Figura 1) tem um capital social de 1.070.000 € e é uma empresa produtora de cerâmica de mesa em faiança e grés. Começou por se dedicar à produção de produtos utilitários de exterior, tendo posteriormente evoluído para cerâmica decorativa e mais tarde, dedicou-se à produção de loiça utilitária de mesa. Atualmente, a empresa conta com mais de 500 colaboradores distribuídos ao longo de mais de 35.000 m<sup>2</sup>.

A Matcerâmica – Fabrico de Loiça S.A. conta ainda com uma produção mensal de mais de 1 milhão de peças e exporta cerca de 95% da sua produção para os EUA, Alemanha, França, Espanha, Reino Unido e China.

Assim, apresenta como Código de Atividade Económica (CAE), o seguinte:

- 23412 - Artigos de uso doméstico de faiança, porcelana e grés fino



Figura 1 – Logotipo Matcerâmica

A empresa Matcerâmica – Fabrico de Loiça S.A. foi certificada pela norma ISO 9001:2015. A empresa integra um Departamento de Ambiente e Qualidade tendo como principal objetivo o cumprimento dos requisitos dos clientes.

## **2.2. Áreas de Atividade**

Atualmente a empresa Matcerâmica – Fabrico de Loiça S.A abrange bastantes áreas de atividade relacionadas com a indústria da cerâmica, sendo pioneira em alguns processos tecnológicos e também na área da sustentabilidade. Assim, as principais áreas de atividade da empresa focam-se em:

- Produção de loiça utilitária de mesa – utiliza grés e faiança para fabricar pratos, tigelas, canecas e outros artigos para uso diário;
- Linhas de produtos para forno e decorativos – produz peças resistentes a altas temperaturas e itens decorativos. tanto para uso pessoal como comercial;
- Decoração digital avançada – é pioneira mundial na aplicação de impressão digital em cerâmica de mesa, incluindo processos de robótica, CNC (Computer Numeric Control) e impressão 3D;
- Design, investigação e desenvolvimento – investe atualmente em design dinâmico, atualizando coleções conforme tendências do mercado e em parcerias tecnológicas para aumentar capacidades produtivas;
- Sustentabilidade e eficiência energética – possui uma central solar fotovoltaica na cobertura da fábrica desde 2021, reduzindo significativamente a pegada de carbono;
- Capacitação e especialização de recursos humanos – focada na formação contínua dos mais de 500 colaboradores, integrando qualificações técnicas e conhecimento em tecnologias avançadas.

### 2.3. Processo Produtivo

O processo produtivo global da Matcerâmica – Fabrico de Loiça S.A. é bastante complexo e envolve uma série de etapas adjacentes. De forma a compreender melhor todo este sistema, elaborou-se um diagrama ilustrado na Figura 2:

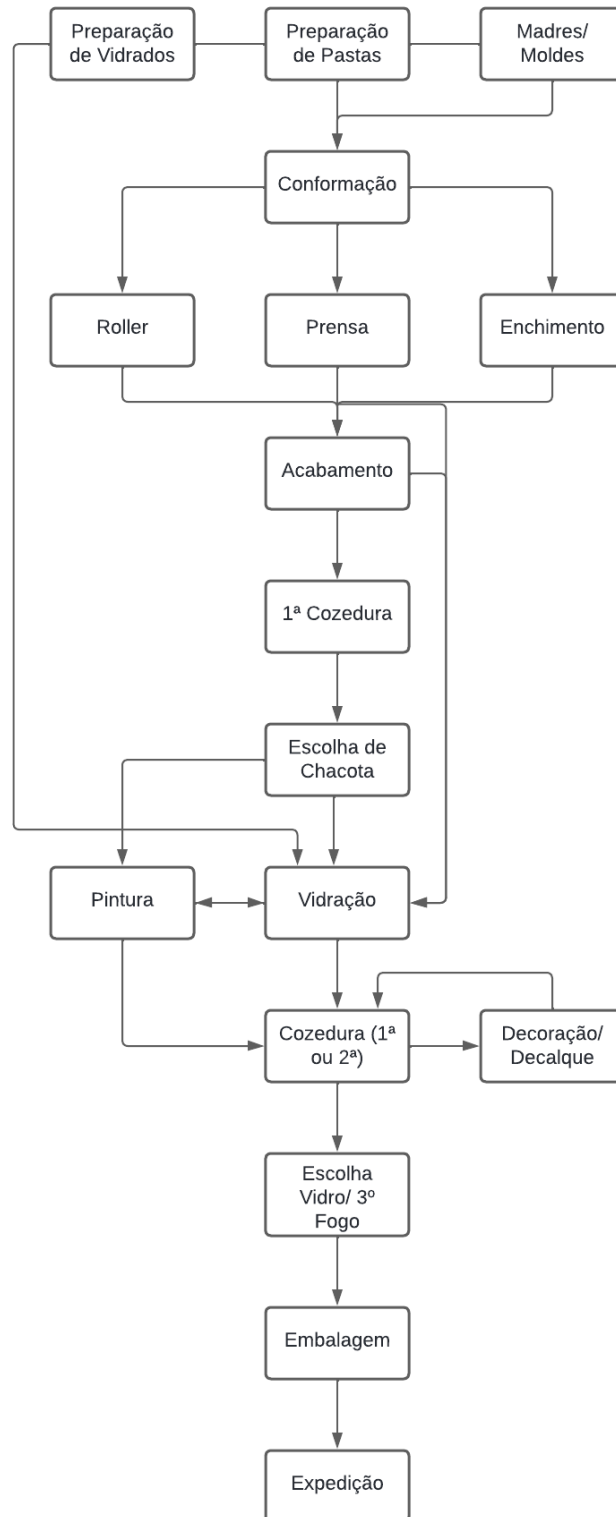


Figura 2 – Organograma Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica)

### **2.3.1. Desenvolvimento de Produto**

Numa fase primordial, o desenvolvimento do produto é dirigido de acordo com a aprovação do cliente em sintonia com o departamento comercial, com a equipa de designers e também com a equipa que desenvolve o projeto e as amostras do produto. Após aprovação, a encomenda feita pelo cliente desencadeia todo o processo de produção.

### **2.3.2. Produção de Pastas**

O processo produtivo é iniciado no setor da produção de pastas, em que as matérias-primas são transformadas em pasta de grés ou em pasta de faiança (Figuras 3 e 4). Também se pode encontrar a pasta de grés reciclado, que é obtido através das aparas da pasta de grés e a pasta de grés porcelânico. Depois de processada, a pasta pronta para produção pode apresentar os seguintes formatos: charuto com vários diâmetros ou uma lastra que também pode apresentar várias dimensões. Dependendo do processo produtivo de conformação, a pasta pode também ser líquida. A produção de pasta é a base da indústria das loiças, tendo, por isso, que se reger por inúmeras normas e padrões de qualidade.



Figura 3 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica)



Figura 4 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica)

### 2.3.3. Produção de Madres e Moldes

Paralelamente à produção de pasta, a produção de moldes e a modelação é iniciada. A modelação é referente ao desenvolvimento de madres de acordo com as exigências do cliente. As madres são normalmente produzidas manualmente em silicone e vão originar o molde, ou seja, são a base para os contornos do molde que posteriormente dará origem a um produto. Estes moldes são também eles produzidos manualmente e o principal componente é o gesso. Neste momento, a produção de moldes será de acordo com o processo de conformação inicialmente definido numa fase de planeamento, podendo mais tarde ser alterado. Assim, os moldes podem ser de 3 tipos: prensa, enchimento ou contramoldagem (*roller*). A produção de moldes é antecipada visto que os moldes de enchimento demoram cerca de 1 semana a secar e os moldes de *roller* podem chegar às 4 semanas de secagem na estufa (Figura 5 e 6).



Figura 5 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica)



Figura 6 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica)

### **2.3.4. Preparação de Vidrados**

Ainda numa fase inicial, com base no planeamento de produção, preparam-se os vidros no setor de preparação de vidrados, que mais tarde serão utilizados para a vidração da loiça. Estes vidros apresentam cores variadas e podem ser vidros com cores sólidas ou vidros reativos.

### **2.3.5. Conformação**

De seguida, já no processo de conformação, que engloba os processos associados ao desenvolvimento da peça em cru, consideram-se os setores da prensagem, do enchimento e da contramoldagem.

#### ***2.3.5.1. Prensagem***

A secção de prensas da Matcerâmica é constituída por 9 prensas. Estas prensas são semiautomáticas, sendo necessário um colaborador para cada uma das respetivas máquinas (Figura 7). O processo em si resulta da prensagem da pasta do molde superior com o inferior. Por norma, opta-se por este processo quando a geometria das peças a produzir é complexa e quando os lotes são mais pequenos. Posteriormente as peças seguem para um secador para mais tarde passarem à fase seguinte.



Figura 7 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica)

### 2.3.5.2. *Contramoldagem*

Já na secção da contramoldagem, a divisão é feita em três grupos de máquinas: *roller* de pratos, *roller* média e *uniroller*. O processo de contramoldagem resulta da moldagem da pasta primeiramente cortada dentro do molde com a contramoldagem de uma cabeça giratória que encaixa dentro do molde retirando todo o excesso de pasta até obter a forma da peça desejada. As máquinas de *roller* de pratos são máquinas de grande dimensão e de produção de pratos para lotes grandes devido a apresentarem uma grande cadência produtiva (Figura 8). Já no caso das *rollers* médias, tal como o próprio sugere são máquinas de dimensões mais reduzidas e que produzem vários tipos de peças. Por fim, as *unirollers* são máquinas com uma produção mais reduzida visto que só produzem uma peça de cada vez. Estas máquinas são usadas na produção de peças com grandes dimensões. De seguida, a maior parte das peças segue para um secador para posteriormente passarem a fase de acabamento.



Figura 8 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica)

**2.3.5.3. Enchimento**

Posto isto, segue-se o terceiro e último tipo de conformação: o enchimento manual e enchimento automático. Este processo consiste em encher os moldes com pasta líquida e é utilizado para a produção de peças como jarros, asas de canecas, chávenas. No processo manual os moldes são cheios de pasta pelo colaborador, secos com o auxílio de um queimador e posteriormente escorridos para o excesso de pasta não secar no interior da peça, desta forma, é criada uma espécie de contorno à volta do molde. Já o enchimento automático consiste no mesmo processo que o enchimento manual, no entanto é realizado por uma máquina semiautomática que é alimentada por um colaborador produzindo várias peças ao mesmo tempo (Figura 9).



Figura 9 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica)

### **2.3.6. Acabamento**

Terminado o processo de conformação, a peça na maioria das vezes segue para acabamento salvo algumas exceções. Neste setor, o trabalho por norma é manual, no entanto pode também apresentar uma vertente automatizada. Todas as peças que passam nesta secção são rebarbadas e esponjadas com recurso a utensílios, de maneira a eliminar qualquer aresta, poro ou excesso de pasta proveniente da conformação (Figura 10). No caso do acabamento automático, a peça é acabada por um robô que executa maior parte do trabalho e depois é finalizada por um colaborador (Figura 11).



Figura 10 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica)

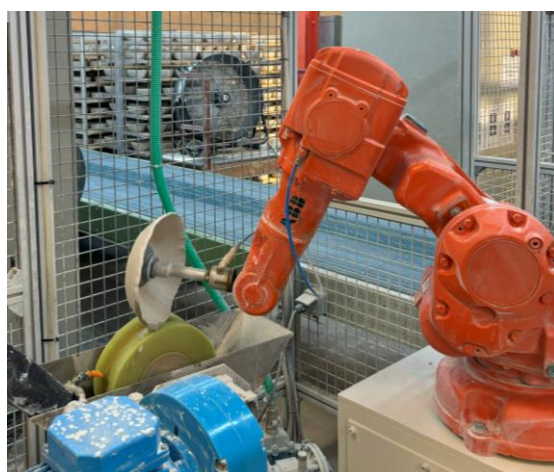


Figura 11 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica)

### **2.3.7. 1ª Cozedura e Escolha de Chacota**

Assim, depois da peça acabada, esta pode seguir duas direções: ir para o forno ou para a vidração/ pintura. Nesta etapa, todas as peças de faiança seguem obrigatoriamente para o forno para serem chacotadas ao contrário das peças de grés que podem seguir o mesmo caminho – processo de bicozedura – ou irem diretamente para o processo de vidração/ pintura – processo de monocozedura. Toda a loiça chacotada passa pelo forno de chacota ou pelo forno de vidro para uma primeira cozedura (Figura 12). Os ciclos do forno podem apresentar diferentes tempos e temperaturas dependendo do tipo de pasta. Quando a loiça sai do forno passa por uma escolha – escolha de chacota – que consiste em escolher as peças boas das peças que não correspondem aos padrões de qualidade definidos.



Figura 12 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica)

### **2.3.8. Vidração e Decoração**

Posto isto, as peças escolhidas seguem para o setor da vidração que pode ser manual ou automático. Caso a peça tenha pintura ou impressão digital, pode seguir para Pintura manual ou Impressão digital respetivamente antes ou depois da vidração. Em paralelo com este setor, a secção da preparação de vidrados já tem os vidros preparados para entrar em produção aquando da chegada da loiça a setor. A vidração manual, utiliza técnicas de mergulho das peças e aplicação de vidro à pistola, como se pode observar nas Figuras 13, 14, 15, 16, 17 e 18 respetivamente. Já a vidração automática recorre à utilização de máquinas com pistolas para a aplicação de vidro nas peças.

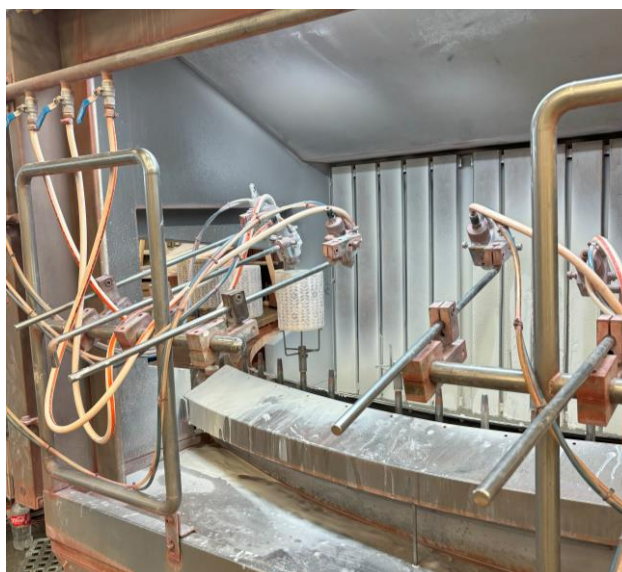


Figura 13 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica)



Figura 14 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica)



Figura 15 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica)



Figura 16 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica)



Figura 17 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica)

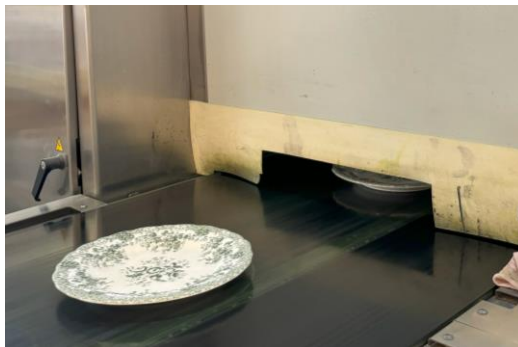


Figura 18 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica)

### **2.3.9. 2ª Cozedura e Escolha de Vidro**

Após todo este processo as peças são conduzidas para o forno para serem cozidas. Neste ponto, a loiça já está numa fase terminal e já é possível obter o produto final. Caso as peças não tenham qualquer tipo de decoração a loiça segue para o setor da escolha de vidro e é feita uma triagem das peças de primeira escolha, segunda escolha, retoque, quebras e a existência de sobras (Figura 19). No caso de a peça ter decoração tal como decalque ou aplicação de ouro esta vai ter de ir novamente ao forno para uma nova cozedura.



Figura 19 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica)

### **2.3.10. Embalagem**

O processo seguinte é o processo de embalamento no setor da Embalagem (Figura 20). Todas as peças são embaladas para posteriormente seguirem para a última fase do processo.



Figura 20 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica)

### **2.3.11. Expedição**

Por fim, já no setor da expedição, as peças embaladas são expedidas para os clientes (Figura 21).



Figura 21 – Processo Produtivo (Fonte: Matcerâmica)

## CAPÍTULO 3 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

A este capítulo está destinada a revisão da bibliográfica que serve de base teórica resultante da pesquisa bibliográfica de autores e escritores, responsáveis por difundirem o conceito do *Lean Manufacturing*, hoje conhecido em todo o mundo. Ao longo deste capítulo serão apresentadas a origem do Lean, os princípios fundamentais desta filosofia, os principais desperdícios, as principais ferramentas e finalmente, o estudo aprofundado em diversos artigos para identificar a relação da implementação do *Lean Manufacturing* com o aumento de produtividade.

### 3.1. Lean Manufacturing

De acordo com Berger (1997), muitas empresas japonesas, no período de pós-guerra, desenvolveram diversos conceitos de gestão, entre eles destacam-se: *Total Quality Control* (TQC), produção *Just-in-Time* (JIT), *Lean Manufacturing* e *Kaizen*. Assim, a vantagem competitiva das empresas japonesas, na década de 1980 motivou muita curiosidade e intriga por parte de empresas ocidentais.

De forma a conceituar *Lean Manufacturing*, tanto Shah & Ward (2002) como Ohno (1988) veem *Lean Manufacturing* como um método sistemático para identificar e eliminar o desperdício.

Ainda de acordo com os autores, este método, inicialmente implementado no Japão, através da adaptação do *Toyota Production System* que, como o nome indica, teve a sua origem na Toyota. Resultou do facto de ser necessário encontrar uma resposta rápida, ao período de pós-guerra, visto que o país se encontrava isolado e sem acesso a qualquer matéria-prima, reforçando a necessidade de se eliminar qualquer desperdício existente.

O sucesso desta metodologia foi tão grande que fez com a mesma fosse adotada em todo o mundo, uma vez permitiu após a sua utilização melhorar a produtividade, a eficiência e qualidade dos produtos e serviços que uma empresa fornece ao seu mercado.

Assim os mesmos autores reconhecem que através da sua implementação que é possível produzir mais com menos e fazer apenas o necessário. Esta filosofia agrega uma maior fluidez aos processos produtivos.

Bicheno, J., & Holweg, M. (2000), apontam como ferramentas que esta metodologia utiliza: *Value Stream Mapping* (VSM), *Single Minutes Exchange of Dies* (SMED), produção em células, metodologia 5S, sistemas *Pull/ Kanban*, entre outros.

Os autores alertam que para que a implementação da metodologia seja bem-sucedida é necessário que todos os trabalhadores estejam bem conscientes do seu papel e que tenham competências e formação ajustada para poderem identificar e eliminar o desperdício do seu trabalho. Toda a eficácia da implementação depende das pessoas,

dos métodos, dos materiais e dos equipamentos ou máquinas. Como mencionado anteriormente, o principal foco desta metodologia é eliminar o desperdício.

Obara & Wilburn (2012) mencionam que na filosofia *Lean*, existem três palavras de origem japonesa que permitem classificar as atividades que não acrescentam valor ao processo, são elas: *Muda*, *Mura* e *Muri*. De acordo com os mesmos, *Muda* é qualquer forma de desperdício no processo, já o *Muri* é uma carga suplementar de forma irracional para pessoas ou máquinas e por fim *Mura* é a carga de trabalho desnivelada entre pessoas ou máquinas. A palavra *Mura* significa variação e flutuações indesejáveis nos processos, isto é, define as irregularidades existentes que provocam o desnivelamento de trabalho. Uma das principais causas desta variação deve-se à fabricação por lotes, e então, uma pequena variação na procura do consumidor causa grandes flutuações no volume de produção.

A Figura 22 representa graficamente os três desperdícios.

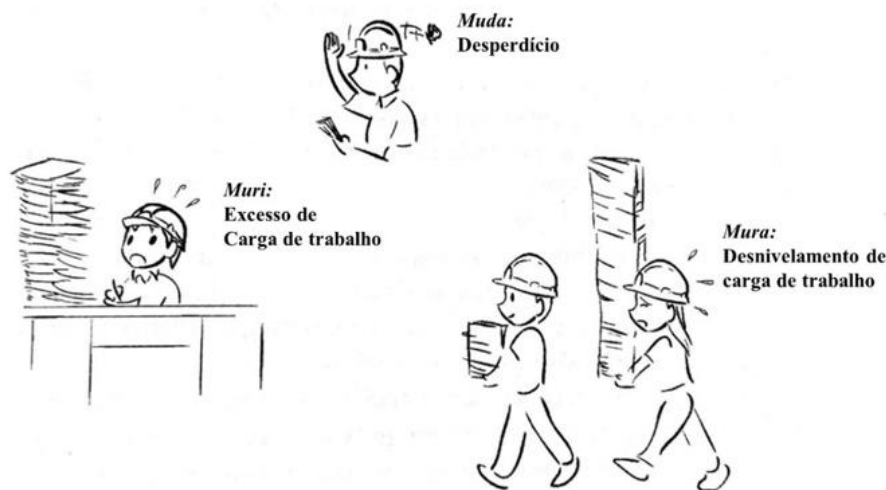


Figura 22 – Os 3 desperdícios (Fonte: Obara & Wilburn (2012))

Imai (2012) realça também o termo muda designando-o como a palavra japonesa que designa desperdício e significa, quando aplicada à gestão do local de trabalho, trabalho que não acrescenta valor.

Inicialmente, a *Toyota* identificou os sete maiores tipos de desperdício que não acrescentam valor aos processos produtivos. Com o desenvolvimento do conceito, foi adicionado um novo tipo de desperdício.

Liker K. & Hill, (2004) apresentam os Tipos de Desperdício *Muda*:

1. **Excesso de produção:** resulta da produção de bens que não foram encomendados. Este desperdício pode acontecer pelo excesso de colaboradores, que produzem mais do que necessário, trazendo constrangimentos ao nível de excesso de inventário e conseqüentemente a armazenamento e transporte desnecessários;

2. **Tempo de espera:** resulta do facto de os trabalhadores terem tempos de espera que não acrescentam valor, nomeadamente ao nível de: controlo de uma máquina, esperar por um processo, ferramenta, material, entre outros; ou ainda devido a problemas no processo em si;
3. **Transporte desnecessário:** resulta de grandes distâncias entre armazéns, ou da movimentação ineficiente, entre o processo ou armazém de bens acabados, em processo de fabrico ou ainda de materiais, o que gera desperdício;
4. **Processos errados ou em excesso de processos:** resulta de passos desnecessários ou quando o processo é ineficiente como o caso de problemas com ferramentas ou métodos, provocando defeitos. Há ainda desperdício sempre que se esteja a fornecer uma qualidade superior à necessária;
5. **Inventário em excesso:** resulta do excesso de matéria-prima, material em produção ou bens produzidos, materiais danificados ou perdidos, custos de transporte e armazenamento e atrasos. Além disso, tendo inventário em excesso, outros problemas surgem;
6. **Movimentos desnecessários:** resultam dos movimentos realizados pelos trabalhadores, durante a execução das suas tarefas e que não acrescentam valor, como sendo: procura de peças, alcançar material e até à simples deslocação;
7. **Defeitos:** resulta das partes defeituosas ou com necessidade de correção, onde são gerados defeitos. O desperdício é gerado sempre que a peça não tem reparação ou é necessário o retrabalho no seu arranjo;
8. **Desperdício de talento:** resulta do facto da empresa não ter em consideração a opinião do trabalhador. Regista-se, assim, diversas consequências como: perda de tempo, ideias, competências, melhorias, e oportunidades de aprendizagem.

## 3.2. Ferramentas Lean

De forma a se alcançar a otimização dos processos, a maximização do valor e a constante redução de desperdícios e custos, a filosofia *Lean* recorre a um conjunto de ferramentas, métodos e técnicas que são aplicáveis a diversas situações e adaptáveis a todo o tipo de indústria.

Para que a escolha de cada uma das ferramentas seja pertinente e assertiva, de forma a conseguir uma implementação da filosofia *Lean* de forma segura, sustentável e permanente é fundamental ter em conta as informações precisas das situações em causa e pré-determinar o objetivo em relação à utilização do recurso, bem como conhecer a conveniência de cada ferramenta.

### 3.2.1. Metodologia 5S

Para Wazed & Ahmed (2014), na implementação do *Kaizen*, numa empresa, a metodologia 5S surge como o seu primeiro passo. Cabe aqui questionar se tudo

aquilo que existe no local de trabalho é o necessário e se há efetivamente só o necessário. Caso as informações recolhidas revelem o contrário, deve-se então implementar uma filosofia *Kaizen*. Assim sendo, esta metodologia apresenta características que permitem ganhar vantagem competitiva. A metodologia 5S desenvolvida em 1996, por Hirano, contribui para o desenvolvimento de bons hábitos de organização e limpeza.

Segundo Jaca (2014), os valores de cooperação, respeito, confiança e harmonia da cultura japonesa contribuíram para a compreensão dos 5S nas práticas operacionais. Esta denominação refere-se aos 5 passos (Figura 23) de organização do espaço de trabalho que a metodologia encerra: *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu* e *Shitsuke*, sendo a sua tradução variável e ajustada à realidade de cada empresa.



Figura 23 – Metodologia 5S (Imai, 2012)

De forma geral, a metodologia 5S, refere-se:

- **Seiri (Separar):** Distinguir tudo aquilo que é necessário do que não é. Tudo aquilo que não é necessário, deve ser descartado. Para tal, deve fazer-se uma identificação por nível de uso (uso diário, uso esporádico ou sem uso), deve ser feita uma triagem de todos os materiais disponíveis nos postos de trabalho.
- **Seiton (Organizar):** Organizar tudo o que é necessário no local de trabalho. Após a triagem realizada no primeiro passo, deve-se organizar, de forma lógica, os materiais necessários. Esta organização é com vista a facilitar o acesso e deve ser realizada de modo que a rotina de manutenção possa ser executada de uma maneira prática e eficaz.
- **Seiso (Limpar):** Manter o local de trabalho limpo e em bom estado. Tudo aquilo que permaneça no local de trabalho, deve ser limpo, desde máquinas, ferramentas e ainda o próprio espaço. Toda e qualquer fonte de sujidade deve ser removida ou atenuada.
- **Seiketsu (Normalizar):** Trabalhar diariamente na manutenção dos 3 passos anteriores. Deve ser estabelecida uma rotina de limpeza e manutenção do local onde tudo acontece (Gemba). Há necessidade de criação e manutenção de normas associadas. Assim, sem esforço em continuar e manter as boas práticas, toda a situação volta ao estado inicial, de forma mais rápida.

- **Shitsuke (Disciplinar):** Autodisciplina. Criar hábitos de 5Ss através da padronização. De forma a manter os passos anteriores e que estes possam ser melhorados deve-se proceder à criação de procedimentos. A autodisciplina da metodologia deve estar integrada nas práticas e tarefas diárias e deve ainda pertencer à cultura organizacional e integrar a sua filosofia.

De acordo com Imai (2012), há um conjunto de benefícios trazidos por esta metodologia, como sendo:

- Desenvolvimento de um espaço de trabalho limpo, higiénico e agradável;
- Aumento da motivação dos colaboradores;
- Eliminação de vários tipos de desperdício;
- Maior autodisciplina dos colaboradores;
- Permite uma maior perceção sobre o tipo de desperdícios no espaço;
- Identifica anormalidades, como rejeições e excedente de stock;
- Reduz o desperdício de movimento durante as tarefas;
- Identifica visualmente e potencia a resolução problemas, mais rápido;
- Simplifica a resolução de problemas logísticos, no espaço;
- Evidencia os problemas de qualidade;
- Melhora a eficiência do trabalho e reduzir os custos operacionais;
- Reduz acidentes no local de trabalho.

Por tudo o descrito anteriormente e na opinião de Jaca et al. (2014), a metodologia 5S apresenta-se como uma ferramenta imprescindível para gerar mudança de atitude nos trabalhadores e acionar ações de melhoria no local de trabalho.

### 3.2.2. Kaizen

Terziovski & Sohal (2000), mencionam novamente que a metodologia *kaizen* surgiu pela necessidade de o Japão se adaptar às novas circunstâncias. O termo pode ser traduzido, de forma genérica como “melhoria contínua”, ainda que tenha um significado com uma maior abrangência quando referente ao meio industrial.

O Instituto Kaizen, afirma que esta filosofia se reflete na prática da melhoria contínua. Introduzido, inicialmente a Ocidente por Masaaki Imai com o seu livro “*Kaizen: The Key to Japan’s Competitive Success*” em 1986. O *kaizen* é, hoje, reconhecido em todo o mundo como um elemento fulcral na estratégia competitiva, a longo prazo da grande maioria das empresas, visto que não envolve custos financeiros.

O mesmo Instituto refere que através da reconfiguração dos postos de trabalho, as práticas *kaizen* possibilitam melhorar o desempenho e ao mesmo tempo desenvolver/implementar novas ideias que valorizam tanto o processo como o resultado.

Macpherson, et al. (2015), afirmam que esta é uma prática orientada para as pessoas e para os seus esforços, assenta num pensamento focado na procura constante de

melhoria, no aumento da produtividade e desempenho das organizações, no desenvolvimento de novas ideias e na adoção de novas práticas e pensamentos.

Os mesmos autores acrescentam que o *kaiizen* procura melhorar todos os aspetos através da normalização dos processos, aumentar a eficiência e eliminar o desperdício, envolvendo todas as partes integrantes, enquanto o *lean manufacturing* tem uma maior incidência na eliminação dos 8 tipos de muda como forma de melhorar o fluxo produtivo. Referem ainda que o *lean manufacturing* tem uma perspectiva a curto médio/prazo, já o *kaiizen* tem uma perspectiva de longo prazo. Sendo assim é possível beneficiar das duas metodologias, alcançando os melhores objetivos.

De acordo com Obara (2017), a ferramenta *kaiizen* apenas pode ser válida, se, e somente existir:

- Um objetivo que alcance um dos propósitos de: reduzir desperdício, aumentar qualidade e/ou aumentar segurança;
- Abordar uma causa raiz;
- Possibilitar a padronização.

### **3.2.3. Diagrama de causa e efeito (Ishikawa)**

Spagnol, et al. (2018), o diagrama de causa e efeito foi criado por Kaoru Ishikawa sendo também conhecido como diagrama de *Ishikawa*. Este diagrama tem como objetivo explorar e indicar todas as causas possíveis de um problema específico e verificar a sua relação com os efeitos gerados. O objetivo desta ferramenta é descobrir a causa raiz do problema estudado a partir de seis causas: máquina, mão de obra, meio ambiente, método, medição e material. Estas são as causas que podem ter relação com a origem e efeito do problema.

O Diagrama Espinha de Peixe é usado também para designar este diagrama, pois a sua estrutura assemelha-se a uma espinha de um peixe, em que na zona da cabeça é inserido o efeito (problema) e em cada espinha na diagonal é colocado uma classificação de causa, sendo três espinhas na parte superior e três espinhas na parte inferior. As classificações das causas são sempre as mesmas: método, mão de obra, material, medida, meio ambiente e máquina. Sendo assim, a ferramenta permite identificar a relação entre o problema e as potenciais causas.

A Figura 24 representa graficamente o Diagrama *Ishikawa*.

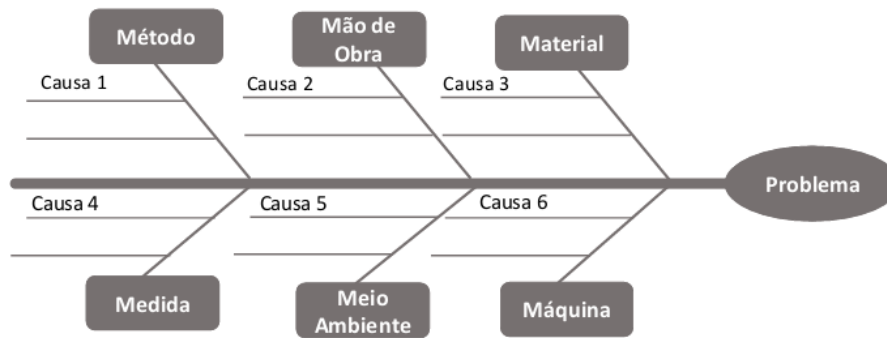


Figura 24 – Diagrama Ishikawa (Fonte: Spagnol et al. (2018))

### 3.2.4. Gestão Visual

Para Imai (2012), a Gestão Visual apresenta-se como um método eficaz de gestão. É essencialmente usado para fornecer informação, de uma maneira mais clara e visível, tanto para os colaboradores como para a própria gestão de topo. Facilita a perceção, por parte de todos, sobre a situação atual das tarefas e o objetivo final proposto. Possibilita ainda a deteção e identificação de atividades que decorram de forma não regular.

Este método engloba um conjunto de técnicas, como: o VSM (*Value Stream Mapping*) e o *Gemba Board*, que permitem criar um ambiente de trabalho com informação e controlo visual.

Permite assim, tornar mais visíveis as falhas e os objetivos, potenciando o alcance de melhores resultados. Este método suporta outras práticas de gestão como a metodologia 5S, por exemplo.

De acordo com Bourgault, et al. (2018), os *Gemba Boards* são um método simples e inovador que promovem práticas baseadas em evidências. Simplificam a comunicação entre os colaboradores e gestores, assim como facilitam a execução das tarefas pelas quais são responsáveis; tornam ainda os dados visíveis e transparentes; estimulam uma maior abertura para novas ideias e opiniões; funcionando também como meios de comunicação de novas práticas. Quando estão bem configurados e ajustados às necessidades, permitem que as equipas entendam como o trabalho que executam está relacionado com o sucesso da empresa.

### 3.2.5. Ciclo PDCA

Dennis, P. (2008) afirma que PDCA é o acrónimo das palavras em inglês: *Plan, Do, Check e Act* correspondentes às palavras em português: Planear, Fazer, Verificar e Atuar. O PDCA foi criado por Walter Shewhart por volta de 1930 e aperfeiçoado por W. Edwards Deming.

Para Jagusiak-Kocik M. (2017), o ciclo PDCA, ou Ciclo de *Deming* é um dos passos básicos a seguir para garantir o prosseguimento da melhoria contínua. Consiste na sequência lógica de quatro passos repetidos: *Plan*, *Do*, *Check* e *Act* (Figura 25).

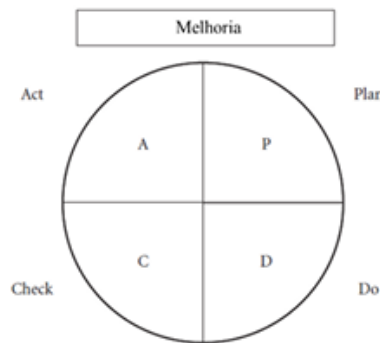


Figura 25 – Ciclo PDCA (Fonte: Jagusiak-Kocik, M. (2017))

Moen, R., & Norman, C. (2009) afirmam que *Plan* (Planear) é o passo onde é estabelecido o foco da implementação do PDCA e onde são definidas ações necessárias para atingir os objetivos. *Do* (Fazer) é a passo de realização das ações que foram anteriormente definidas. No passo *Check* (Verificar), verifica se a implementação decorre como o planeado e se conduziu às melhorias esperadas. Finalmente, o passo *Act* (Atuar) diz respeito ao momento em que se realizam e normalizam novos procedimentos, de forma a evitar que o problema identificado inicialmente se repita ou são definidos novos focos de melhoria.

Também Liker & Franz (2013), definem e descrevem os quatro passos:

1. **Planear:** Neste passo é fundamental identificar uma necessidade ou problema. Esclarecer o problema, detalhar, estabelecer meta, analisar a causa raiz, desenvolver contramedidas e criar plano de ação. Nesta fase além de encontrar a causa real do problema, é fundamental identificar a lacuna entre desempenho real e meta.
2. **Fazer:** Este passo inicia-se após a identificação da causa raiz do problema ou da determinação de pontos chaves de melhoria, o objetivo neste passo é realizar as mudanças e soluções propostas identificadas na fase anterior e implementar as ações de acordo com o plano de ação criado.
3. **Verificar:** A seguir à execução do plano de ação é necessário que haja a avaliação dos resultados. Este passo consiste na monitorização do processo implementado e na procura de informações relevantes a partir de dados recolhidos, indicadores e gráficos comparativos do antes e depois da implementação.
4. **Agir:** Após a avaliação, identificam-se as ações que resultaram em melhorias e as que serviram de aprendizagem. Neste passo constata-se as contramedidas de sucesso, realiza-se a padronização das mesmas e identifica-se as lacunas para realizar novas mudanças e registar lições aprendidas, assim como criar objetivos e recomeçar o ciclo.

Jagusiak-Kocik, M. (2017) afirmam que este ciclo permite questionar os procedimentos atuais e aplicar melhorias continuamente e como desenvolve um raciocínio de questionar práticas, promove o *kaizen* de uma maneira natural.

### 3.3. Indicadores de Desempenho (KPI)

Para Womack & Jones (2003), através dos indicadores chaves de desempenho ou em inglês, *Key Performance Indicators* (KPI) é possível medir os resultados e o sucesso da empresa. Os indicadores são parâmetros que permitem qualificar e quantificar ao longo do tempo uma métrica de forma a avaliar a sua evolução ou retrocesso. Existe uma multiplicidade de KPI's, sendo necessário definir os indicadores mais relevantes aos objetivos da empresa, pois serão esses indicadores que irão medir o desempenho desses objetivos.

Obara & Wilburn (2012) referem que os indicadores servem como referência e têm uma grande influência e impacto na implementação de *kaizen*. Quando as metas são tangíveis levam a ações e comportamento direcionados e a identificar os objetivos junto da equipa, os comportamentos certos são encorajados para o alcance da meta.

No entendimento de Narusawa & Shook (2016), existem pelo menos dois indicadores fundamentais em qualquer unidade industrial: a taxa de operação e a disponibilidade operacional. A disponibilidade operacional analisa se uma operação é realmente executada conforme o previsto, ou seja, analisa o tempo durante o qual uma máquina funciona corretamente, sem paragens, já a taxa de operação refere-se ao tempo que a máquina é de facto utilizada, para produzir dentro de um determinado período.

Mann (2005) realça que as práticas de gestão *Lean*, que se regem pelos indicadores, identificam em que momento o desempenho real não condiz com o desempenho esperado e assim permite criar e atribuir contramedidas e acompanhar progressos de melhoria para alinhar ou até mesmo superar o valor efetivo com o anteriormente definido.

### 3.4. Trabalho Padronizado

Para Dennis (2008) todo o trabalho padronizado consiste em três elementos: o *takt time*, a sequência de trabalho e o stock em processo. Para o autor, o trabalho padronizado apresenta muitos benefícios, nomeadamente, porque promove a estabilidade de processos, facilita o alcance de metas de produtividade, melhora a qualidade, o custo, o *lead time* e a segurança e auxilia ainda na comparação do ritmo de produção com o *takt time*. O trabalho padronizado difunde a aprendizagem organizacional, de forma a aumentar o *know how* e experiência dos funcionários. Da mesma maneira, facilita a realização de auditorias e identificação de problemas no processo, promove *kaizen* uma vez que tudo pode ser sempre melhorado.

Segundo Mann (2005), o trabalho padronizado diz respeito a um conjunto de especificações, geralmente próprio de uma estação de produção, incluindo a sequência em que os elementos de trabalho devem ser executados, bem como o tempo de execução de cada uma das etapas. O objetivo do trabalho padronizado é fazer com que todo um trabalhador trabalhe sempre dentro da mesma forma e dentro do *takt time*, com o intuito de reduzir a possibilidade de desperdícios e quedas de velocidade.

Já Narusawa & Shook (2016) indicam que padrões são imagens ou instruções claras de uma condição desejada. Os padrões tornam óbvias as situações anormais, de maneira imediata para que sejam corrigidas de acordo com o estabelecido pelo próprio padrão. Um bom padrão deve ser simples, claro e sempre que possível, visual.

De acordo com Obara & Wilburn (2012), só se obtém a padronização do processo, depois de ter o processo controlado e validado ao longo da implementação. Se se padronizar algo sem antes validar pode-se incorrer em aplicar práticas erradas por um longo período. A padronização assegura o máximo retorno do PDCA rumo à melhoria contínua.

Para os autores, Gillani, et al. (2021), a padronização do processo é o ponto de partida para a criação de uma carta de trabalho padrão, Procedimento Operacional Padrão (POP) ou Instrução de Trabalho (IT).

Ainda os autores mencionam que o objetivo da padronização consiste em definir todo o processo de forma clara, simples de tal modo que todos os envolvidos compreendam o que fazer, como fazer e o façam da mesma maneira e no mesmo tempo, com a mesma qualidade. A padronização das atividades carrega consigo muitos benefícios para a organização. Além de aumentar a eficiência das operações, melhora a produtividade, eleva a qualidade do processo e facilita o controlo da atividade e dos operadores.

Outro fator que os autores realçam na padronização de processos é que se aplica aos novos processos semelhantes que possam surgir, ou seja, através do conhecimento adquirido torna-se mais simples e fácil a padronização de novas atividades e evita-se que os desperdícios sejam reincidentes. A padronização dos processos facilita a implementação do método para outras equipas, pressupondo, desta forma, que se estabeleça uma rotina de formação para todos os colaboradores que participem do procedimento de forma a uniformizar as tarefas.

### **3.5. Avaliação do Retorno do Investimento (ROI)**

Flesher & Previts, (2013) mencionam que Donaldson Brown desenvolveu a medida alargada do *Return On Investment* (ROI), ou fórmula DuPont, em 1914. O ROI é definido, pelos autores, como um valor que mede a relação entre o benefício esperado sobre o investimento efetuado, por outras palavras, quer dizer que ao medir

o retorno do investimento, permite saber quão eficiente é a avaliação do processo de despesa.

O retorno do investimento é uma forma de as empresas determinarem a relação entre o montante investido num projeto financeiro e os ganhos financeiros obtidos com o mesmo. Para Stranieri, et al. (2021), o ROI é a quantidade de dinheiro que retorna de um investimento. Assim, os processos de tomada de decisão podem ter como objetivo evitar a perda financeira, que os maus investimentos podem acarretar, fazendo com que as empresas considerem os seus custos e os benefícios dos investimentos, feitos nos seus processos de trabalho. Assim, o ROI tornou-se uma medida popular de análise de investimentos, uma vez que foi desenvolvido para medir lucros e orientar decisões com vista a demonstrar se um investimento é economicamente viável.

A expressão mais simples da medição do investimento é estabelecida pela equação, que adota a subtração do retorno obtido com o custo do investimento, como numerador, comparando com o custo do investimento no lugar do denominador. De facto, existem dois métodos para calcular o ROI:

### **3.5.1. 1º Método ROI**

$$\text{ROI} = \text{Retorno Líquido do Investimento} / \text{Custo do Investimento} * 100\%$$

Eq. 1

### **3.5.2. 2º Método ROI**

$$\text{ROI} = (\text{Valor Final do Investimento} - \text{Valor Inicial do Investimento}) / \text{Custo do Investimento} * 100\%$$

Eq. 2

As fórmulas de ROI podem ser utilizadas de forma abrangente para analisar o negócio como um todo e para avaliar um projeto ou área individual. Trabalhando desta forma, é possível identificar erros e problemas em qualquer parte do negócio. Além disso, o resultado será em percentagem, o que facilita a comparação do ROI de diferentes ações ou estratégias.

Na literatura, não existe uma conformidade absoluta quanto aos conceitos que figuram no numerador e no denominador do cálculo do ROI. Para além disso, existem várias definições de ROI: O Retorno sobre o Investimento é "uma percentagem obtida através de cálculos, que mostra a recuperação dos investimentos efetuados por uma empresa", ou seja, segundo Nofiana e Sunarsi (2020) é uma medida da capacidade da empresa em gerar lucro, ou seja, a percentagem de crescimento do valor do capital. Os autores falam sobre a abordagem integrada de segurança e sustentabilidade através desta medida.

Moreno-Sader, et al. (2019) expressam também que o ROI é uma das abordagens mais populares para analisar o desempenho dos investimentos e consideram que o

ROI é conceitualmente interessante, porque combina fatores de rentabilidade (como receitas, custos e investimentos) transformando-os numa taxa percentual.

Nakash e Bouhnik (2021) comentam que as empresas utilizavam a fórmula do ROI porque a consideravam a melhor medida individual para a realização de planeamento, avaliação e controlo do lucro obtido pelos gestores da empresa.

### **3.6. Sistemas ERP**

De acordo com Davenport (1998) e Shang & Seddon (2002) os sistemas ERP – *Enterprise Resource Planning* são plataformas integradas de software que têm como principal objetivo a centralização e automatização dos processos de negócio de uma organização, proporcionando uma gestão eficiente e uma visão global da sua atividade. Estes sistemas operam com base numa arquitetura modular, onde diferentes áreas funcionais — como produção, logística, vendas, recursos humanos, contabilidade e finanças — estão interligadas através de uma base de dados comum, permitindo o acesso em tempo real a informações consistentes e fiáveis.

Rom & Rohde (2006) afirmam que a implementação de um ERP oferece diversos benefícios, tais como a redução de redundâncias de dados, melhoria na tomada de decisão, normalização de processos e aumento da produtividade organizacional. No entanto, este tipo de sistemas também apresenta desafios significativos, incluindo elevados custos de implementação, resistência à mudança por parte dos colaboradores, necessidade de reengenharia de processos e dependência de consultores externos.

Desta forma, os sistemas ERP são hoje considerados ferramentas essenciais para a eficiência operacional e integração estratégica, assumindo-se como pilares fundamentais na digitalização e competitividade das organizações contemporâneas.

## CAPÍTULO 4 – DESCRIÇÃO DOS PROJETOS DESENVOLVIDOS

### 4.1. Formação 5S

Como visto anteriormente, a metodologia 5S é um dos pilares estruturadores de uma organização, podendo ser aplicada a diversos tipos de ambientes e até mesmo a situações de quotidiano.

Visto desempenhar um papel tão importante na empresa, procedeu-se a integrar os chefes de secção numa formação de metodologia 5S, de forma a reavivar e a dar a conhecer melhor a ferramenta.

A formação dividiu-se em duas partes fundamentais: em primeiro lugar fez-se uma abordagem teórica da metodologia em que se realçou os objetivos principais, assim como os cinco sentidos. Depois, partiu-se para a apresentação do novo projeto de auditorias 5S em chão de fábrica.

Os pontos principais a ser abordados na formação foram os seguintes:

- Melhorar os conhecimentos das fases da metodologia 5S;
- Sensibilizar e reforçar sobre a importância da metodologia 5S;
- Reforço da cultura dos 5S.

Desta forma, definiu-se como objetivos fundamentais a abordagem dos sete desperdícios, o plano de auditorias 5S, a implementação e o reforço das normas de limpeza, a implementação de uma *checklist* de auditoria 5S, a redução de desperdícios, a melhoria das condições de trabalho e, por fim, a motivação das equipas de melhoria contínua.

No fim da formação, existiu uma abordagem direcionada aos chefes de secção de forma a perceber quais as dificuldades e adversidades relativas à implementação e seguimento da metodologia 5S no seu posto de trabalho e constatou-se que um dos fatores determinantes é a falta de organização e limpeza motivada por uma falta de disciplina e desconhecimento dos procedimentos por parte dos colaboradores e respetivas chefias.

#### 4.1.1. Auditorias 5S

As auditorias 5S foram estruturadas de acordo com o calendário anual de 2024 e divididas entre setores, como mostra o Anexo A.

Estas auditorias teriam como principal objetivo a implementação e reavivar o pensamento *Lean* nos setores da empresa, através da análise dos pontos negativos de cada um e também do reforço dos pontos positivos. Durante a auditoria dever-se-ia registar fotograficamente estes aspetos para posteriormente desenvolver um

relatório sobre a prestação do setor em questão na implementação e maturação da metodologia 5S.

Para além da planificação das auditorias desenvolveu-se uma *checklist* de auditoria 5S que consiste na análise de pontos globais a todos os setores com respostas de “sim” ou “não”, desenvolvida essencialmente para os chefes de secção avaliarem o próprio setor, fazendo assim uma própria auditoria ao seu posto de trabalho. A *checklist* pode ser analisada no Anexo B.

#### **4.1.2. Equipas de Melhoria Diária**

As equipas de melhoria diária na empresa Matcerâmica são constituídas pelos colaboradores do mesmo setor que se reúnem diariamente para identificar, analisar e implementar melhorias nos processos de trabalho do dia a dia. São um elemento-chave na dinâmica e implementação da metodologia 5S.

Assim, acompanhou-se algumas das reuniões breves de apenas 5 minutos antes de cada turno começar por setor e foi possível concluir que alguns setores perderam a disciplina de se reunir antes do início do trabalho (Figura 26). Estas reuniões baseiam-se na partilha de resultados do dia anterior, partilha de objetivos de produção, controlo de presenças e também na passagem de informação por parte do chefe da secção para os restantes operadores.



Figura 26 – Reuniões Diárias das Equipas de Melhoria (Fonte: Matcerâmica)

## **4.2. Gestão Visual e Padronização**

Apesar de estar intrinsecamente ligado ao senso da organização, a gestão visual é transversal a todas as etapas da metodologia 5S. Posto isto, a criação de rótulos de identificação é eficaz na arrumação e organização de um posto de trabalho.

Assim, desenvolveram-se alguns rótulos específicos a cada setor para identificação de paletes, carros de loiça, tipos de loiça, localizações de armazém.

Estes rótulos estão inseridos no sistema de gestão de qualidade e seguem uma codificação interna, isto é, o tipo de rótulo é associado a um código de acordo com a sua natureza.

A identificação de armazéns é essência para uma gestão concisa e metódica, assim, surgiu a necessidade de identificar alguns armazéns na empresa ou de atualizar as localizações, como o armazém de cabeças e o armazém de madres. Posteriormente foi necessário alterar as localizações no programa correspondente de acordo com as atualizações feitas.

A implementação de rótulos em toda a produção trouxe pontos consideravelmente positivos em termos de gestão e organização do fluxo de trabalho visto que um dos grandes problemas observados era a falta de identificação de paletes de um setor para o outro. Desta forma, pode-se considerar que foi criada uma dinâmica de seguimento de um dos patamares fulcrais da metodologia 5S, a organização, entre a produção e a melhoria contínua. Pode-se encontrar alguns exemplos de rótulos no Anexo C.

### **4.2.1. Criação de Instruções de Trabalho**

A padronização do trabalho é essencial para manter o bom funcionamento da metodologia 5S e também de todos os processos inerentes ao posto de trabalho. Posto isto, a criação de normas e de instruções de trabalho deve ser feita de uma forma rigorosa e detalhada, onde deve incluir todas as etapas da instrução que se quer padronizar. Assim, deve-se ter em atenção que toda a informação contida no documento deve ser de fácil interpretação e objetiva de forma a facilitar a sua consulta. Estes documentos sofrem alterações recorrentemente e, por isso, o documento deve conter a última informação aprovada pelo responsável em causa. No Anexo D pode-se encontrar o exemplo de uma instrução de trabalho.

### **4.2.2. Indicadores**

De forma a acompanhar e avaliar o desempenho dos processos da empresa Matcerâmica desenvolveu-se um conjunto de indicadores com o objetivo de seguir e medir desempenhos e também de definir metas e promover a melhoria contínua.

A Tabela 1 resume todos os indicadores desenvolvidos com as respetivas metas associadas, assim como o seu coeficiente:

*Melhoria Contínua na Empresa Matcerâmica – Fabrico de Loiça S.A.*

Tabela 1 – Indicadores Mensais (Fonte: elaboração própria)

<b>Tipologia Indicadores</b>	<b>Indicadores Implementados</b>	<b>Meta 2024</b>	<b>Coefficiente (mensal)</b>
Indicadores de Gestão da Qualidade	Taxa de reclamações	0,5%	Reclamações (€) / Vendas (€)
	Taxa de reclamações de clientes novos	0,0%	Reclamações novos clientes (€) / Vendas (€)
Indicadores de Manutenção	Taxa de ordens de trabalho (OT) corretivas	15,0%	OT's Corretivas/ Total OT's
Indicadores de Produção	Taxa de atrasos	5,0%	Atrasos (€) / Total vendas (€)
	Número médio de dias úteis de atraso	5 dias úteis	Data original de entrega - Data de ordem de fabrico de fecho de embalagem
	Número de peças embaladas por operador	1900 peças	Nº peças embaladas/ Nº operadores
	Peças por operador por hora por secção	-	Nº peças (secção)/ Nº colaboradores (secção)/1h
	Produtividade global	57 240 €	-
Indicadores de Projetos	Eficácia de implementação de ações	75,0%	Nº ações implementadas/ Total ações
Indicadores de Qualidade de Produto (Faiança e Grés)	Taxa de eficiência de inspeções externas	98,0%	-
	Taxa de eficiência de inspeções externas de clientes novos	100%	-
	Taxa de aproveitamento global de faiança	77,3%	-
	Taxa de aproveitamento de faiança em cru	84,6%	-
	Taxa de quebras de faiança em cru	6,5%	-
	Taxa de quebras de escolha de chacota de faiança	4,2%	-
	Taxa de quebras de acabamento de faiança	4,0%	-
	Taxa de aproveitamento de faiança na vidração	91,4%	-
	Taxa de 2ª escolha de faiança	2,9%	-
	Taxa de retoque de faiança	4,5%	-
	Taxa de caco de faiança	1,4%	-
	Taxa de aproveitamento global de grés	73,8%	-
	Taxa de aproveitamento de grés em cru	84,4%	-
	Taxa de quebras de grés em cru	7,0%	-
	Taxa de quebras de escolha de chacota grés	5,5%	-
	Taxa de quebras de acabamento de grés	5,0%	-
	Taxa de aproveitamento de grés na vidração	87,4%	-
	Taxa de 2ª escolha de grés	5,2%	-
Taxa de retoque de grés	11,0%	-	
Taxa de caco de grés.	4,5%	-	
Indicadores de Recursos Humanos	Taxa de rotatividade de colaboradores	4,5%	Nº entradas colaboradores/ Nº saídas colaboradores
Indicadores de Segurança	Número de acidentes de trabalho	-	Nº acidentes de trabalho

### 4.3. Gestão de Lançamentos de Produção de Moldes e Movimentações de Moldes de Contramoldagem

A gestão de moldes da empresa Matcerâmica é dividida de acordo com três etapas: movimentações de moldes diárias, entrada de moldes na estufa e produção diária de moldes.

As movimentações diárias de moldes de contramoldagem correspondem ao fluxo dos moldes do armazém para as respetivas máquinas e das máquinas de volta para o armazém. Sempre que ocorre uma qualquer movimentação esta deve ser apontada pelo fiel de armazém numa folha destinada ao efeito (Anexo E) para posteriormente ser lançado no programa de gestão de produção (Anexo F).

O armazém de moldes de contramoldagem encontra-se dividido por estantes com prateleiras identificadas com a sua localização onde se pode encontrar apenas uma referência de molde por localização.

Os moldes que entram diariamente na estufa para passarem pelo processo de secagem também são registados em sistema. Estes podem seguir para o armazém ou diretamente para produção. Apenas os moldes de contramoldagem e de enchimento necessitam de passar pela estufa, assim os lançamentos em sistema são de acordo com a folha de lançamentos no Anexo G.

Relativamente à produção de moldes diária o controlo é feito pela produção diária por cada colaborador, estando dividida também pela tipologia do molde. Os lançamentos são também feitos diariamente num sistema de *access* desenvolvido com o propósito de gestão de moldes e madres, onde é possível ter um controlo maior sobre a produção visto que o programa é inicialmente alimentado pela criação de uma necessidade: um pedido de uma certa quantidade de moldes de uma referência. Nas Figuras 27, 28, 29, 30 pode-se observar o procedimento para o lançamento de produção de um molde:

1. No quadro de controlo do sistema *access* desenvolvido, selecionar a opção “Fabricação de Moldes”;



Figura 27 – Sistema Access Gestão Moldes (Fonte: Matcerâmica)

2. Escrever a referência que se pretende lançar;

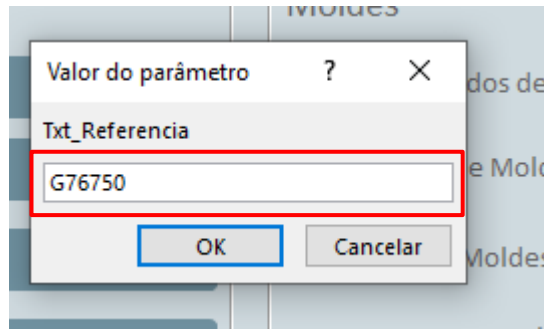


Figura 28 – Sistema Access Gestão Moldes (Fonte: Matcerâmica)

3. Seleccionar o pedido que se pretende satisfazer, isto é, o que se encontra incompleto;

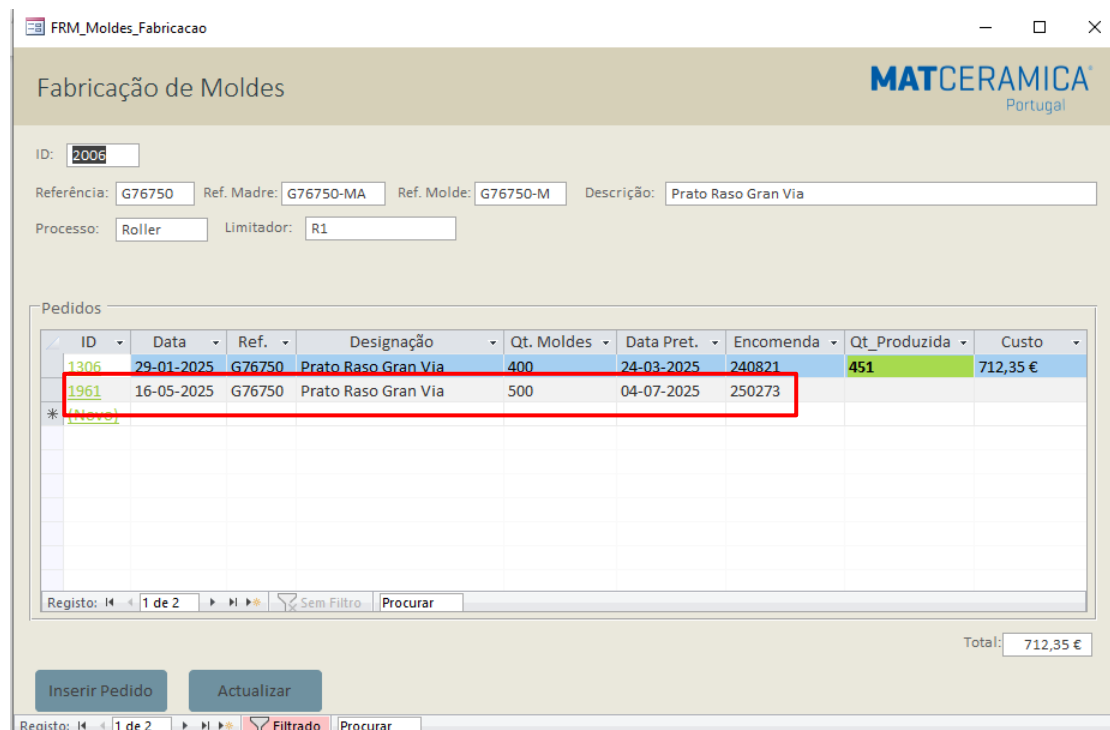


Figura 29 – Sistema Access Gestão Moldes (Fonte: Matcerâmica)

4. Preencher com os dados necessários.

FRM\_TarefasFabricoMOLDES

Fabricação de Moldes - Tarefas **MATCERAMICA** Portugal

ID: ###

Referência: G76750-M Descrição: Prato Raso Gran Via

Encomenda: 250273 Qt. Moldes Pedidos: 500 Qt. Moldes Produzidos: Data Pretendida: 04-07-2025

Processo: Roller Data do Pedido: 16-05-2025

Limitador: R1

ID	Data	QT. Moldes	Quebras	Colaborador	Px Bancada	Horas	Peso Unidade	Materiais	Preço Unitário	Total Linha
7342	03-06-2025	24	7704		7	2	9,4 KG	GESSO ALAMO 70 SG ROLLER	0,15 €	37,58 €
#####										

Registo: 1 de 2 Sem Filtro Procurar

Total:

Inserir Recursos Actualizar Entrada de Stock

Registo: 1 de 1 Filtado Procurar

Figura 30 – Sistema Access Gestão Moldes (Fonte: Matcerâmica)

Assim, sempre que se insere um lançamento de produção de uma determinada referência, existe um abate do valor inicial de moldes. O objetivo da criação deste sistema será para migrar os lançamentos de movimentações dos moldes para o mesmo, evitando assim a utilização de dois programas diferentes e reduzindo assim a margem de erro, criando um fluxo de informação desde a produção dos moldes até à sua utilização e posterior abate.

#### **4.4. Processamento de Encomendas e Abertura de Artigos de Produção**

O fluxo de processamento de encomendas está dividido em três grandes etapas: abertura de artigos de produção em sistema, criação de uma reserva e processamento de encomenda.

A abertura de artigos de produção em sistema é fundamental para o desenrolar do sistema produtivo da empresa. Posto isto, é necessário um acompanhamento do produto desde o seu desenvolvimento até ao momento em que este é expedido com destino ao cliente/ consumidor final.

Antes de se iniciar o processo de abertura de um determinado artigo, são realizadas amostras de acordo com as necessidades impostas pelo cliente. Assim, as peças podem ser apenas desenvolvidas internamente pela equipa de conceção e desenvolvimento ou o design e forma podem partir do cliente.

Depois do processo de amostras concluído é necessário que o artigo seja aberto em sistema. Posto isto, o departamento comercial contacta com o departamento de planeamento para desencadear todo o processo.

O pedido de abertura de artigos chega num documento próprio onde está presente a referência da peça, o tipo de vidro e o tipo de decoração.

Assim, é necessário entender que ao longo de todo o processo produtivo o artigo passa por variadas transformações e alterações até chegar ao produto final.

A referência inerente à forma da peça é denominada de referência de chacota e pode começar pela letra “F” caso seja um artigo de faiança ou pela letra “G” caso seja um artigo de grés (também pode existir a possibilidade da referência se iniciar por “R” que corresponde a peças produzidas com pasta de grés reciclada ou por “P” referente a peças produzidas com pasta de grés porcelânico). A Tabela 2 resume os tipos de artigo que devem ser abertos em sistema:

Tabela 2 – Artigos de Produção (Fonte: elaboração própria)

<b>Tipo de referência</b>	<b>Exemplo</b>
Referência Chacota	G85460
Referência Madre	G85460-MA
Referência Molde	G85460-M
Referência Vidro	G0765
Referência Decoração	D2009
Artigo Escolha de Vidro	G854600765D2009-A
Artigo Venda	G854600765D2009
Artigo 2ª Escolha	G854600765D2009-S
Artigo Sobre	G854600765D2009-SO

Desta forma, pode-se considerar que os artigos apresentados são os artigos principais que vão desde o início da conceção do produto até ao ponto em que este é expedido.

Assim, seguindo o fluxo de produção, a referência de madre e a referência molde dão origem à referência de chacota. Esta por sua vez e em conjunto com as referências de vidro e decoração dará seguimento ao processo constituindo, assim, o artigo de escolha de vidro correspondente ao produto finalizado que passará por um processo de escolha e que resultará em três tipos de artigos:

- Artigo de venda – item a ser expedido para o cliente;
- Artigo de segunda escolha – artigo que não corresponde às especificações de qualidade exigidas pelo cliente, mas que apresenta pequenos defeitos;
- Artigo de sobra – artigo que, depois de escolhido, resulta numa sobra de uma encomenda expedida para o cliente.

De modo a entender melhor o processo de abertura de artigos desenvolveu-se um procedimento de criação de um artigo de produção e escolheu-se os seguintes exemplos:

#### 4.4.1. Criação de Artigo de Chacota

1. O artigo de chacota deve ser criado caso não exista em sistema (ex.: G90560);
2. Abrir o separador Inventário > Artigos;

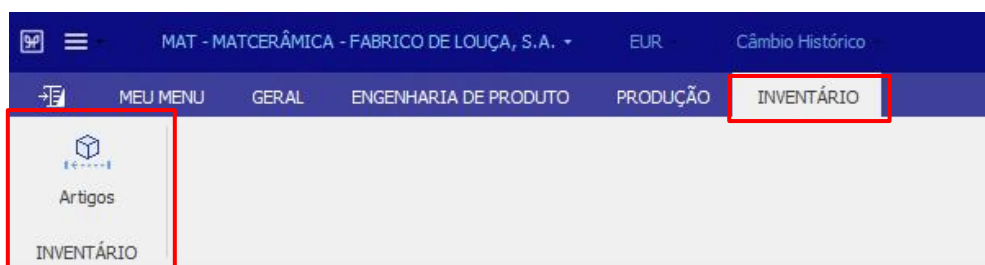


Figura 31 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica)

3. Procurar por um artigo com características semelhantes;
4. Depois de seleccionar o artigo pretendido, deve-se alterar os seguintes parâmetros:

Geral > Características:

- a. **Referência** – referência do artigo;
- b. **Descrição** – descrição do artigo;
- c. **Tipo artigo** – 52 Produto Intermédio;
- d. **Família e Subfamília** – tipologia do produto.

Artigo: G90560  Artigo anulado

Descrição: Prato Pão Abobora

Observações Anexos Produção Clientes Fiscalidade Contabilidade Campos de Utilizador INFCOMPRAS Embalagem INFCOMERCIAL

**Geral** Outros Campos Dimensões Cód. Barras Stocks Preços Fornecedores Unidades Idiomas Resíduos

Características

Tipo Artigo: 52 PRODUTO INTERMEDIO

Componentes: Artigo Simples

IVA: 31 Taxa Normal 23%

Inc. IVA: 0,00 %  Deduz IVA

IVA Dedutível: 100,00 %  Sujeito a Pro-rata

Cód. barras:

Pr. venda na moeda EUR

PVP 1: 0,00000000

PVP 2: 0,00000000

PVP 3: 0,00000000

PVP 4: 0,00000000

PVP 5: 0,00000000

PVP 6: 0,00000000

Opções

Gestão de N.ºs Série

Gestão de Lotes

Artigo com Dimensões

Movimenta stocks

Gestão singular

Sujeito a Devolução

Sujeito a Ecotaxa

Sujeito a IEC

Utilizado na Produção

Utilizado na Manutenção

Transformação por valor

Família: 5101 PRATOS

Subfamília: 510107 PRATO PÃO

Figura 32 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica)

INFCOMPRAS:

- e. **Data da Ficha** – data de criação do artigo;
- f. **Descrição XPProd** (igual ao ponto 4. b.).

Artigo: G90560  Artigo anulado

Descrição: Prato Pão Abobora

Observações Anexos Produção Clientes Fiscalidade Contabilidade Campos de Utilizador **INFCOMPRAS** Embalagem INFCOMERCIAL

Ficha de Segurança

DATA da FICHA

18 de dezembro de 2024

CÓD. FICHA SEG.

Desc. XPProd Prato Pão Abobora

Centro Custo

Figura 33 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica)

Outros Campos:

- g. **Peso líquido** – peso da peça;
- h. **Peso bruto** – peso da peça;

i. **Volume** – volume da peça caso tenha.

The screenshot shows the 'Artigo' window with the 'Outros Campos' tab selected. The 'Artigo' field is 'G90560' and the 'Descrição' is 'Prato Pão Abobora'. The 'Peso líquido' is 0,21500, 'Peso bruto' is 0,21500, and 'Volume' is 0,000000. The 'Artigo anulado' checkbox is unchecked. The 'Obter peso balança' checkbox is also unchecked. The 'Comércio Externo' section is visible with a 'Código Pautal' field and an unchecked 'Isento do pagamento de direitos aduaneiros' checkbox. The 'Prazo garantia' field is empty.

Figura 34 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica)

Stocks > Gestão de stocks:

j. **Armazém Sugestão** – CH;

k. **Localização Sugestão** – CH.00.

The screenshot shows the 'Artigo' window with the 'Stocks' tab selected. The 'Artigo' field is 'G90560' and the 'Descrição' is 'Prato Pão Abobora'. The 'Gestão de stocks' section is highlighted with a red box, showing 'Armazém Sugestão' as 'CH' and 'Localização Sugestão' as 'CH.00'. The 'Preços em EUR' section shows 'Custo Padrão' as 0,00000000. The 'Quantidades de Stock' section shows 'Mínimo', 'Máximo', 'Reposição', 'Qtd. económica', and 'Múltiplo Compras' all set to 0,00000.

Figura 35 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica)

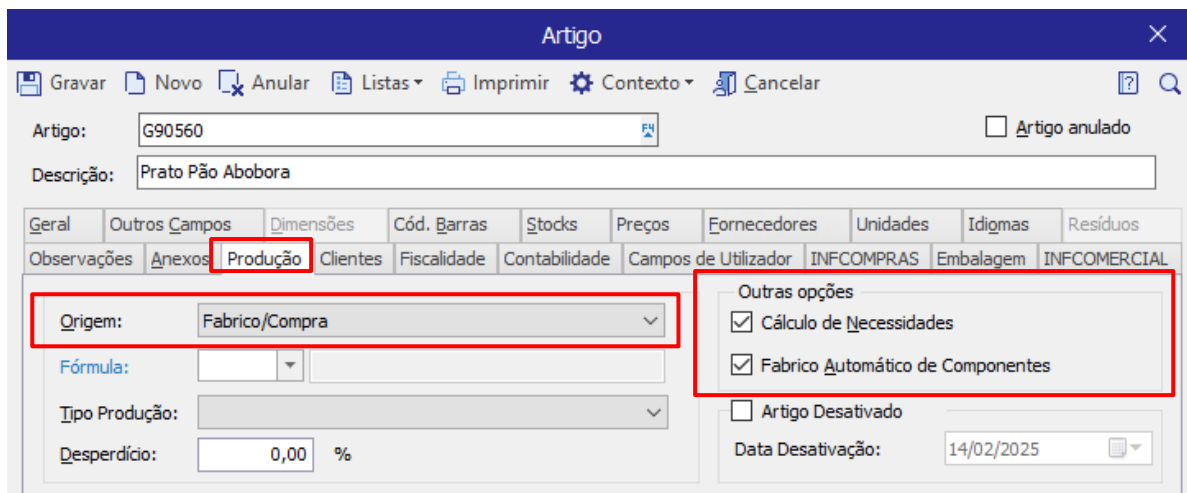
Produção:

1. **Origem** – Fabrico/Compras

Outras opções:

m. **Cálculo de Necessidades**;

## n. Fabrico Automático de Componentes



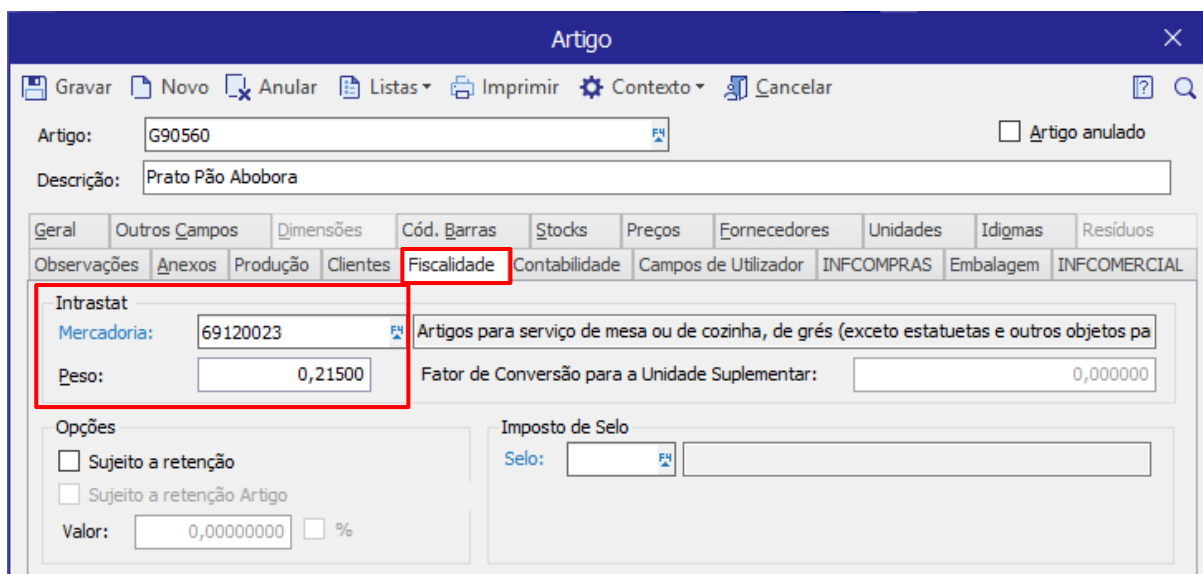
The screenshot shows the 'Artigo' window with the 'Produção' tab selected. The 'Origem' dropdown is set to 'Fabrico/Compra'. In the 'Outras opções' section, both 'Cálculo de Necessidades' and 'Fabrico Automático de Componentes' are checked. The 'Data Desativação' is set to 14/02/2025.

Figura 36 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica)

Fiscalidade > Intrastat:

**o. Mercadoria** – 69120023 – Grés ou 69120025 – Faiança;

**p. Peso** – peso da peça.



The screenshot shows the 'Artigo' window with the 'Fiscalidade' tab selected. The 'Mercadoria' dropdown is set to 69120023 and the 'Peso' field is set to 0,21500. The 'Fator de Conversão para a Unidade Suplementar' is set to 0,000000.

Figura 37 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica)

**Campos de Utilizador:**

**q.** Artigo – seleccionar opção “Artigo”;

**r.** Comprimento Art – comprimento da peça;

**s.** Largura/Diâmetro Art – largura ou diâmetro da peça;

**t.** Altura Artigo – altura da peça;

**u.** Limitador – limitador do molde da peça (no caso de ser uma peça de *roller*).

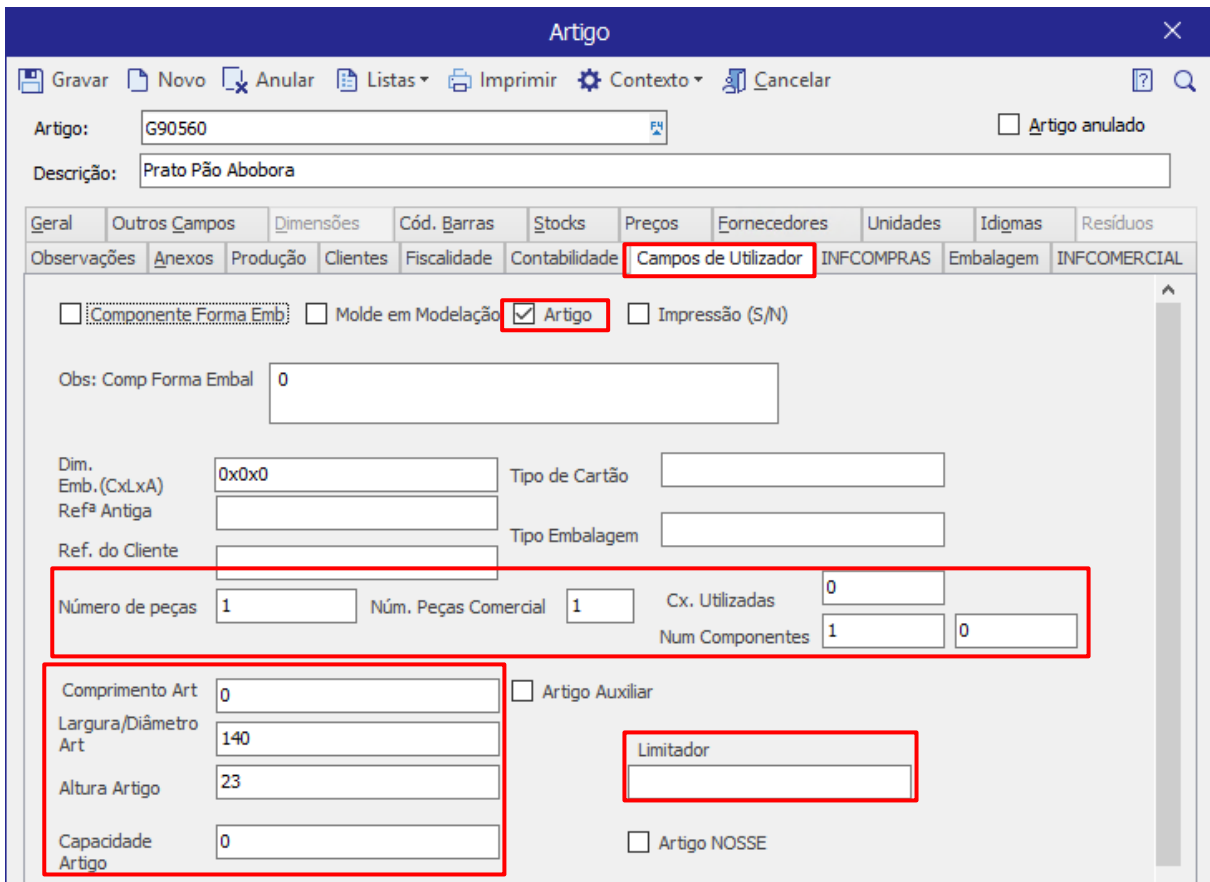


Figura 38 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica)

5. Gravar;

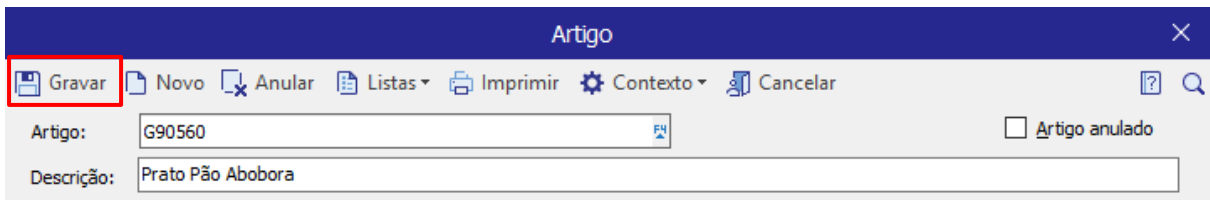


Figura 39 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica)

6. Inserir foto da forma do artigo:

Anexos > Novo:



Figura 40 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica)

7. Voltar a gravar.

O processo de abertura de artigos de produção: Molde, Madre, Vidro, Decoração e Cabeça é semelhante ao procedimento anterior na maioria dos parâmetros, não existindo necessidade de se enunciar todo o processo novamente.

Assim, escolheu-se o seguinte exemplo para demonstrar como se procede à criação de um artigo de venda:

#### 4.4.2. Criação de artigo de venda

1. O artigo de 15 dígitos deve ser criado caso não exista em sistema (ex.: G909100005CD002);
2. Abrir o separador Inventário > Artigos;



Figura 41 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica)

3. Procurar pelo artigo de 6 dígitos (G90910) e criar o artigo de 15 dígitos a partir do mesmo de forma que toda a informação do artigo de chacota seja mantida.
4. Depois de seleccionar o artigo pretendido, deve-se alterar os seguintes parâmetros:

Geral > Características:

- a. **Referência** – artigo de chacota + referência do vidro + referência de decoração;
- b. **Descrição** – descrição do artigo de chacota + descrição do vidro + descrição de decoração;
- c. **Tipo artigo** – 51 Produto Acabado.

Figura 42 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica)

INFCOMPRAS:

- v. **Data da Ficha** – data de criação do artigo;
- w. **Descrição XPProd** (igual ao ponto 4. b.).

Figura 43 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica)

Stocks > Gestão de stocks:

- a. **Armazém Sugestão** – EXPED;

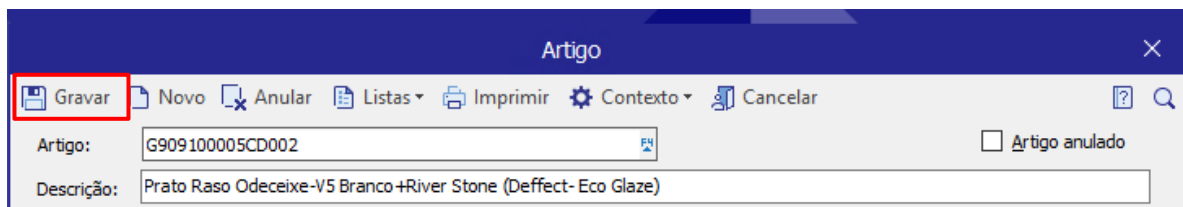
## b. Localização Sugestão – EXPED.



The screenshot shows the 'Artigo' window in a system. The 'Stocks' tab is selected and highlighted with a red box. Within this tab, the 'Gestão de stocks' section is also highlighted with a red box. It contains two dropdown menus: 'Armazém Sugestão' and 'Localização Sugestão', both of which are set to 'EXPED'. Other visible fields include 'Artigo: G909100005CD002', 'Descrição: Prato Raso Odeceixe-V5 Branco +River Stone (Deffect- Eco Glaze)', and 'Custo Padrão: 0,00000000'.

Figura 44 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica)

## 5. Gravar.



The screenshot shows the 'Artigo' window with the 'Gravar' button highlighted by a red box. The window displays the same article information as Figure 44: 'Artigo: G909100005CD002' and 'Descrição: Prato Raso Odeceixe-V5 Branco +River Stone (Deffect- Eco Glaze)'. The 'Gravar' button is located in the top-left corner of the window's toolbar.

Figura 45 – Criação de Artigo em Sistema (Fonte: Matcerâmica)

Depois da abertura do artigo de venda, é necessário criar também o artigo de escolha de vidro, o artigo de segunda e o artigo de sobra. O procedimento para criar cada um destes artigos é idêntico alterando-se apenas a referência do artigo para “Referência – A”, “Referência – S” e “Referência – SO”, respetivamente. Também se deve alterar a tipologia de produto para “Produto Intermédio” e o armazém correspondente a cada um dos artigos: “E\_VID”; “2EVID”; “22”.

#### **4.4.3. Criação de artigo decoração**

O artigo decoração deve ser aberto sempre que a peça passe por processos de pintura, bicolor, digital, decalque e aplicação de ouro com os respetivos códigos de cinco dígitos numéricos sequenciais associados:

- **Dxxxx** – código de decoração pintura;
- **Cxxxx** – código de decoração bicolor;
- **Xxxxx** – código de decoração digital;
- **Hxxxx** – código de decoração decalque;
- **Rxxxx** – código de decoração aplicação de ouro.

Cada peça pode levar também duas ou mais decorações em simultâneo, conjugando-se assim as letras dos códigos.

Exemplo: **XDxxx** – código de decoração digital + pintura.

#### **4.4.4. Criação de Fichas Técnicas de Produção**

Depois de todos os tipos de artigos abertos, devem-se abrir as fichas técnicas dos seguintes artigos:

- Artigo de chacota;
- Artigo de venda;
- Artigo de escolha de vidro.

As fichas técnicas têm como propósito principal o consumo de componentes em sistema entre armazéns, ou seja, que o fluxo do produto desde a sua origem até à sua venda seja contínuo e que siga uma ordem de acordo com os lançamentos de produção efetuados em cada setor. Para além disso, a ficha técnica serve também de orientação à produção.

Todas as fichas técnicas devem incluir os componentes que deram origem ao artigo, ou seja, todas as referências associadas à produção do próprio artigo. Assim, escolheu-se uma ficha técnica de um artigo de escolha de vidro, onde devem estar incluídos todos os artigos desde a vidração até ao estado atual do item. Na Figura 46 é possível observar uma ficha técnica de um artigo de escolha de vidro:

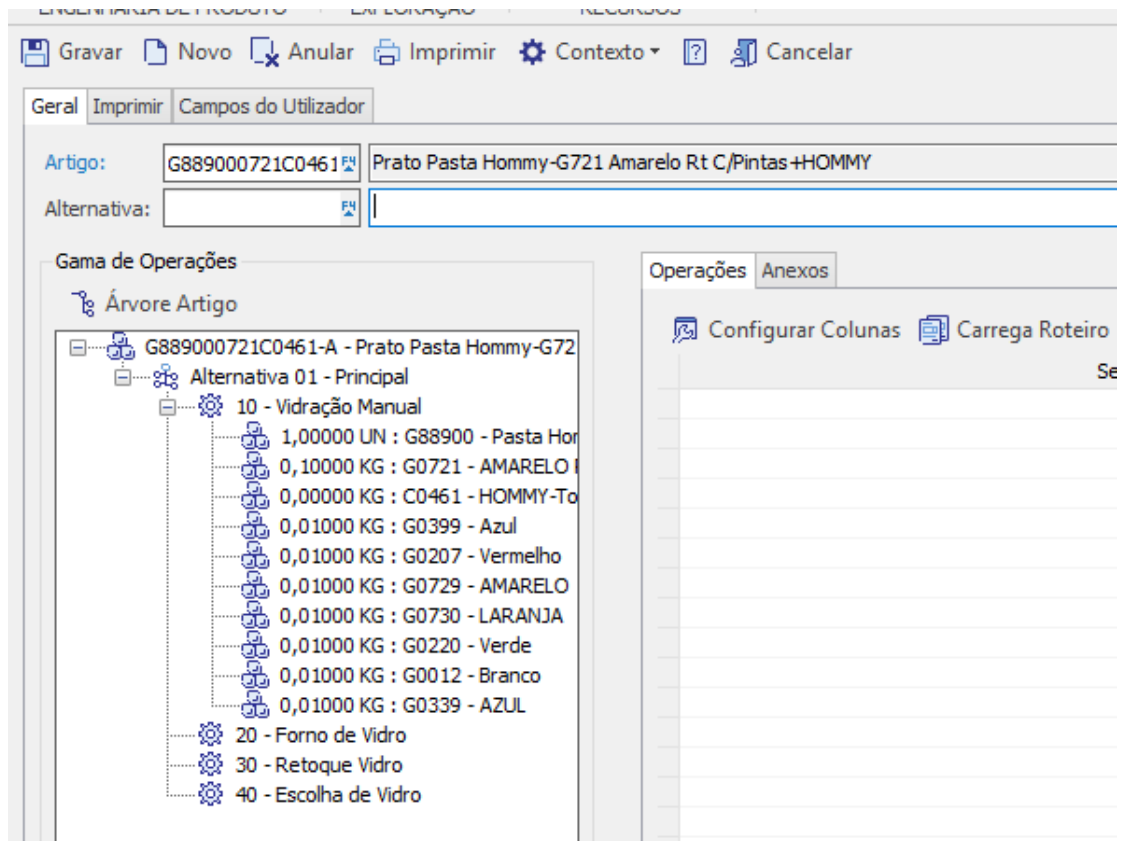


Figura 46 – Criação de Ficha Técnica do Artigo (Fonte: Matcerâmica)

Neste caso, o consumo de componentes na secção de vidração manual inclui o artigo de chacota (G88900), o código de decoração (C0461) e os vidros (G0721; G0399; G0207; G0729; G0730; G0220; G0012; G0339). De seguida, a peça passa ao forno de vidro, depois poderá ter de voltar ao retoque ou não e por fim chega à escolha de vidro.

## **4.5. Análise do Retorno de Investimentos (ROI)**

A análise de investimentos e o seu retorno deve ser sempre considerado quando se pretende investir em algum ativo físico. Posto isto, é necessário comparar diferentes investimentos e tomar decisões de acordo com análises estratégicas aos mesmos. Esta escolha deve ser baseada no investimento que garanta um maior retorno para a empresa.

Posto isto, surgiu a necessidade de investimento num forno cerâmico novo e em bancadas novas de acabamento.

### **4.5.1. Análise dos Custos e Retorno dos Ganhos de Investimento – Forno Túnel 60m 1300°C**

O objetivo principal do investimento assenta num aumento da produtividade e da qualidade nos setores, com vista numa previsão de redução de quebras nos processos de 2ª escolha de vidro, retoque e caco de vidro.

Deste modo, considerando a análise das quebras totais destes processos no ano de 2022, foi possível obter uma simulação para o ano de 2023 com base nesses resultados e a partir daí calcular as previsões de quebras com as seguintes propostas de redução, para grés e faiança:

- 2ª Escolha de vidro – 1%;
- Retoque – 2%;
- Caco de vidro – 0.5%.



Figura 47 – Forno Túnel 60m 1300°C (Fonte: Matcerâmica)

*Melhoria Contínua na Empresa Matcerâmica – Fabrico de Loiça S.A.*

De forma a balancear o retorno financeiro da aquisição do forno, calculou-se o valor das quebras com a redução prevista e comparou-se com as quebras de 2022. Assim, considerando também o retorno energético que o novo forno assegura, será possível ter um retorno total do investimento em cerca de quatro anos.

Na Tabela 3 pode-se observar uma simulação dos ganhos com o investimento do forno para grés:

Tabela 3 – Retorno dos ganhos do Forno para Grés (Fonte: elaboração própria)

Fase do processo	Quebras (unid)	Total (unid)	Quebras (%)	Proposta redução quebras (%)	Quebras c/ redução (unid)	Valor por peça (€)	Valor quebras s/ redução (€)	Valor quebras c/ redução (€)	Balanço (unid)	Balanço (€)
2ª Escolha de vidro	204775	3504712	5,8%	4,8%	169728	2,50	511 938	424 320	35047	87 618 €
Retoque	512675	4017387	12,8%	10,8%	432327	0,50	256 338	216 164	80348	40 174 €
Caco de vidro	109629	-	3,1%	2,6%	92105	2,50	274 073	230 264	17524	43 809 €
<b>Total</b>									132918	<b>171 601 €</b>

Na Tabela 4 pode-se observar uma simulação dos ganhos com o investimento do forno para faiança:

Tabela 4 – Retorno dos ganhos do Forno para Faiança (Fonte: elaboração própria)

Fase do processo	Quebras (unid)	Total (unid)	Quebras (%)	Proposta redução quebras (%)	Quebras c/ redução (unid)	Valor por peça (€)	Valor quebras s/ redução (€)	Valor quebras c/ redução (€)	Balanço (unid)	Balanço (€)
2ª Escolha de vidro	63718	2258762	2,8%	1,8%	41130	1,50 €	95 577	61 696	22588	33 881 €
Retoque	127401	2386163	5,3%	3,3%	79678	0,30 €	38 220	23 903	47723	14 317 €
Caco de vidro	31963	-	1,4%	0,9%	20669	1,50 €	47 945	31 004	11294	16 941 €
<b>Total</b>									81605	<b>65 139 €</b>

Na Tabela 5 é possível ter uma análise global dos resultados enunciados anteriormente:

Tabela 5 – Análise Global do Investimento (Fonte: elaboração própria)

<b>Retorno Energético/Ano</b>	<b>151 200,00 €</b>
<b>Total de Retorno de Investimento/Ano</b>	<b>387 940 €</b>
<b>Investimento Total Forno</b>	<b>1 700 000,00 €</b>
<b>Tempo de Retorno de Investimento em Anos</b>	<b>4,4</b>

#### 4.5.2. Análise dos Custos e Retorno dos Ganhos de Investimento – Bancadas de Acabamento Individual

O objetivo principal do investimento engloba um aumento da produtividade e da qualidade no setor, atualmente em fase de crescimento, aliado a uma melhoria das condições de trabalho dos operadores.

Posto isto, considerando a análise dos tempos de troca de água pelos operadores para esponjar as peças e uma previsão de redução de 1,5% do retoque no setor das prensas, surgiu a necessidade de investimento em bancadas de acabamento que satisfazem as necessidades do setor de modo a garantir uma otimização geral do processo.

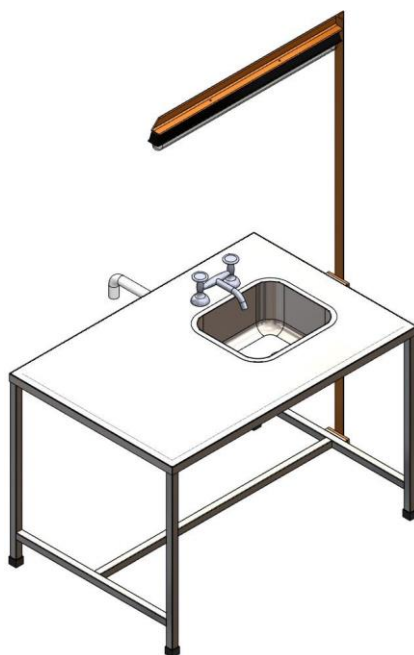


Figura 48 – Bancada de Acabamento Individual (Fonte: Matcerâmica)

De maneira a proceder à análise da influência de novas bancadas de acabamento no setor, foi necessário calcular o retorno financeiro para as deslocações dos operadores até ao local da troca da água e novamente até ao posto de trabalho, tendo em consideração o tempo gasto em horas, o número de trocas de água por hora e o número de operadores para um dia de trabalho (3 turnos).

Seguidamente, considerando que 30% do total de peças do retoque equivale ao setor das prensas, simulou-se uma redução de 1,5% do mesmo. Por fim, e apenas considerando o peso destes dois fatores como base para a tomada de decisão relativa ao investimento, foi possível obter um balanço do retorno financeiro face ao investimento em 12 bancadas de acabamento individual.

Na Tabela 6 pode-se observar uma simulação dos ganhos com o investimento em bancadas de acabamento individual:

*Melhoria Contínua na Empresa Matcerâmica – Fabrico de Loiça S.A.*

Tabela 6 – Retorno dos ganhos das Bancadas (Fonte: elaboração própria)

Retorno Investimento	Bancada de acabamento individual
Valor operador/hora	6,70 €
Tempo gasto numa troca de água/hora	0,033
Trocas de água/hora	1
Operadores/turno	5
Horas/turno	8
Tempo gasto numa troca de água/turno	1,33
Valor/turno	8,933 €
Tempo gasto numa troca de água/3 turnos	4
Valor/dia	26,80 €
Retorno/mês	589,60 €
Retorno/ano	<b>7 075,20 €</b>
Total Retoque	6403550
Retoque Prensas	30%
Retoque Prensas	1921065
Redução Retoque Prensa	1,5%
Total Retoque Prensas	28816
Valor/Peça	0,40 €
Valor Total Retoque Prensas/Ano	<b>11 526,39 €</b>
Nº de bancadas de acabamento individual	12
Investimento Total	19 800,00 €
Total de Retorno Investimento/Ano	<b>18 601,59 €</b>
Tempo de Retorno de Investimento em Anos	<b>1,1</b>

## CAPÍTULO 5 – CONCLUSÃO

Em resultado do trabalho realizado no decorrer do estágio na empresa Matcerâmica – Fabrico de Loiça S.A., foi possível desenvolver várias atividades em ambiente empresarial, visando a aplicação de competências e conhecimentos adquiridos ao longo da Mestrado em Engenharia e Gestão de Ativos Físicos, mais concretamente na área da Melhoria Contínua e na área de Logística e Planeamento.

Considerando os objetivos definidos nos vários projetos desenvolvidos, é possível assumir que a metodologia 5S e as ferramentas *Lean*, numa forma global, ajudaram a perceber melhor e a identificar as oportunidades de melhoria que foram surgindo no decorrer do estágio, clarificando e demonstrando a aplicação de conceitos teóricos na prática.

Desta forma, a identificação e análise de problemas que conduziam à desorganização do posto de trabalho e ao desconhecimento dos procedimentos levou a um apuramento das causas destes mesmos problemas, possibilitando a implementação de instruções de trabalho em todo os setores da empresa, assim como a identificação visual dos demais objetos, paletes, carros de transporte, entre outros. Assim, esta gestão visual criou uma disciplina entre as equipas de melhoria diária de forma que a identificação dos pontos mais críticos fosse feita de uma forma natural e rotineira.

Em conjunto com estas práticas, a formação 5S foi um fator fundamental para reavivar a ferramenta, sensibilizando os colaboradores para o seguimento das etapas no dia a dia de trabalho.

Por outro lado, a criação de indicadores de desempenho resultou num seguimento mais próximo dos resultados mensais da empresa, promovendo um debate mais objetivo e real visando a veracidade dos resultados apresentados. No entanto, alguns destes indicadores acabaram por não ter seguimento visto que existia alguma deficiência nos dados que os sustentavam, não sendo fiáveis na totalidade.

Ainda assim, já na temática da análise do retorno dos investimentos, foi possível concluir que o investimento no forno túnel pode trazer uma melhoria aos processos do setor e uma alteração significativa aos consumos energéticos e à produtividade. Relativamente ao investimento nas bancadas de acabamento individual conclui-se que pode trazer uma melhoria aos processos do setor de acabamento das prensas e uma alteração significativa à produtividade, qualidade e condições de trabalho do mesmo.

Por fim, relativamente à criação de artigos em sistema e às respetivas fichas técnicas, é possível afirmar que estas trouxeram um grande benefício à aprendizagem sobre o sistema Primavera e em especial a todo o fluxo de produção da empresa, desde o desenvolvimento até ao ponto em que o produto é expedido.

No balanço final, é claro que o trabalho realizado teve um impacto positivo na otimização do chão de fábrica e em todos os processos. Apesar dos desafios, todos

*Melhoria Contínua na Empresa Matcerâmica – Fabrico de Loça S.A.*

os objetivos do estágio foram cumpridos, um resultado atribuído diretamente ao apoio incondicional de toda a equipa da empresa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Berger, A. (1997). Continuous improvement and Kaizen: standardization and organizational designs. *Integrated Manufacturing Systems*, 8(2), 110–117. <https://doi.org/10.1108/09576069710165792>.
- Bicheno, J., & Holweg, M. (2000). The lean toolbox. Retrieved from [https://www.researchgate.net/profile/Matthias\\_Holweg/publication/309012216\\_The\\_Lean\\_Toolbox\\_5th\\_edition\\_A\\_handbook\\_for\\_lean\\_transformation/links/5847f44208aeda696825be7b/The-Lean-Toolbox-5th-edition-A-handbook-for-lean-transformation.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Matthias_Holweg/publication/309012216_The_Lean_Toolbox_5th_edition_A_handbook_for_lean_transformation/links/5847f44208aeda696825be7b/The-Lean-Toolbox-5th-edition-A-handbook-for-lean-transformation.pdf)
- Bourgault, A. M., Upvall, M. J., & Graham, A. (2018). Using Gemba boards to facilitate evidence-based practice in critical care. *Critical Care Nurse*, 38(3), e1–e7. <https://doi.org/10.4037/ccn2018714>
- Dennis, P. (2008). *Produção Lean Simplificada: um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo*. Bookman.
- Flesher, D. L., & Previts, G. J. (2013). Donaldson Brown (1885-1965): The power of an individual and his ideas over time. *Accounting Historians Journal*, 140(1), 1-3.
- Gillani, S. A., Singh, C., Raj, N., Al-Musaibeli, H., Panta, P., & Ahmad, R. (2021). Implementation of Lean Tools to Improve Mass Production of a Laser Cladding Process. 2021 9th International Conference on Control, Mechatronics and <https://doi.org/10.1109/ICCMA54375.2021.9646209>
- Imai, M. (2012). Gemba Kaizen: A commonsense approach to a continuous improvement strategy. *Quality Management Journal* (Vol. 25).
- Jaca, C., Viles, E., Paipa-Galeano, L., Santos, J., & Mateo, R. (2014). Learning 5S Principles from Japanese Best Practitioners: Case studies of five manufacturing companies. *International Journal of Production Research*, 52(15), 4574–4586. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.878481>.
- Jagusiak-Kocik, M. (2017). PDCA CYCLE AS A PART OF CONTINUOUS IMPROVEMENT IN THE PRODUCTION COMPANY - A CASE STUDY. *Production Engineering Archives*, 14, 19–22. <https://doi.org/10.30657/pea.2017.14.05>
- Kaizen Institute, <https://kaizen.com/pt/o-que-e-kaizen/>
- Kaizen Institute, <https://www.kaizen.com/learn-kaizen/glossary.html>
- Liker K., J., & Hill, M. (2004). *The Toyota 14 - Ways Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. Training (Vol. 2004).
- Liker, J. k., & Franz, J. K. (2013). *O modelo Toyota de Melhoria contínua*. Bookman.

- Macpherson, W. G., Lockhart, J. C., Kavan, H., & Iaquinto, A. L. (2015). Kaizen: a Japanese philosophy and system for business excellence. *Journal of Business Strategy*, 36(5), 3–9. <https://doi.org/10.1108/JBS-07-2014-0083>
- Mann, D. W. (2005). *Creating a Lean culture: tools to sustain Lean conversions*. Productivity Press.
- Moen, R., & Norman, C. (2009). Evolution of the PDCA Cycle. *Society*, 1–11
- Moreno-Sader, K., Jain, P., Tenorio, L. C. B., Mannan, M. S., & El-Halwagi, M. M. (2019). Integrated approach of safety, sustainability, reliability, and resilience analysis via a return on investment metric. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 7(24), 19522-19536
- Narusawa, T., & Shook, J. (2016). *Kaizen Express: Fundamentos para a sua jornada Lean*. Lean Enterprise Institute.
- Nofiana, L., & Sunarsi, D. (2020). The influence of inventory round ratio and activities round ratio of profitability (ROI). *JASa (Jurnal Akuntansi Audit dan Sistem Informasi Akuntansi)*, 4(1), 95-103.
- Obara, S. (2017). *Kaizen Teian: Culture of Continuous Improvement* [PowerPoint slides]. In Honsha (pp. 23–40).
- Obara, S., & Wilburn, D. (2012). *Toyota by Toyota: Reflections from the Inside Leaders on the Techniques that Revolutionized the Industry*. CRC Press.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale* Ohno, T.
- Shah, R., & Ward, P. T. (2002). Lean manufacturing: Context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*, 21(2), 129–149. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(02\)00108-0](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00108-0)
- Spagnol, G. S., Calado, R. D., Sarantopoulos, A., & Min, L. L. (2018). *Lean na prática*. United States by GlobalSouth Press Inc TM., 1.
- Stranieri, S., Riccardi, F., Meuwissen, M. P., & Soregaroli, C. (2021). Exploring the impact of blockchain on the performance of agri-food supply chains. *Food Control*, 119, 107495.
- Terziovski, M., & Sohal, A. S. (2000). Adoption of continuous improvement and innovation strategies in Australian manufacturing firms. *Technovation*, 20(10), 539–550. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(99\)00173-X](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(99)00173-X)
- Wazed, M. A., & Ahmed, S. (2014). Theory Driven Real Time Empirical Investigation on Joint Implementation of PDCA and 5S for Performance Improvement in Plastic Moulding Industry Theory Driven Real Time Empirical Investigation on Joint Implementation of PDCA and 5S for Performance Improvem, (September).
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking: Banish waste and create wealth in your corpotarion*. Free Press.

Davenport, T. H. (1998). Putting the enterprise into the enterprise system. *Harvard Business Review*, 76(4), 121–131.

Shang, S., & Seddon, P. B. (2002). Assessing and managing the benefits of enterprise systems: The business manager's perspective. *Information Systems Journal*, 12(4), 271–299.

Rom, A., & Rohde, C. (2006). Enterprise resource planning systems, strategic enterprise management systems and management accounting – a Danish study. *Journal of Enterprise Information Management*, 19(1), 50–66.



## ANEXOS B

<b>CHECKLIST AUDITORIA 5S</b>	<b>MATCERAMICA</b> Portugal
SETOR:	DATA:
AUDITOR:	SEMANA:

	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
<b>1º S - UTILIZAÇÃO (SEIRI)</b>			
1. Apenas itens necessários estão presentes no local de trabalho?			
2. Equipamentos obsoletos, danificados ou desnecessários foram removidos?			
3. O local está livre de itens desnecessários que podem causar obstruções ou acidentes?			
<b>2º S – ORGANIZAÇÃO (SEITON)</b>			
1. Todos os itens necessários têm um lugar específico, estão devidamente identificados e acessíveis?			
2. Cada item tem um local definido e é posteriormente devolvido ao seu local após utilização?			
3. As áreas estão claramente demarcadas, sinalizadas e desobstruídas?			
<b>3º S – LIMPEZA (SEISOU)</b>			
1. Existem rotinas de limpeza estabelecidas e seguidas regularmente?			
2. O local de trabalho está limpo e organizado? E as áreas envolventes?			
3. Os equipamentos e ferramentas estão limpos e em bom estado de conservação?			
<b>4º S – PADRONIZAÇÃO (SEIKETSU)</b>			
1. Existem padrões definidos e documentados para a organização, limpeza e manutenção do local?			
2. Todos os funcionários conhecem e seguem os padrões estabelecidos de limpeza e segurança?			
3. São disponibilizados tempo e recursos para a limpeza e organização do setor?			
<b>5º S – AUTODISCIPLINA (SHITSUK)</b>			
1. Todos os colaboradores estão comprometidos com a implementação e manutenção do 5S?			
2. Há um sistema de feedback para promover melhorias contínuas?			
3. A disciplina é mantida para assegurar que os 5S são seguidos continuamente?			
<b>Sugestões de Melhoria</b>			

## ANEXOS C

ISI 005.DAF – INFORMAÇÃO GERAL

**MATCERAMICA**  
Portugal

# AMOSTRAS CLIENTES

# FORNO DE VIDRO

Matcerâmica, S.A. | Certificação DFR | Impressão ISI 005.DAF\_0 – INFORMAÇÃO GERAL  
© Matcerâmica, S.A., reprodução proibida

ISI 005.DAF – INFORMAÇÃO GERAL

**MATCERAMICA**  
Portugal

# LIMPEZA DIÁRIA

**5 MINUTOS ANTES DA HORA  
DE SAÍDA**

Matcerâmica, S.A. | Certificação DFR | Impressão ISI 005.DAF\_1 – INFORMAÇÃO GERAL  
© Matcerâmica, S.A., reprodução proibida

**GRÉS  
RECICLADO** **GRÉS  
RECICLADO**

## **FORNO DE VIDRO – DEFINIÇÃO DE CONDIÇÕES – **DESLIGAR****

### **ARREFECIMENTO ATÉ ATINGIR 400°C:**

1. Reduzir a ventilação ao mínimo (colocar o botão na posição “Para arrefecer”);
2. Colocar a tiragem de entrada em 1.00;
3. Colocar a tiragem da chaminé de saída em 1.00;
4. Desligar os queimadores.

### **ARREFECIMENTO DEPOIS DE ATINGIR 400°C:**

1. Manter a tiragem de entrada em 1.00;
2. Manter a tiragem da chaminé de saída em 1.00;
3. Colocar a ventilação em modo normal (colocar o botão na posição “Normal”).

## ANEXOS D

### Instrução de Trabalho

#### IT 408.DPR – FORNO DE VIDRO: PROCEDIMENTO DE ARRANQUE E PARAGEM

##### OBJETIVO

Este documento tem como objetivo definir o procedimento de arranque e paragem do Forno de Vidro para Porteiro e/ ou chefes de equipa.

##### ARRANQUE

**NOTA 1:** Confirmar que a ventilação está na posição “AQUECER” (Figura 1 – ponto 4).

1. Fazer *reset* aos controladores de temperatura: Rodar o botão “LIGA CONTROLADORES DE TEMPERATURA” para a posição “0” para desligar os controladores e de seguida rodar o botão “LIGA CONTROLADORES DE TEMPERATURA” para a posição “1” e esperar que os controladores de temperatura liguem indicando as temperaturas nos mostradores (Figura 1 – ponto 1);
  - 1.1. Colocar a zona 43 e a zona 44 em modo manual e no mínimo.
2. Ligar os ventiladores do nº 32; 33; 34; 35; 39; 40 e passados 30 minutos desligar o ventilador nº 39 (Figura 1 – ponto 2);
3. Ligar o gás no botão “LIGAR GÁS” (Figura 1 – ponto 3);



Figura 1

PREPARAÇÃO

APROVAÇÃO

Dep. Melhoria Contínua

Resp. Dep. Técnico

### Instrução de Trabalho

#### IT 408.DPR – FORNO DE VIDRO: PROCEDIMENTO DE ARRANQUE E PARAGEM

4. Ligar os queimadores das zonas 43, 44, 45, 46, 47, 48 e as torneiras do gás dos dois lados do forno (Figura 2);

**NOTA 2:** Os queimadores das zonas 42, TC5, TC6, TC7, TC8 mantêm-se desligados.



Figura 2

- 4.1. No queimador da Figura 3, apenas é necessário ligar o botão.



Figura 3

PREPARAÇÃO

APROVAÇÃO

Revisão: 3  
Data: 25/11/2024  
Página 2 de 4

Dep. Melhoria Contínua

Resp. Dep. Técnico

## Instrução de Trabalho

### IT 408.DPR – FORNO DE VIDRO: PROCEDIMENTO DE ARRANQUE E PARAGEM

- 4.2. Nos queimadores iguais aos da Figura 4 é necessário colocar a patilha na posição "I" e clicar no botão vermelho.



Figura 4

- 4.3. Nos queimadores da Figura 5, clicar nos botões para os ligar e depois colocar as patilhas em "ON" quando a luz vermelha acender.

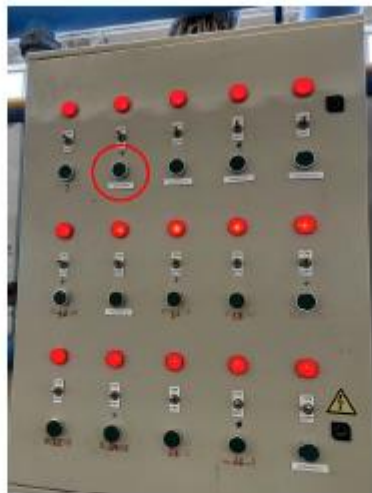


Figura 5

PREPARAÇÃO

Dep. Melhoria Contínua

APROVAÇÃO

Resp. Dep. Técnico

Revisão: 3  
Data: 25/11/2024  
Página 3 de 4

### Instrução de Trabalho

#### IT 408.DPR – FORNO DE VIDRO: PROCEDIMENTO DE ARRANQUE E PARAGEM

##### PARAGEM

1. Colocar o botão "VENTILAÇÃO" na posição "NORMAL" (depois do arrefecimento atingir os 400° C) (Figura 6 – ponto 1);
2. Quando a temperatura estiver abaixo dos 200° C, desligar os ventiladores nº 40; 35; 34; 33; 32 por essa ordem utilizando as betoneiras no quadro de comando (Figura 6 – ponto 2);
3. Rodar o botão "LIGA CONTROLADORES TEMPERATURA" para a posição "DESLIGA" (Figura 6 – ponto 3);



Figura 6

NOTA 3: Após os passos anteriores o procedimento de desligar o forno está concluído.

**AVISO:** Não mexer no interruptor de corte geral, este deve permanecer sempre ligado.

PREPARAÇÃO	APROVAÇÃO	Revisão: 3 Data: 25/11/2024 Página 4 de 4
Dep. Melhoria Contínua	Resp. Dep. Técnico	



# ANEXOS F

XPprod - [Artigo]

Sistema Tabelas Processos Mapas Utilitários Janelas Ajuda

Artigo: G88170-M 1  Versão por defeito  Anulado

Descrição: Prato Raso Boldy - Molde

Descrição Comercial: Prato Raso Boldy - Molde

Geral	Estrutura	Stock	Custos	Características Gerais	Ficha de Produção	Ficha Decoração	Madres	Ficha de Amostras	Indicadores
Limitador	N			Peso Cru em kg	0		Localização		
Cabeça				Tipo de molde			Cabeça		
Artigo Auxiliar	<input type="checkbox"/>			Nº PASSAGENS PADRAO			Classe do Artigo		
							Nº DE CAVIDADES		
08/04/2025	Passagens	80		Localização	9.11		Qt. Moldes	48	Limitador2
08/04/2025	Passagens	80		Localização	9.11		Qt. Moldes	48	Limitador2
08/04/2025	Passagens	80		Localização	9.11		Qt. Moldes	36	Limitador2
15/04/2025	Passagens	0		Localização			Qt. Moldes	0	Limitador2
08/04/2025	Passagens	0		Localização	9.11		Qt. Moldes	30	Limitador2
11/04/2025	Passagens	0		Localização	9.11		Qt. Moldes	30	Limitador2
14/04/2025	Passagens	0		Localização	9.11		Qt. Moldes	30	Limitador2
17/03/2025	Passagens	0		Localização	ESTUFA		Qt. Moldes	30	Limitador2
19/03/2025	Passagens	0		Localização	ESTUFA		Qt. Moldes	30	Limitador2
21/03/2025	Passagens	0		Localização	ESTUFA		Qt. Moldes	30	Limitador2
15/04/2025	Passagens	0		Localização			Qt. Moldes	0	Limitador2
15/04/2025	Passagens	0		Localização			Qt. Moldes	0	Limitador2
15/04/2025	Passagens	0		Localização			Qt. Moldes	0	Limitador2
15/04/2025	Passagens	0		Localização			Qt. Moldes	0	Limitador2
15/04/2025	Passagens	0		Localização			Qt. Moldes	0	Limitador2





**Instituto Superior  
de Engenharia**

Politécnico de Coimbra