

Instituto Politécnico de Viseu

Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu



Instituto Politécnico de Viseu
Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu

MESTRADO EM ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL

IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA LEAN NUMA
EMPRESA DO SETOR CERÂMICO/ IMPLEMENTATION OF
LEAN METHODOLOGY IN A COMPANY OF CERAMIC SECTOR

António Manuel Pinto Da Cunha

RELATÓRIO DE ESTÁGIO/TESE

Orientador da ESTV:
Prof. Eng.º Luís Manuel Gonçalves de Paiva

Viseu, 1 de Novembro de 2016.

AGRADECIMENTO

À administração da Cerútil, pela oportunidade de poder realizar o estágio, e à todos os elementos da empresa pela colaboração e acolhimento.

Ao Eng. Luís Saraiva meu orientador na Cerútil, pela disponibilidade, gentileza, paciência, e sabedoria transmitida durante o estágio.

Ao meu orientador Eng. Luís Manuel Gonçalves de Paiva, um grande obrigado por tudo, pelo apoio, paciência e na preciosa ajuda.

Aos meus pais pelo apoio, dedicação e carinho que tiveram comigo durante o meu percurso académico e escolar. O meu muito obrigado pela possibilidade que me deram de um dia me formar.

Ao meu irmão pela ajuda e motivação dada e pela grande amizade que existe em todos os momentos.

À minha namorada pelo apoio, força, motivação, amizade e companheirismo.

RESUMO

Face à atual crise socio-económica, limitações geográficas e dimensão do mercado nacional, as empresas portuguesas têm que recorrer a novos mercados externos para poderem ser auto-sustentáveis. A procura de novos mercados, vem obrigando as empresas a mudar de mentalidade, incorporando novas metodologias que visam uma redução de custos, através da otimização e flexibilização da produção, tornando-as adaptáveis à volatilidade de um mercado globalizado.

A indústria cerâmica constitui um exemplo real, onde se podem observar os parâmetros e os factores subjacentes e consequentes desta crise. Com um mercado interno demasiadamente pequeno, o sector assumiu uma vertente eminentemente exportadora e, nessa medida, conseguiu adaptar-se às exigências de um mercado externo, onde predominam a qualidade e o design, suportados numa permanente inovação tecnológica e num know-how e processos mais eficientes.

No que concerne à indústria cerâmica. Portugal possui, assumidamente, factores que o favorecem no contexto europeu, pela existência de matérias-primas de excelente qualidade, e por uma tradição associada a uma mão-de-obra e tecnologia especializadas.

Este documento, configura um Relatório de Estágio, realizado em sectores fabris específicos, onde a empresa entendeu ser fundamental a aplicação de metodologias *Lean* e, através da obtenção de melhores índices de produtividade, ser possível responder às exigências crescentes do mercado internacional, melhorando a sua posição competitiva.

Palavras-chaves: Metodologia Lean, Otimização, Processos e Competitividade,

ABSTRACT

Given the current socio-economic crisis, geographical limitations and size of the domestic market, Portuguese companies have to resort to new foreign markets in order to be self-sustaining. The search for new markets, is forcing companies to change their mentality, incorporating new methodologies aimed at reducing costs through optimization and flexibility of production, making them adaptable to the volatility of a globalized market

The ceramic industry is a real example, where you can observe the parameters and the underlying factors and consequences of this crisis. With a too small domestic market, the industry has taken on a highly export side and to that extent, managed to adapt to the requirements of a foreign market, dominated by quality and design, supported a permanent technological innovation and a know-how and processes more efficient.

Regarding the ceramic industry. Portugal has, admittedly, factors that favor the European context, the existence of excellent quality raw materials, and a tradition associated with hand labor and specialized technology.

This Document, sets up an internship report, carried out in specific manufacturing sectors, where the company believes it is essential to applying Lean methodologies and by achieving better productivity rates, be able to respond to the increasing demands of the international market, improving its competitive position.

Keywords: Lean Methodology, Optimization, Process and Competitiveness

ABREVIATURAS E SIGLAS

TPS – Toyota Production System, ou Sistema de Produção Toyota.

JIT - Just In Time.

Kaizen – Metodologia de Melhoria Continua.

Stakeholders – Público Estratégico.

PME – Pequena e Média Empresa.

Cerame-Unie – The European Ceramic Industry Association.

EU – European Union, ou União Europeia.

NC - Nomenclatura combinada de Mercadorias.

CAE – Classificação Portuguesa de Atividade Económica.

INE – Instituto Nacional de Estatística.

Sistema Pull – Forma de Planeamento em que se produz unicamente o que o cliente consome. A produção é “puxada” pelo cliente, sendo a venda/consumo de um produto associada a uma ordem de produção, resultando na eliminação de Stock.

Sistema Push – Forma de Planeamento em que a empresa determina a quantidade a produzir, ou seja, a produção é “empurrada” até ao cliente, tendo como base previsões de consumos, implicando a existência de Stock. Muda – Desperdício

Billwhip – Termo inglês : “Efeito Chicote”.

Setups - Termo inglês utilizado para retratar a Preparação Necessária das Máquinas entre Mudanças de Ordem de Fabrico.

Rework – Trabalho Refeito.

Sensei – Mestre.

Heijunka – Nivelamento da Produção.

Andon – Quadro de Visualização.

Takt – Ritmo da Produção.

Kanban – Metodologia – Sistema Puxado (Cartões Sinalizadores).

Genba – Espaço-Campo Fabril (Operações).

PDCA – Ciclo Plan, Do, Check, Act.

Hoshin kanri – Desdobramento Estrategico.

KPI – Key Process Indicator ,ou Indicadores-Chave de Sucesso.

OEE – Overall Equipment Efficiency, ou Eficiência Global dos Equipamentos.

VSM – Value Stream Mapping, ou Mapeamento da Cadeia de Valor.

WIP – Work in Process.

TPM – Total Productive Maintenance ou Manutenção Produtiva Total.

5 S's – Metodologia : Seiton, Seiri, Seiso, Seiketsu e Shitsuk.

Downtime Losse – Perdas de Tempo de Inatividade.

Speed Losse – Perdas de Tempo com a Velocidade de Produção.

Quality Losse – Perdas de Tempo com a Qualidade da Produção.

ÍNDICE

AGRADECIMENTO	i
RESUMO	ii
ABSTRACT	iii
ABREVIATURA E SIGLAS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE QUADRO	ix
CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO	
1.1. Enquadramento	1
1.2. Objetivo do Relatório-Estágio	2
1.3. Contexto do Relatório-Estágio	2
1.3.1. A Empresa	2
1.3.2. Objetivos da Implementação da Metodologia Lean	3
1.4. Metodologia e Definição da Estrutura do Trabalho	4
1.4.1. Revisão Bibliográfica	4
1.4.2. Análise Documental	4
1.4.3. Recolha de Dados	5
CAPÍTULO 2. O SETOR CERÂMICO	
2.1. Setor Cerâmico na Europa	7
2.2. Setor Cerâmico em Portugal	7
2.2.1. Caraterização do Tecido Empresarial	9
2.3. Subsetor de Cerâmica Utilitária e Decorativa	9
CAPÍTULO 3. METODOLOGIA LEAN	
3.1. Definição de Lean	11
3.2. Conceito Lean	11
3.3. O Significado do Desperdício	14
3.3.1. Os Sete Desperdícios	14
3.4. Lean People	17
3.4.1. As Pessoas nas Organizações	18
3.4.2. Mitos sobre as Pessoas nas Organizações	19
3.4.3. Resistência à Mudança	19
3.4.4. Desdobramento do Conhecimento	20
3.4.5. Liderar Pessoas em Ambiente Lean	20

3.4.6.	A Formação de uma Cultura Lean na Empresa	21
3.5.	Road Map - Implementação Lean na Empresa	21
3.6.	Ferramentas Lean Utilizadas no Estágio	23
3.6.1.	Metodologia 5´S	23
3.6.2.	Nivelamento Heijunka	25
3.6.3.	Quadros Andon	25
3.6.4.	Sistema Kanban	26
3.6.4.1.	Kanban - Diferentes Aplicações	28
3.6.4.2.	Avaliação da Aplicação do Sistema Kanban	29
3.6.5.	Sistema de Gestão Visual	30
3.6.6.	O Ciclo PDCA	30
3.6.7.	Kaizen – Melhoria Contínua	32
3.6.8.	Conceito Hoshin Kanri	33
3.6.9.	Instrumentos KPI	34
3.6.10.	Diagramas de Causa-Efeito	36
CAPITULO 4. CASO DE ESTUDO		37
4.1.	Implementação do Sistema Kanban na Empresa	40
4.1.1.	Implementação: Quadro Kanban no Forno	41
4.1.2.	Secção de Conformação	45
4.1.3.	Secção de Pasta	47
4.1.4.	Secção do Vidro	48
4.1.5.	Secção do Gesso	50
4.2.	Implementação da Metodologia 5´S	51
4.3.	Resultados Obtidos	56
CAPÍTULO 5. CONCLUSÕES		61
5.1.	Aspetos e Perspetivas de Melhorias Futuras	62
BIBLIOGRAFIA		65
ANEXO A – Implementação do Sistema Kanban no Forno		67
ANEXO B – Metodologia 5´S		73
ANEXO C – Indicadores KPI		85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Objetivo <i>Lean</i> : Eliminação de Atividades que não Acrescentam Valor	12
Figura 2 – Cincos Fases da Metodologia 5´S	24
Figura.3 – Implementação - Quadros Andon	38
Figura 4 – Quadro com Gestão Visual	40
Figura 5 – Mesa do Forno: Antes do Estudo	41
Figura 6 – Mesa do Forno - Depois do Estudo	42
Figura 7 – Norma de Colocação das Peças em Cestos	44
Figura 8 – Cartão Kanban no Forno	44
Figura 9 - Cartões Kanban na Sec. de Conformação	45
Figura 10 – Quadro: Implementação na Secção da Conformação	46
Figura 11 – Quadro: Implementação na Secção da Pasta	47
Figura 12 - Cartões Kanban: Secção da Pasta	48
Figura 13 – Quadro: Implementado na Secção do Vidro	48
Figura 14 – Cartão de Registro: Stock	49
Figura 15 – Cartão Kanban: Secção de Vidragem	49
Figura 16 – Quadro: Implementação na Secção do Gesso	50
Figura 17 – Cartão Kanban: Secção do Gesso	51
Figura 18 – Estado Inicial do Armazém	52
Figura 19 – Artigos a Disponibilizar	54
Figura 20 – Artigos sob Controlo	55
Figura 21 – Jornada 5´S	55
Figura 22 – Quadro: Ideias de Melhoria Continua	56
Figura 23 – Ficha de Identificação: Evolução de Controlo de Paletes	57
Figura 24 – WIP: Zonas de Colocação de Stock	58
Figura 25 – Áreas de Armazenagem	58
Figura 26 – Armazenagem: Avaliação de Controlo.	59

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação das Atividades Económicas do Setor Cerâmica (CAE VER.3)	7
Quadro 2 - Indicadores Básicos do Setor da Cerâmica Portuguesa	8
Quadro 3 – Setor da Cerâmica: Localização Geográfica	8

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

Enquadramento

Objetivo do Relatório de Estágio

Contexto do Estágio

Metodologia e definição da Estrutura do Relatório

1.1. Enquadramento

A filosofia de produção “*Lean Manufacturing*” teve origem na Toyota, no Japão, logo após a segunda Guerra Mundial, associada ao seu criador engº Taiichi Ohno.

Inicialmente, as empresas começaram por atribuir uma maior ênfase à área de produção, daí a designação de *Lean manufacturing* ou *Lean production*. Hoje em dia, o conceito evoluiu para *Lean Enterprise* ou *Lean Business System*, que corresponde à aplicação total da “Filosofia Toyota” em todas as dimensões dos negócios de uma organização. Neste contexto, se inicialmente era apenas aplicado às empresas industriais, a filosofia *Lean Thinking* rapidamente penetrou em novas áreas, como os serviços, o comércio ou o sector público.

Lean é pois, uma filosofia de gestão orientada para a maximização do valor, através da consistente redução de desperdícios. Para tal, serve-se de um conjunto de métodos, técnicas e ferramentas, orientados para a simplificação e otimização dos processos, bem como para a remoção de atividades e recursos que não acrescentem valor, em paralelo com o envolvimento de todos na permanente melhoria do desempenho das organizações. Esta orientação não se limitando aos processos de trabalho, procura intervir em todas as áreas de ação da organização, quer estas sejam de âmbito industrial ou de serviços.

Embora a Filosofia Lean possa parecer simples e óbvia, a experiência tem demonstrado que são poucas as empresas que conseguem replicar o sucesso da Toyota com o exemplo do Toyota Process System, que não é apenas um conjunto alargado de técnicas, mas é um sistema com base numa estrutura, com o intuito de difundir as melhores práticas desenvolvidas para outras organizações e também para fornecedores. Como exemplo dessas técnicas, podemos encontrar uma produção pull, o Just in time, kaizen entre outras. A razão podendo parecer simples, pode configurar diferentes fatores difíceis de ultrapassar, já que é exigida uma mudança radical de mentalidade, valores e disciplina. A introdução de algumas ferramentas de forma isolada pode não significar a obtenção do correspondente sucesso de implementação, configurando-se assim, a necessidade de conceber um projeto cuja evolução e planificação, constitui um enorme desafio para qualquer empresa.

1.2. Objetivo do Relatório-Estágio

O principal objetivo deste Estágio, consistiu no acompanhamento da implementação da Metodologia Lean na empresa tomada como referência, procurando contribuir para a definição de um modelo de aplicação dos Conceitos Lean, através da eliminação dos desperdícios, racionalização dos fluxos produtivos e ajustamento dos respetivos tempos, dirigidos ao aumento global da eficiência. Para tal, considerou-se fundamental, o cumprimento dos seguintes aspetos:

- Análise da situação anterior à implementação do Lean na empresa;
- Investigação e análise da informação existente, relativa à metodologia Lean;
- Implementação efetiva da metodologia na empresa, com adequada monitorização;
- Tratamento e interpretação dos resultados;
- Sintetização da informação utilizada e redação da dissertação.

1.3. Contexto do Estágio

1.3.1. A Empresa

A empresa Cerutil, situada na Vila de Satão - Viseu, é uma moderna unidade fabril, com 170 colaboradores, e que ocupa uma área produtiva de 15 000 metros quadrados. Utilizando uma tecnologia evoluída e um layout otimizado, constitui-se como uma referência a nível nacional, no fabrico de louça de mesa e de forno, no sub-setor da Cerâmica Utilitária. Com uma capacidade produtiva diária, de cerca de 30 000 peças, assume uma vocação essencialmente exportadora, com produtos de grande qualidade e design inovador, aceite e apreciada em mercados exigentes como os de França, Inglaterra, Alemanha, Itália e Estados Unidos.

A Cerutil tem como **visão** tornar-se no principal fabricante de louça de grés fino em Portugal, através do fornecimento de produtos de elevada qualidade e marca própria, suportado numa eficiência e flexibilidade dos seus processos produtivos, da participação e envolvimento dos colaboradores a todos os níveis e, numa preocupação constante pela melhoria contínua das suas actividades.

A sua **missão**, dirige-se à inovação dos seus produtos, obtidos por tecnologia de monocedura, procurando garantir a satisfação dos seus clientes, com criação de valor para os seus stakeholders. Pretende ainda, consolidar a sua posição internacional no

sector de cerâmica decorativa e utilitária, através do acesso a novas redes de distribuição internacionais.

1.3.2. Objetivos da Implementação da Metodologia Lean

Um dos principais objetivos da implementação da Metodologia Lean, teve em vista a eliminação de um conjunto de desperdícios gerados pela empresa e a eliminação de elementos que não acrescentam valor ao produto final.

Neste contexto, a Cerutil vem procurando, de forma continuada, detetar e eliminar os desperdícios existentes nas suas áreas de trabalho e processos de fabrico, no sentido de reforçar a sua posição concorrencial, através de uma maior flexibilidade e rendibilidade operacional. Para o efeito, foram detectados os seguintes constrangimentos:

Dificuldade em Programar e Planear a Produção:

- Falta de informação transmitida aos colaboradores das linhas de produção;
- Deficiente coordenação entre secções, o que conduz à deficiência no abastecimento de matéria-prima, na produção de lotes sequentes;
- Dificuldade de resolução de problemas logísticos na produção, devido à falta de recolha sistematizada de dados e consequente registo de produções.

Desorganização dos Postos de Trabalhos:

- Existência de postos de trabalhos desorganizados, com materiais em sítios impróprios, ou até de difícil identificação;

Deficiente Controlo de Stocks:

- Existência de elevados stocks em espaços reduzidos, com deficiente organização, e registo incompreensível;

Falta de Comunicação:

- Deficiente sensibilização dos colaboradores, no que respeita à necessidade de produção de quantidades exatas de peças.

1.4. Metodologia e Definição da Estrutura do Relatório

O Relatório apresenta-se estruturado em quatro capítulos.

O primeiro, enquadra e resume os objetivos do projecto/estudo, num cenário de contextualização da empresa, com uma descrição da metodologia de abordagem ao “caso de estudo”.

No segundo capítulo, dedicado, exclusivamente, aos Princípios Lean, são abordados temas relativos ao levantamento e utilização das principais ferramentas, e à importância dos recursos humanos na implementação da filosofia Lean.

O terceiro capítulo, apresenta o “caso em estudo”, com análise da situação anterior e posterior à implementação do projecto em causa, com referência à metodologia e ferramentas utilizadas, bem como aos resultados alcançados.

Por fim, o relatório apresenta uma conclusão geral, em que se pretende destacar a importância da aplicação das práticas Lean, destacando as possíveis melhorias a atingir mas também as limitações e condicionantes, sempre presentes em ambientes industriais.

1.4.1. Revisão Bibliográfica

A revisão bibliográfica teve por base a metodologia Lean com consulta de um vasto leque de artigos, publicações e relatórios sobre o tema, e que são objecto de referência na Bibliografia indicada neste trabalho académico.

De referir, que neste contexto, foi feita uma análise aos Conceitos e Princípios Lean, o que permitiu criar uma base sólida de definições, indispensável a um posterior enquadramento e aplicação das metodologias e ferramentas Lean.

1.4.2. Análise Documental

De forma a identificar e formalizar o Caso em estudo, efetuou-se uma pesquisa e uma recolha de dados, segundo determinados parâmetros:

- Identificação do caso de estudo;
- Caracterização do caso de estudo;
- Estrutura organizacional;
- Características genéricas.

Assim, recorrendo sobretudo à documentação disponível pela empresa, a respectiva consulta foi realizada de forma a possibilitar uma aquisição de dados, que conduzissem por sua vez, a uma caracterização das anomalias nos processos. A pesquisa desenvolvida, foi feita no respeito pela adequada confidencialidade da empresa.

1.4.3. Recolha de Dados

Para a formalização dos resultados obtidos, foi efetuada após a implementação das ferramentas Lean, uma recolha de dados, que traduzida em fotos, permitiu a observação das posições prévias e posteriores nos locais de trabalho, definindo uma avaliação final de resultados.

CAPÍTULO 2 – O SETOR CERÂMICO

O Setor Cerâmico na Europa

O Setor Cerâmico em Portugal

O Subsetor de Cerâmica utilitária e Decorativa

2.1. O Setor Cerâmico na Europa

A Indústria Europeia de Cerâmica constitui-se como uma das mais antigas actividades económicas na estrutura da União Europeia. Líder a nível mundial em valor acrescentado, associa-se a produtos cerâmicos de design inovador e alta qualidade, produzidos por empresas inovadoras e flexíveis.

Carateriza-se por ser uma indústria de PME's, gerando um volume de negócio anual de €30 biliões, representativo de 25% de produção global e gerador de 350000 empregos na EU (Fonte: Cerame-Unie).

Os maiores produtores europeus são a Itália, a Espanha, a Alemanha, o Reino Unido e a França. Em relação aos novos membros, a produção atinge maior valor na República Checa, na Polónia e na Hungria, países com setores cerâmicos com tradição nas exportações para outros membros da EU.

A indústria de cerâmica europeia exporta cerca de 30% da sua produção, sendo competitiva a nível dos mercados domésticos e internacional. Contudo, na última década a situação dos mercados alterou-se com o aumento de produto mais baratos provenientes de novos competidores de países em desenvolvimento cujas barreiras comerciais impedem o acesso a estes novos mercados.

2.2. O Setor Cerâmico em Portugal

O setor da cerâmica em Portugal não sendo o de maior dimensão, possui indicadores que o colocam com um dos maiores e com um dos mais significativos desempenhos no contexto da internacionalização.

Pese embora a sua reduzida preponderância na indústria transformadora nacional, o setor da cerâmica, constitui um dos setores com grande tradição no nosso País, com uma forte marca exportadora e estando presente, há vários anos, em mais de 150 países.

As empresas do setor da cerâmica nacional, correspondendo a menos de 2% de toda a indústria transformadora, atingem um volume de negócios próximo dos mil milhões de euros/ano, conseguindo exportar um grande volume da sua produção.

Em 2014, as exportações de produtos cerâmicos atingiram os 633.1 milhões de euros, quando as importações não ultrapassaram os 100.9 milhões de euros. Daqui resultou uma contribuição positiva para a balança comercial portuguesa no montante de 532.2

CAPÍTULO 2 – O SETOR CERÂMICO

milhões de euros e uma taxa de cobertura das importações pelas exportações que ascendeu a 627%.

No ano de 2015, as exportações portuguesas de produtos cerâmicos ascenderam a 657 milhões de euros e registaram um crescimento de 4 % face ao ano de 2014. O bom desempenho das exportações de cerâmica reflete-se também na sua contribuição para a balança comercial portuguesa, com uma taxa de cobertura das importações pelas exportações que atingiu os 613%. Constituiu o 4º registo mais elevado de entre os 99 capítulos da NC.

Também segundo dados recente, a indústria de cerâmica representava cerca de 1.3% do valor da produção da indústria transformadora em Portugal, com cerca de 964 milhões de euros, onde o subsector da fabricação de azulejos, ladrilhos, mosaicos e placas de cerâmica predominava com 41.2%, seguido do subsector de fabricação de artigos cerâmicos de uso doméstico e ornamental com 24.9%.

Apresenta-se no Quadro 1 a lista completa das Atividades Económicas que compõem o Setor da Cerâmica, segundo a classificação das atividades económicas (CAE VER.3).

CAE	DESIGNAÇÃO	CAE	DESIGNAÇÃO
23 2	Fabricação de produtos cerâmicos refratários.	23 4	Fabricação de outros produtos de porcelana e cerâmicos não refratários.
23 200	Fabricação de produtos cerâmicos refratários.	23 411	Olaria de barro.
23 3	Fabricação de produtos cerâmicos para a construção.	23 412	Fabricação de artigos de uso doméstico de fiança, porcelana e grés, porcelana e grés fino.
23 311	Fabricação de azulejos.	23 413	Fabricação de artigos de ornamentação de fiança, porcelana e grés fino.
23 312	Fabricação de ladrilhos, mosaicos e placas de cerâmica.	23 414	Atividades de decoração de artigos cerâmicos de uso doméstico e ornamental.
23 321	Fabricação de tijolos.	23 420	Fabricação de artigos cerâmicos para uso sanitários.
23 322	Fabricação de telhas.	23 430	Fabricação de isoladores e peças isolantes em cerâmica.
23 323	Fabricação de abobadilhas.	23 440	Fabricação de outros produtos em cerâmica para uso técnicos.
23 324	Fabricação de outros produtos de cerâmicos para construção.	23 490	Fabricação de outros produtos cerâmicos não refratários.

Quadro 1 – Classificação das Atividades Económicas do Setor Cerâmica (CAE VER.3)

2.2.1. Caracterização do Tecido Empresarial

Segundo os dados estatísticos mais recentes, o setor da cerâmica (Quadro 2) era constituído por 1254 empresas e empregava perto de 16 mil pessoas. O volume de negócios do setor ultrapassava os 878 milhões de euros, com a seguinte distribuição:

Subsetor	Empresas	Pessoal	Vol. De negócio
23 2 Fabricação de produtos cerâmicos refractários	20	230	13.050.040
23 3 Fabricação de produtos cerâmicos para a construção	222	5.672	449.221.595
23 4 Fabricação de outros produtos de porcelana e cerâmicos não refratários	1012	9.888	416.083.276
Setor da cerâmica	1254	15.790	878.354.911

Quadro 2 - Indicadores Básicos do Setor da Cerâmica Portuguesa

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística)

Em termos da disposição das empresas do setor pelo território português (Quadro 3), esta é claramente uma indústria com raízes na região centro de Portugal, merecendo particular destaque os distritos de Aveiro e Leiria e, encontramos mais de 40% das empresas e perto de 60% do volume de negócios gerado pela indústria cerâmica nacional.

Distrito (TOP 3)	Empresas	Volume de negócio
Aveiro	43%	59%
Leiria	26%	19%
Lisboa	7%	7%

Quadro 3 – Setor da Cerâmica: Localização Geográfica

(Fonte: Centro Tecnológica da Cerâmica e do Vidro (CTCV))

2.3. O Subsetor de Cerâmica Utilitária e Decorativa

A fabricação de artigos cerâmicos de uso doméstico e ornamental, incluindo a olaria de barro, faiança, porcelana e grés fino, corresponde às subclasses 23411, 23412, 23413 e 23414 da CAE - Rev.3.

Tendo como referência dados recentes, este subsector é composto por 211 empresas, das quais 177 se encontravam cativas. Estas empresas proporcionam emprego a 6.511

CAPÍTULO 2 – O SETOR CERÂMICO

trabalhadores. O respetivo volume de negócios ascende a 214,4 milhões de euros e o valor acrescentado bruto gerado corresponde a 99,6 milhões de euros.

Trata-se de um subsector fortemente exportador que, realiza vendas em 114 mercados internacionais, com um valor de exportações de 174,2 milhões de euros.

No contexto da União Europeia, e de acordo com os dados recentes. Portugal foi o maior produtor de cerâmica utilitária, com cerca de 103.000 toneladas produzidas e uma quota de 29,8% da produção total obtida.

Em termos do comércio mundial de cerâmica utilitária e decorativa, as exportações portuguesas de louça de uso doméstico em faiança ou barro fino, grés e barro comum (NC 6912) representavam 9,3% do total das exportações mundiais, o que nos conferia o 2.º lugar no ranking mundial, só ultrapassados pela China.

CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA LEAN

Definição de Lean

Conceito Lean

O Significado do Desperdício

Lean People

Road-Map – Implementação Lean na Empresa

Ferramentas Lean Utilizadas no Estágio

3.1. Definição de Lean

Procurando apresentar a filosofia Lean numa perspectiva mais técnica, Drew, MacCallum, e Roggenhofer (2004), definem “Lean como um conjunto de princípios, ferramentas e técnicas projetadas para combater as causas da baixa performance operacional. Constitui uma abordagem sistemática para eliminar perdas de toda a cadeia de valor de uma empresa, de forma a aproximar a performance atual aos requisitos dos clientes e acionistas.” Em suma, o seu objetivo principal traduz-se pela eliminação de tudo o que não acrescenta valor ao produto final.

Nesta definição, está implícita a ideia de que o sistema operativo Lean, não tenta apenas otimizar um processo ou algumas das suas partes individuais, mas antes, todo o sistema produtivo, desde a gestão e planeamento, até à entrega do produto final.

Para perceber melhor as implicações associadas à transformação de uma empresa, com vista à implementação de uma cultura Lean, torna-se fundamental perceber, em primeiro lugar, os seus cinco princípios, não descurando um entendimento inerente a possíveis perdas numa fase inicial na aplicação das principais ferramentas utilizadas para minimizar as mesmas.

3.2. Conceito Lean

Numa abordagem sistemática, poderemos definir o Lean, como uma tentativa de identificação e eliminação de desperdícios (atividades que não acrescentam valor), através da aplicação de acções de melhoria contínua dirigidas à obtenção de processos perfeitos.

O *Lean* olha com detalhe, para as atividades básicas envolvidas no negócio, identifica e estabelece as diferenças entre o desperdício e o valor, a partir da ótica dos clientes e utilizadores, procurando eliminar o acessório que não acrescenta valor, como nos mostra a Figura 1 a seguir.

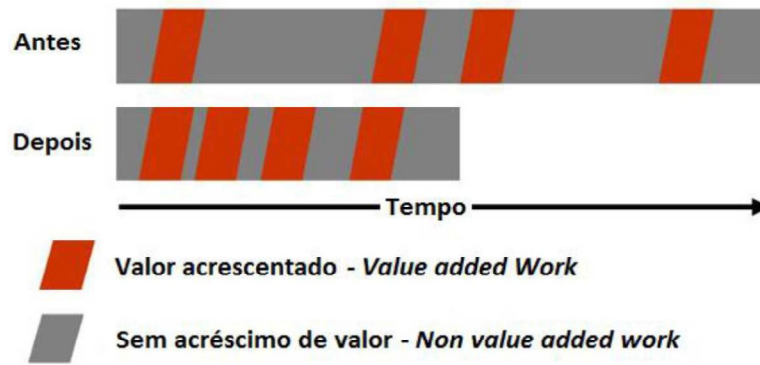


Figura 1 - Objetivo *Lean*: Eliminação de Atividades que não Acrescentam Valor

Segundo Womack e Jones (1996), podem ser identificados cinco princípios da filosofia *lean*:

1. Criar Valor;
2. Definir Valor;
3. Otimizar o Fluxo;
4. Aplicar o Pull System;
5. Atingir a Perfeição.

Estes foram ainda colocados numa sequência, cuja realização poderá servir como road map para a implementação da filosofia *lean* nas organizações. No entanto, os cinco princípios indicados, podem apresentar algumas lacunas, a saber:

- Consideram apenas a cadeia de valor do cliente, pelo que o desafio não está na criação de valor, mas antes na criação de valores;
- Tendem a levar as organizações a percorrer ciclos infindáveis de redução de desperdícios (muitas vez levando-as a processo de “anorexia”), ignorando a crucial atividade de criar valor através da inovação de produtos, processos e serviços.

Estes dois novos princípios, traduzidos pelo “Conhecer o stakeholder” e pelo “Inovar sempre”, procuram a colocar a empresa no caminho certo, rumo à excelência e ao desempenho extraordinário.

Neste contexto, poder-se-ão considerar os novos princípios Lean, como os seguintes:

- 1) **Conhecer quem servimos** – Conhecer com detalhe todos os stakeholders do negócio. Uma organização que apenas se concentre na satisfação do seu cliente, negligenciando os interesses e necessidades das outras partes, não pode augurar um bom futuro. Uma outra alteração proposta a este nível consiste em focalizar a atenção no cliente final e não apenas no próximo cliente da cadeia de valor. Não importa em que etapa da cadeia de valor a empresa se encontra, a sua preocupação deverá ser sempre servir melhor o cliente final. Se este não compra os produtos/serviços, toda a cadeia estará condenada a capitular.
- 2) **Definir os valores** – porquê valores e não valor? Porque, mais uma vez, uma organização que se limita a satisfazer apenas o seu cliente, negligenciando as demais partes interessadas, não pode ambicionar um futuro próspero.
- 3) **Definir as cadeias de valor** – Se a organização tem de satisfazer em simultâneo todos os seus stakeholders, entregando-lhes valor, naturalmente terá de definir para cada parte interessada a respetiva cadeia de valor. Nenhum se deverá sobrepor às demais e a empresa deverá, sempre que possível, procurar o equilíbrio de interesse.
- 4) **Otimizar o fluxo** – procurar sincronizar os meios envolvidos na criação de valor para todas as partes. Fluxos de materiais, de pessoas, de informação e de capital.
- 5) **Implementar o pull system** nas cadeias de valor, quando possível – A logica “pull” em oposição ao “push”, procura deixar o cliente liderar os processos, competindo-lhes apenas a eles desencadear os pedidos e evitando que as empresas empurrem para as partes aquilo que julgam ser a necessidade destas.
- 6) **A procura pela perfeição (melhoria continua)** – Saber que os interesses, as necessidades e as expetativas das diferentes partes interessadas, estão em constante evolução. Incentivar a melhoria continua a todos os níveis da organização, ouvindo constantemente a voz do cliente e procurando ser rápido, permitindo às organizações melhorar continuamente.
- 7) **Inovar de forma continuada** – Inovar para criar novos produtos, novos serviços, novos processos: isto é, para criar valor

3.3. O Significado do Desperdício

O conceito de “desperdício”, surge referenciado com todas as atividades que se realizam, mas que não acrescentam valor. Estas atividades, também designadas pelos japoneses por “*muda*”, ao consumirem recursos e tempo suplementares, fazem com que os produtos ou serviços disponibilizados, acabem por ser mais dispendiosos do que deveriam. O *muda* torna os produtos ou serviços mais caros, reduzindo ou eliminando vantagens competitivas numa abordagem ao mercado.

3.3.1. Os Sete Desperdícios (Seven Waste)

As sete categorias de desperdícios mais conhecidas foram identificadas por Taiichi Ohno (1912-1990) e Shigeo Shingo (1909-1990), no decorrer do desenvolvimento do Toyota Process System baseado numa filosofia de "a eliminação completa de todos os resíduos" impregnando todos os aspetos da produção na busca de métodos mais eficientes. Esta classificação, sendo a mais popular, reúne o essencial das ideias discutidas anteriormente:

a) **Excesso de Produção** – Constitui a mais penalizante das sete categorias de desperdícios, assumindo-se como o oposto da produção JIT. Produzir mais do que necessário, corresponde a fazer o que não é necessário, quando não é necessário e em quantidades desnecessárias. As causas mais comuns deste tipo de desperdício são as seguintes:

- Grandes lotes de produção;
- Necessidades de rentabilizar esforços feitos em atividades que não acrescentam valor, como transportes, inspeções e setups;
- Antecipação da produção na expectativa de venda antecipada ou resultante da imposição de elevados níveis de serviço por parte de cliente;
- O efeito billwhip (chicote) ao longo da cadeia de fornecimento e dos canais de distribuição, que faz com que as empresas mais afastadas do cliente final sofram com as enormes variações do consumo;
- Criação de stocks para compensar o número de peças com defeito, atrasos nas entregas ou avarias nos equipamentos.

b) **Espera** – Refere-se ao tempo que as pessoas ou os equipamentos perdem, sempre que estão à espera de algo. As causas mais comuns das esperas são as seguintes:

- Fluxo obstruídos;
- Problemas de layout;
- Problemas e/ou atrasos com entregas de fornecedores;
- Capacidade não balanceada ou sincronizada com a procura;
- Grandes lotes de produção.

c) **Transporte e Movimentações** – O Transporte corresponde a qualquer movimentação ou transferência de materiais, partes montadas ou peças acabadas, de um sítio para outro, por alguma razão. Os sistemas de transporte e movimentação causam efeitos perversos nas organizações. Estes ocupam espaço na fábrica, acrescem os custos, aumentam o tempo de fabrico e, muitas vezes, levam a que os produtos se danifiquem com as movimentações. Não se deve esperar eliminar todas as transferências de materiais, mais sim reduzir as distâncias e, deste modo, reduzir ou eliminar os stocks.

d) **Desperdício do Próprio Processo** – os desperdícios do processo referem-se a operações e a processos que não são necessários. Um aumento dos defeitos pode ser consequência de operações ou processos incorretos. A falta de treino e/ou uniformização pode também provocar desperdício de processo. Todos os processos geram perdas, contudo, estas devem ser eliminadas ao máximo. Isto pode ser alcançado através de esforços de automatização, de formação de colaboradores ou, ainda, pela substituição de processos por outros mais eficientes.

e) **Stocks** – Constituem-se como a “mãe de todos os males”. Stocks denunciam a presença de materiais retidos por um determinado tempo, dentro ou fora da fábrica. Uma das melhores maneiras de encontrar desperdícios é procurar os pontos onde há tendência para existirem stocks. Escondida por detrás destes pode estar uma variedade enorme de causas que têm de ser analisadas.

- Aceitá-los como normais, algo que faz parte do ativo da organização;
- Fraco layout dos equipamentos, o que origina armazenamentos ou transportes;
- Elevados tempos de mudança de ferramentas;
- Existência de gargalos ou estrangulamentos nos processos;
- Antecipação da produção;
- Problemas de qualidade;

- Processos a trabalhar a diferentes velocidades/ritmos.

f) **Defeitos** – A definição de desperdício inclui os defeitos ou problemas de qualidade. A estes estão também associados os custos de inspeção, as respostas às queixas dos clientes e as reparações (rework). Os erros humanos criam defeitos. Quando os defeitos acontecem com alguma frequência, são aumentadas as inspeções para evitar que os defeitos passem para os clientes e os stocks aumentam para compensar as peças com defeitos. Em consequência, a produtividade diminui e o custo dos produtos e serviços aumenta.

- Pensar que errar é humano;
- Ênfase na inspeção final, no controlo e no policiamento das pessoas e dos processos;
- Ausência de padrões de autocontrolo e de inspeção;
- Ausência de padrões nas operações de fabrico e de montagem;
- Falhas e erros humanos;
- Transporte e movimentação de materiais.

g) **Trabalho Desnecessário** – refere-se ao movimento que não é realmente necessário para executar as operações. Ou é muito lento, ou muito rápido ou excessivo.

As causas comuns do trabalho desnecessário são:

- Operações isoladas;
- Desmotivação das pessoas;
- Incorreto layout de trabalho;
- Falta ou insuficiente formação e treino das pessoas;
- Capacidades e competências não desenvolvidas;
- Instabilidade nas operações.

Alem destas categorias, *Brunt et al. (1998)* definiram mais sete classes de desperdícios, que se aplicam também aos serviços. Estas novas formas de desperdícios são as seguintes:

1. **A não utilização do potencial humano** – Ohno (1988) afirmou que um dos objetivos do TPS era “criar pessoas pensantes”. As grandes empresas aprenderam de uma forma dura e dispendiosa que a automatização da fábrica e dos armazéns não beneficia a melhoria contínua e, conseqüentemente, a produtividade. As pessoas não basta ter liberdade. É necessário comunicar, estar presente e apoiar; é necessário uma envolvente de suporte, uma cultura de confiança e respeito mútuo.
2. **O desperdício da utilização de sistemas inapropriados** - A aplicação incorreta de sistemas e de tecnologias está na origem de grandes fontes de desperdício nas organizações.
3. **Desperdício de energia** – Esta energia refere-se a fontes de potência: eletricidade, gás, óleo, petróleo, etc. a generalidade das fontes de energia usadas são proveniente de recursos que são finitos.
4. **Desperdício de materiais** – Hoje em dia, as atividades de fabrico e de construção não apenas uma responsabilidade ambiental, mas uma questão de lucro. Para reduzir os desperdícios de materiais, é necessário fazer abordagem ao tempo de vida do produto/serviço, para conservar os materiais durante a conceção (design), o fabrico, a sua utilização e reutilização no final do seu tempo de vida.
5. **Desperdício nos serviços e escritórios** – Não é apenas na indústria que se identificam os desperdícios, eles acontecem em todas as atividades económicas e em todas as formas de ocupação humana.
6. **Desperdício de tempo do cliente** – Acontece quando o cliente é forçado a esperar pelos produtos/serviço que pretende, quando tem de ir de departamento em departamento para obter o que necessita.

Em resumo, foram apresentadas varias classificações de desperdício, muitas delas aparentes, outras não.

3.4. Lean People

Os Recursos Humanos, têm um papel primordial na implementação do *Lean* numa Empresa, o seu não envolvimento é a maior manifestação de desperdício atualmente em qualquer empresa ou organização. Não ouvir, não envolver e não comprometer é desperdiçar oportunidades de melhoria e de crescimento nas organizações.

3.4.1. As Pessoas nas Organizações

Em 2006, numa das poucas entrevistas concedidas, Fujio Cho (Presidente da Toyota Motors Corporation) afirmou o seguinte:

“ Nos [Toyota Motors Corporation] conseguimos resultados brilhantes com pessoas medianas operando em processos brilhantes. Os nossos concorrentes obtêm resultados medianos, ou piores, trabalhando com pessoas brilhantes envolvidos em processos medíocres. Quando eles [concorrentes] se veem envolvidos em problemas, contratam ainda mais pessoas brilhantes.”

Partindo desta afirmação, é possível deduzir um aspeto fundamental do pensamento lean: numa organização lean não há lugar para estrelas. As “pessoas brilhantes” a que Fujio Cho se refere são estrelas às quais as empresas recorrem na expectativa de se salvarem, algo que, por exemplo no futebol, muitos clubes de futebol fazem ao contratarem nomes sonantes, ignorando quão importante é a coesão da equipa nos momentos cruciais que são as partidas de futebol. Nos clubes, a presença das estrelas tende em vários casos dividir o grupo, originando acentuadas discrepâncias entre desempenhos e benefícios. Tal como nas organizações empresariais, as possibilidades de ganhar o jogo são maiores quando todos puxam para o mesmo lado e comungam dos mesmos valores e espírito.

As pessoas medianas a que Fujio Cho se refere são, acima de tudo, pessoas talentosas que trabalham em equipa, partilham de mesma visão, pensam na melhoria do todo e não das partes, e se envolvem numa atmosfera de contínua aprendizagem e desenvolvimento. Só assim, dispondo de processos brilhantes (aqueles orientados à criação de valor), é que é possível desenvolver e manter o *thinking people system*.

Desprezar o enorme potencial que cada um tem dentro de si nas organizações, é uma das mais graves e invisíveis manifestações de desperdícios numa organização. E, optar pelas estrelas em detrimento do todo, tende a aumentar esta forma de desperdício nas organizações. Criar e desenvolver “pessoas lean” deve ser entendido como um desafio permanente dentro de cada organização e uma das mais poderosas formas de criar vantagens competitivas. Para isso, é necessário abandonar um conjunto de paradigmas relacionados com a forma como gerimos e lidamos com as pessoas nas organizações. A começar pela questão “gestão de pessoas”, é importante perceber e aceitar que não é possível gerir pessoas. Podem gerir-se espaços, materiais e energia, mas não pessoas.

As pessoas devem ser lideradas porque, ao contrário dos outros recursos acima referidos, têm características únicas que se tornam “íngéríveis”. As pessoas, acima de tudo, pensam! Têm a capacidade de tomar decisões, podem ainda regular o seu ritmo de trabalho e contributo. Deste modo, insistir na gestão de recursos humanos é um erro crasso.

3.4.2. Mitos sobre as Pessoas nas Organizações

Durante muito tempo associou-se o sucesso da Toyota Motors Corporation e da generalidade das empresas nipónicas às questões culturais, à dedicação das pessoas e à formação mais elevada dos trabalhadores desses países. Mais tarde verificou-se que estas empresas, muitas delas com representação industrial em países culturalmente diferentes, continuavam a exibir os níveis de desempenho extraordinários que tinham no país de origem. Conclui-se, que não são os aspetos culturais e de formação que farão a diferença. A desculpa a que muitos se agarraram depois, foi a de que as empresas bem-sucedidas conseguem atrair e reter os melhores quadros, porque lhes pagam melhor e lhes dão mais prestígio. Também este mito deve ser desfeito, sob pena de continuarmos a ignorar as verdadeiras causas de sucesso das organizações. As melhores empresas, aquelas que exigem desempenho de nível mundial, caracterizam-se por atraírem e desenvolverem pessoas talentosas, capazes de autonomamente trabalharem em equipa, partilhando uma visão global do negócio, assumindo por si as tarefas de criação de valor, incentivando e premiando a criatividade.

3.4.3. Resistência à Mudança

Todas as atividades da organização, incluindo a sucessão, devem reforçar novos comportamentos. Não há dúvidas de que a mudança é difícil. Mas todos sabem que, quanto mais rápido se muda, mais rápido se consegue também melhorar a produtividade e o desempenho. A empresa como um todo rejeitará as iniciativas de mudanças se muitos dos seus colaboradores continuarem a trilhar caminhos antigos.

À medida que as pessoas se tornam “lean”, tornam-se intolerantes com os desperdícios. Isto pode causar alguma dificuldade para trabalhar com pessoas que ainda não estão enquadrados com o paradigma lean. Enquanto há um processo de conversão lean para a organização como um todo, também há um repensar para cada indivíduo. A filosofia lean não se tornará uma cultura de mudança auto-sustentada, a não ser que estejam todos “a bordo”, depois de três ou cinco anos de esforço persistente.

3.4.4. Desdobramento do Conhecimento

Uma empresa lean é uma empresa que valoriza o conhecimento aplicando-o e compartilhando-o por todos. É uma empresa que tem o cuidado de reter o conhecimento (formalizando práticas e procedimentos) para que todos lhe tenham acesso. É uma organização que, embora reconheça a importância da informação e dos sistemas/tecnologias de apoio, sabe que o conhecimento é a vantagem competitiva que marca a diferença entre organizações num mercado cada vez mais exigente e instável. O conhecimento gerado na empresa resulta de experiências passadas, da aprendizagem, do confronto com outros, do esforço do departamento de investigação, desenvolvimento e inovação, e de outras aplicações da inteligência humana. O conhecimento não tem valor para a organização e os seus stakeholders, se não for aplicado e partilhado.

3.4.5. Liderar Pessoas em Ambiente Lean

Drucker (2001) distingue liderar e gerir de um modo muito simples: “liderar é fazer a coisa certa, gerir é fazer bem a coisa”. A liderança é uma característica-chave nos processos de implementação e manutenção da filosofia lean nas empresas. É uma característica que seniores e chefes de equipa devem possuir e desenvolver continuamente. Fazer a coisa certa, alcançando os resultados desejados, requer uma mudança na forma como se pensa e age. Requer, portanto, a adoção de um novo paradigma. Por outras palavras, exige a necessidade de levar as pessoas a abandonar as velhas formas de fazer ou seja, é necessário a presença de uma liderança que apoie e incentive.

A liderança que uma empresa lean necessita, é, do tipo moral e não formal (isto é liderança definida por um cargo ou posição na hierarquia da empresa). A liderança moral reforça-se pelo respeito pelas pessoas, tratando-as e considerando-as como tal. Só deste modo o líder conseguirá ter seguidores em vez de subordinados.

Um líder lean deve aceitar ou esperar que nenhum líder ou gestor posicionado num nível hierárquico superior pode, ou deve, resolver problemas existentes em níveis inferiores. Em vez disso, esse mesmo o líder/gestor superior deverá atribuir responsabilidades aos seus gestores de níveis inferiores para que assumam e resolvam os eventuais problemas, e deve manter com eles um diálogo contínuo e apoiá-los caso haja necessidade. Um dos aspetos mais críticos na filosofia lean é aceitar que a resolução dos problemas deve ser assumida por aqueles que os vivem.

3.4.6. A Formação de uma Cultura Lean na Empresa

Muitas organizações que têm o desejo de implementar a metodologia *Lean*, limitem-se simplesmente há imitar as ferramentas do Toyota Process System e acabam com sistemas de produção rígidos e inflexíveis que funcionam bem no curto prazo de tempo, mas não resistem ao teste do tempo (Spear, 2004). O problema é que estas empresas agarram-se somente as ferramentas e técnicas do Sistema de Produção *Lean* e não aos seus princípios.

De acordo com Liker (2004), *“ferramentas e técnicas não são armas secretas para transformar uma empresa. O contínuo sucesso da Toyota na implementação dessas ferramentas origina-se de uma filosofia empresarial mais profunda baseada na compreensão das pessoas e da motivação humana. O seu sucesso, essencialmente, baseia-se na sua habilidade de cultivar liderança, equipas e cultura para criar estratégias, construir relacionamentos com fornecedores e manter uma organização de aprendizagem”*.

Na Toyota, trabalhadores e gerentes de todos os níveis e de todas as funções são capazes de viver tais princípios e ensinar os outros a aplicá-los (Spear, 2004).

Liker (2004) afirma que na Toyota as pessoas são a chave do perfeito funcionamento do sistema. Ele estimula, ampara e de facto exige o envolvimento de todos os colaboradores. O Sistema de Produção *Lean* é um sistema criado para oferecer ferramentas para as pessoas continuamente melhorarem o seu trabalho. Trata-se de uma cultura, muito mais do que um conjunto de técnicas para eficiência e melhoria.

3.5. Road Map - Implementação Lean na Empresa

Cada empresa é única, diferente de qualquer outra empresa, como consequência, não é possível definir um modelo único de implementar esta metodologia. No entanto, existem algumas fases de implementação que não podem deixar de existir em qualquer programa *Lean*. O que altera é a forma como as ferramentas e as metodologias são aplicadas.

Atendendo a isto, (Pinto 2013) sugere a implementação da filosofia Lean em várias etapas:

1. **Definição da Baseline** (ponto de partida), dos gaps e das oportunidades – é o estado em que a organização se encontra antes de iniciar a jornada Lean. Este estado deve ser convenientemente definido para que se possam avaliar os futuros ganhos resultantes desta implementação. Todos os aspetos relacionados com o Lean deve ser medidos incluindo os aspetos mais intangíveis do negócio, como por exemplo, o envolvimento e a participação dos colaboradores. Toda a envolvente interna como externa devem ser considerados, daí definir um rumo com objetivos.
2. **Transferência de Conhecimento** – esta é a fase de arranque da jornada, feitos o planeamento e a definição de objetivos, segue-se a execução dos diferentes projetos e programas. O trabalho em equipa, a partilha de conhecimento e de boas práticas, e a manutenção de uma visão comum são fundamentais. Com os sensei formados internamente vão assegurando a liderança de projetos de melhoria contínua.
3. **Desenvolvimento** – inicia-se quando a jornada lean entra em velocidade de cruzeiro, isto é, a empresa e as suas pessoas, por si, são capazes de manter os programas e os projetos de melhoria contínua. Os sensei internos vão assumindo a liderança dos processos e das suas equipas, a estrutura interna ganhará maturidade suficiente para assumir e fazer os ajustes necessários à trajetória a seguir. Nesta fase, deveram ser realizados avaliações dos resultados alcançados.
4. **Rumo a excelência** – é iniciada quando a empresa deixar de se focalizar na eliminação dos desperdícios e quando o uso de ferramentas de identificação e resolução de problemas diminuir e passar-se à criação de valor para todas as partes interessadas.

Em todas as fases da jornada Lean é necessário estabelecer metas e objetivos, quantificar resultados e atuar em função dos desvios.

É importante realçar algumas das dificuldades que terão de ser enfrentadas nestas jornadas:

- **A resistência à mudança por parte das pessoas** – Manifesta-se em todos os níveis da hierarquia da empresa, as pessoas com maior nível de formação académica são aqueles que mais obstáculos colocam e as que maior dificuldade têm em abandonar os velhos paradigmas;

- **Complacência** – Deixar andar acreditando que tudo se resolve. Nesta jornada vai haver momentos em que será necessário tomar decisões difíceis e muitas delas vão ameaçar as zonas de conforto das pessoas. Adiar o problema não é resolvê-lo;
- **Falta de planejamento** – Não planejar é planejar para falhar;
- **Falta de tempo** – a falta de tempo não pode ser o argumento para não se avançar. Não se trata de uma questão de gestão do tempo, mas sim de liderar pessoas e de gerir recursos dentro do tempo.
- **Falta de outros recursos (pessoas, energia, capital, meios, etc.)** – Quanto está a sua empresa disposta a investir no projeto lean? Quão importante é ele para o sucesso do negócio?

É importante reter que uma transformação *Lean* obriga a uma plataforma que trabalhe nos três elementos organizacionais, pois uma falha num deles terá um efeito multiplicador nos restantes dois elementos, levando a uma plataforma de mudança instável e insustentável. Concluindo, o caminho é longo e às vezes muito difícil, mas no entanto, é muito frutuoso.

3.6. Ferramentas Lean utilizadas no Estudo

A aplicação da filosofia Lean é conseguida e suportada por ferramentas e metodologias que permitem a sua implementação e manutenção. São diversas as ferramentas existentes que auxiliam a sua implementação.

3.6.1. Metodologia 5'S

Referem-se a um conjunto de práticas que procuram a redução do desperdício, a melhoria do desempenho das pessoas e processos, através de uma abordagem muito simples, que assenta na manutenção das condições ótimas dos locais de trabalho.

O Método 5S visa combater eventuais perdas e desperdícios nas empresas e nas indústrias, educar as pessoas envolvidas diretamente com o método para aperfeiçoar e manter o sistema de qualidade na produção. A alteração das atitudes e comportamentos das pessoas é um ponto importante. É necessário consciencializar a importância dos conceitos e a forma como devem ser usados para a implementação do programa.

Esta metodologia ajuda na reorganização da empresa, facilitando a identificação de materiais, exclusão de itens desnecessários/obsoletos, melhoria na qualidade de vida e ambiente de trabalho para a equipa.

Na essência, 5S tenta gerar uma mudança na conduta, hábitos e comportamentos. Tende a mobilizar toda a organização, desde a administração até aos operários, passando por todas as áreas. Porém, para que seja um exemplo e sirva de modelo, necessita de liderança para que possa ser assimilado por todos.

Cada fase (Fig. 2) encontra-se intimamente ligada à outra, sendo considerada um pré-requisito para a consolidação da seguinte.



Figura 2 – Cincos Fases da Metodologia 5S

Os “5’S” correspondem a cinco palavras que, em japonês, começam pelo som “s”, ou seja;

Seiri (utilização) – Separar o útil do inútil; identificar coisas desnecessárias no posto de trabalho.

Seiton (organização) – Definir um local para cada coisa; verificar que cada coisa está no seu local; colocar à mão as coisas de uso mais frequente; colocar etiquetas de identificação (ajuda visual) nas coisas e no respetivo lugar onde estas devem ser mantidas.

Seiso (limpeza) – Dividir o posto de trabalho e atribuir uma zona a cada elemento do grupo; proceder à limpeza em cada zona do posto de trabalho, assim como da área envolvente; definir uma norma de limpeza para essa zona do posto de trabalho.

Seikestu (normalização) – Definir uma norma geral de arrumação e limpeza para o posto de trabalho; identificar as ajudas visuais e procedimentos, normas de arrumação e limpeza que resultem/functionem; normalizar em todas as fábricas os equipamentos/postos de trabalho do mesmo tipo.

Shitsuke (autodisciplina) – Praticar os princípios de organização, sistematização e limpeza; eliminar a variabilidade, isto é, fazer sempre à primeira; estabelecer procedimentos de controlo visual; verificar se está tudo no seu lugar; verificar o estado de limpeza; verificar se as ações e inspeções estão a ser realizadas corretamente; desenvolver um sistema do tipo lista de verificação (checklist) e de ajudas visuais, incluindo cores, luzes, indicadores de direção ou gráficos.

3.6.2. Nivelamento Heijunka

A palavra *Heijunka* significa o nivelamento do plano de trabalho. Tem como objetivos nivelar o volume de produção, o tipo de produtos e o tempo de produção. Nivelar a produção consiste em programar a produção diária de diferentes produtos numa sequência que nivela os picos e vales das quantidades produzidas. Este nivelamento permite que a empresa possa fornecer todos os produtos aos seus clientes sem acumular stocks.

3.6.3. Andon

O Andon, tendo o significado literal de "lanterna" em japonês, teve origem nos sistemas de produção japoneses onde inicialmente consistia apenas num sinal luminoso, utilizado para pedir assistência nos postos de trabalho. Esta prática cresceu associada à filosofia de produção Lean e ao Toyota Production System, que contam com ferramentas de melhoria contínua e de gestão visual das ocorrências e resultados do local de trabalho, apresentando nas formas de quadros, sinalizadores sonoros ou visuais.

De acordo com o TPS (Toyota Production System), o Andon é também um elemento fundamental do conceito Jidoka. Este conceito opõe-se à automação industrial pura e enfatiza a importância da forte ligação entre os operadores e as máquinas utilizadas na produção; ou seja, os operadores não existem apenas para garantir o bom funcionamento das máquinas, mas estão integrados no próprio sistema de produção. É necessário os operadores terem conhecimento do estado global do processo produtivo, o

que os ajuda a orientarem-se e a ter uma maior motivação. Isto é conseguido em parte através de ferramentas da gestão visual.

O Andon é uma importante ferramenta de gestão visual mas desde que bem administrada, pois ele mostra o ritmo do Takt para todas as estações de trabalho (padrão a ser seguido), regula o Trabalho padronizado dos operadores, identifica onde o problema esta ocorrendo ou aconteceu e aciona toda uma “Cadeia de Ajuda”, começando o ciclo pelo líder da área, passando pelo supervisor, gerentes, diretores e até chegando a um grupo multi-funcional composta de responsáveis de várias áreas de apoio.

3.6.4. Sistema Kanban

É mais uma das palavras japonesas que fazem parte do glossário lean thinking. Kanban significa cartão ou sinal – é uma ferramenta de controlo do fluxo de materiais, pessoas e informação no shop floor (ou genba) e garante o funcionamento do pull system. É acima de tudo, um sistema simples e visual que se baseia no princípio de que nenhum posto de trabalho pode produzir sem que o seu cliente o autorize.

O sistema kanban é um sistema de controlo do fluxo de materiais e de informação no genba. É um sistema visual que informa os operadores sobre o que, quanto e quando produzir, funcionando sempre das estações finais para as iniciais (isto é, do cliente para o fornecedor) e puxando, deste modo, a produção. O kanban é também um disciplinador ao evitar que sejam feitos produtos não requisitados, eliminando stocks e excessos de produção.

O Sistema Kanban “puxa” o processo de produção, em que o processo subsequente retirará as partes do processo precedente. Fica, assim, evidenciada a relação cliente-fornecedor que o JIT congrega, sendo o kanban utilizado para movimentar e autorizar o fluxo de materiais e informação (produção).

No Sistema Kanban, a ênfase é de tal forma colocada no output e não no input que o fluxo de operações é comandado pela linha de montagem final (ou cliente final). A linha de montagem recebe o programa de produção e, à medida que ela vai consumindo as peças necessárias, vai autorizando aos centros de trabalho precedentes o fabrico de um novo lote de peças. Esta autorização para o fabrico de novas peças é realizada através do

cartão kanban. O kanban é um sistema de produção em lotes pequenos. Cada lote é armazenado em recipiente uniformizados (containers), contendo um número definido de peças. Para cada lote mínimo do container, existe um cartão kanban correspondente. As peças dentro dos recipientes, acompanhadas pelo seu cartão, são movimentadas através dos centros de trabalho, sofrendo as diversas operações do processo, até chegarem sob a forma de peça acabada à linha de montagem final.

O Sistema Kanban, além de controlar as operações, coordena e disciplina o pull system. Atualmente, é possível identificar dois tipos de kanban:

- Kanban de Produção (que autoriza a produção) – Nenhuma operação de fabrico é realizada, sem que haja um kanban de produção a autorizar.
- Kanban de Transporte (que autoriza a movimentação do material de um ponto para outro) – este cartão contém, em geral, as mesmas informações do kanban de produção, acrescentado da indicação do centro de produção destino. Nenhuma atividade de movimentação é executada sem que haja um kanban de transporte autorizado.

Os requisitos importantes para que o Sistema Kanban funcione livre de problemas são os seguintes:

- Processos estáveis e uniformizados de forma a garantir um fluxo estável entre postos de trabalho;
- Reduzidos tempos de transporte e de setup, um layout fabril adequado e, de preferência, organizado em células;
- Procurar regular, sem grandes oscilações – uma procura que exiba grandes oscilações torna-se difícil de ser satisfeita;
- O número de estações de trabalho não poderá ser muito extenso, sob pena de a quantidade a manter em cada kanban crescer à medida que se caminha em direção às fases iniciais.

As regras de operação do Sistema Kanban são simples e foram concebidas para facilitar o fluxo de materiais, enquanto mantêm o controlo sobre os níveis de stocks (inventario). Gross et al. (2003) sugerem o seguinte:

- Cada contentor (ou caixa) deve conter apenas um cartão;
- As áreas/células de montagem puxam sempre componentes/materiais das áreas/células de produção. As áreas de produção nunca empurram componentes para a montagem sem que haja uma efetiva necessidade destes;
- Os contentores nunca poderão ser removidos da respetiva área de armazenamento, sem que um kanban seja emitido no posto de receção;
- Os contentores devem conter sempre o mesmo número de componentes. O uso de contentores não standard ou de quantidades irregulares em cada contentor provoca distúrbios no fluxo de fabrico;
- A produção total não deverá exceder a quantidade total autorizada pelo sistema kanban.

3.6.4.1. Kanban - Diferentes Aplicações

A essência do kanban está na transmissão da informação de forma simples e visual para manter em funcionamento um sistema de produção pull. Depois de satisfeito esse requisito, um sistema kanban pode adquirir varias formas diferentes, as quais vão depender das características das operações do local onde sera implementado.

As principais formas de kanban são, então, as seguintes:

- Cartão – É o modelo mais usado, divide-se em dois tipos: de produção e transporte;
- Marcas pintadas no chão – Neste tipo, existem espaços reservados à armazenagem do produto logo na saída da estação de trabalho.
- Sistema de duas caixas – Também conhecido como sistema de kanbans fixos; neste modelo, são colocados pelo menos dois contentores para cada material necessário no bordo de linha, tendo fixado, em cada um deles, um kanban do tipo cartão.
- Indicação luminosa – o operador aciona um comando luminoso no seu posto de trabalho cada vez que consome o produto. O sinal é transmitido até à célula/estação de produção daquele artigo, onde será acesa uma luz para cada unidade a ser produzida. O operário da estação fornecedora, por sua vez, aperta um botão para cada unidade que produz, fazendo com que as luzes se vão apagando;

- Kanban eletrônico (e-kanban) – O sinal é transmitido através do sistema de informação da empresa. Ideal para transmissão entre fábricas;
- Modelo gravitacional – Com este modelo, sempre que o stock de um artigo utilizado na submontagem chega ao fim, o operário coloca uma bola colorida numa calha, a qual rola por gravidade até à central de reabastecimento.

3.6.4.2. Avaliação da Aplicação do Sistema Kanban

A definição de um sistema Kanban deve ser o mais simples e perceptível, não entrando em processos complexos e difíceis de entendimento, de forma a não ir ao encontro da metodologia Lean na redução de desperdícios. Portanto, se o sistema Kanban não for o mais simplificado possível, este pode aumentar o desperdício, nomeadamente no tempo perdido em formações, no mau funcionamento da produção, displicência por parte dos operários.

Contudo, se o sistema Kanban for o mais simplificado e bem implementado pode apresentar as seguintes vantagens:

- Sistema simples, de funcionamento óbvio e independente de complexos sistemas informáticos;
- Rápida movimentação entre postos de trabalho e da informação respeitante a problemas que surjam nos processos;
- Maior interação entre vários postos de trabalho, resultado da sua grande interdependência;
- Melhor adaptação do sistema de operações à procura: o tempo de reação a uma variação da procura é muito menor, porque apenas se produz o necessário para satisfazer a procura;
- Melhor serviço aos clientes, que se traduz numa diminuição dos prazos de entrega;
- Descentralização do controlo de operações que se efetua diretamente na área fabril, levando a uma maior simplificação e, ao mesmo tempo, a uma diminuição das necessidades de ordens de fabrico;
- Diminuição dos stocks, que se reflete numa maior facilidade de contabilização do inventário, em mais espaço físico disponível entre postos de trabalho, numa maior facilidade de gestão dos stocks e numa reação mais rápida a alterações;

- Melhoria da qualidade e redução de custos como consequência das vantagens anteriores.

3.6.5. Sistema de Gestão Visual

Também referida como controlo visual, é um processo para apoiar o aumento da eficiência e eficácia das operações, tornando as coisas visíveis, lógicas e intuitivas. Muitas empresas recorrem à gestão visual para tornar os processos mais simples, menos dependentes de sistemas informáticos e procedimentos formais.

Uma característica que nos define com espécie é que, acima de tudo, a interpretação que fazemos do mundo é visual. É através da visão que recebemos a maior quantidade de informação (75%). Está provado que quando as coisas estão visíveis ela se mantém na nossa mente. Deste modo, promover a gestão visual é facilitar a comunicação e a informação necessárias aos processos de tomada de decisão.

Ao nível do genba (isto é, no local onde se trabalha – esta definição aplica-se a todos os locais, não apenas à fábrica como também aos escritórios, refeitórios e armazéns), os sinais visuais podem aparecer em diferentes formas, como cartões kanban, caixa heijunka, sombras das ferramentas no quadro, marcas pintadas no chão ou paredes, semáforos ou LED, entre outras. As práticas 5S são um enorme contributo para a implementação do controlo visual.

A informação visual deve ser o mais simples possível para que, num relance, o operador receba a informação necessária, sem dúvidas nem hesitações.

3.6.6. O Ciclo PDCA

É conhecido como ciclo de melhoria contínua ou Ciclo de Deming.

A sua origem remonta aos anos 1930, e deve-se a Walter Shewhart (1891-1967); no entanto, só partir dos anos 1950, pela mão de W. E. Deming (1900-1993), no Japão, é que o ciclo começa a ser popularizado.

Trata-se de uma sequência muito simples que serve de guia à melhoria contínua, a realização de mudanças ou mesmo à análise de situações. O ciclo está dividido em quatro partes e 15 etapas:

Primeira parte – PLAN

- 1) Definir objetivamente o problema;
- 2) Definir o background e o contexto para que todos possam ter uma base de entendimento comum;
- 3) Realizar a análise 5W para identificar as causas-raiz;
- 4) Realizar brainstorming de contramedidas e criar hipótese para as testar;

Segunda parte – DO

- 5) Aplicar o método científico para testar as hipóteses;
- 6) Em vez de esperar pela solução perfeita, avançar com pequenas iniciativas que resultem em quick wins;
- 7) Reunir fatos/dados baseados na observação direta;

Terceira parte – CHECK

- 8) Comparar os resultados com o planejado;
- 9) Determinar os desvios e perceber a sua origem;
- 10) Procurar o que correu bem e o que correu mal;
- 11) Enfrentar os fatos;

Quarta parte – ACT

- 12) Se as contramedidas foram eficazes, criar um padrão que possa ser auditado e mantido;
- 13) Registrar as lições aprendidas e partilhar as boas práticas;
- 14) Se as contramedidas não forem eficazes, iniciar de novo o ciclo começando pelo Plan;
- 15) Observar a atual condição e definir novos targets rumo à situação ideal. Recomeçar o ciclo com Plan;

A simplicidade do PDCA é tão grande que a sua aplicação não requer nenhum grau académico ou o conhecimento de alguma ciência ou tecnologia. É, um meio disponível para todos. Contudo, a aplicação prática é muito reduzida, devem ser muito poucas as pessoas que afirmam não conhecer este ciclo, mas são escassas aqueles que,

efetivamente, o aplicam no seu dia-a-dia. A explicação estará na ausência de condições para tal, na falta de método, ou disciplina, ou de incentivos à sua aplicação.

3.6.7. Kaizen – Melhoria Contínua

A filosofia Kaizen é baseada na eliminação de desperdícios com base no bom senso, no uso de soluções baratas para ajudar à motivação e criatividade dos colaboradores para melhorar a prática dos processos de trabalho, na busca pela melhoria contínua. A palavra kaizen de origem japonesa tem como significado “fazer bem “. Esta ferramenta ficou mundialmente conhecida pela sua aplicação dentro do sistema Toyota de Produção. A ferramenta Kaizen foi criada no Japão pelo engenheiro Taichi Ohno, com a finalidade de reduzir os desperdícios gerados nos processos produtivos, à procura da melhoria contínua, da qualidade dos produtos e o aumento da produtividade.

A ferramenta Kaizen utiliza questões estratégicas com base no tempo. Nesta estratégia, os pontos chaves para a produção ou processos produtivos são: a qualidade (como melhorá-la), os custos (como reduzi-los e controlá-los), e a entrega pontual (como garanti-la). O fracasso de um destes três pontos significa perda de competitividade e sustentabilidade nos atuais mercados globais, (Imai, 2008).

Há muito que é considerado uma ferramenta eficaz para melhorar o desempenho e a qualidade nas organizações. Independentemente de se tratar de uma empresa industrial, uma empresa consultora ou mesmo uma entidade sem fins lucrativos, a melhoria contínua assegurará a qualidade superior de produtos e serviços e a implementação de uma cultura de permanente melhoria.

Para que qualquer pessoa na organização adote hábitos de melhoria contínua, é primeiro necessário que tenha o conhecimento e perceba o porquê de fazer a melhoria contínua e o que fazer nesse sentido. É também necessário que a pessoa tenha vontade de o fazer. Um colaborador até poderá ter conhecimento e dominar as práticas, mas se não o quiser fazer, nada acontecerá. Finalmente, o colaborador deverá saber como fazer, isto é, ter as habilitações para que a melhoria contínua aconteça. Nenhuma destas componentes pode estar em falta quando se pretende fazer da melhoria contínua um hábito.

A Melhoria Continua, em si, consiste em três componentes:

- A primeira componente encoraja ativamente as pessoas a cometerem erros, o que pode em parte parecer contra-intuitivo. Muitas organizações punem os erros e tendem a rotular quem os comete, isso faz com que o medo de falhar se instale e nos prive de tentar e melhorar cada vez mais. Na verdade, cada um deveria perceber por que motivo os erros acontecem e evitar depois que se repitam.

- A segunda componente incentiva e recompensa as pessoas a identificar os problemas e a solucioná-los. Isto assenta no princípio de quem faz o trabalho é quem melhor o conhece.

- Finalmente, a terceira componente pede as pessoas que identifiquem formas ainda melhor, ou seja, incute nas pessoas a insatisfação com os atuais níveis de desempenho, levando-as a superarem-se constantemente. Esta é uma forma de “empowerment” proactivo.

3.6.8. Conceito Hoshin Kanri

Um dos elementos mais importantes para alcançar a *Excelência Operacional* é o de assegurar que todos os elementos da equipa trabalham para o mesmo objetivo. Uma das ferramentas da metodologia *Lean*, chamada *Hoshin Kanri*, é um método visual que ajuda a organização a alcançar este objetivo. É uma das ferramentas que se vê menos utilizada nas organizações, mas quando o é, os benefícios são enormes. Em termos muito simplistas, o *Hoshin Kanri* ajuda a criar, partilhar e acompanhar a estratégia da organização.

O planeamento *hoshin kanri* desenvolve-se em cinco fases;

1. Planeamento estratégico e estabelecimento do *hoshin* (direção ou caminho);
2. *Hoshin* e desenvolvimento da política;
3. Monitorização do *hoshin*;
4. Verificar e atuar;
5. Diagnóstico da gestão de topo.

O planeamento *hoshin* utiliza um conjunto de formulário e procedimentos para formalizar o planeamento e o estabelecimento de políticas e objetivos, de forma a alinhar as ações de todos os colaboradores com metas da organização e, ao mesmo tempo, encorajar o envolvimento das pessoas no processo de planeamento.

3.6.9. Instrumentos KPI

- O KPI é uma sigla que corresponde a Key Performance Indicator, traduzido em português, como um indicador chave de desempenho. É uma forma de medir, se uma ação ou um conjunto de iniciativas, estão efetivamente dirigidos aos objetivos propostos pela organização. Desta forma, todos os funcionários de vários escalões hierárquicos são envolvidos na missão de alcançar os alvos estratégicos estabelecidos pela empresa. Um indicador chave de desempenho funciona como um veículo de comunicação, garantindo que os trabalhadores entendam como os seus trabalhos são importantes para o sucesso ou falta de sucesso da organização.

Os KPI são medidas quantificáveis para compreender se os objetivos estão sendo atingidos. Consequentemente, esses indicadores determinam se é preciso tomar atitudes diferentes que melhorem os resultados atuais. Os indicadores chave de desempenho só devem ser alterados se os objetivos primários de uma empresa também sofrer alteração.

Os KPI podem ser operacionais, financeiros ou outros, dependendo da aplicação que se pretende. A nível operacional, as métricas mais usadas são as seguintes:

- A **eficiência** (E) avalia a capacidade de um sistema em alcançar objetivos. É uma medida muito orientada a sistemas humanos:

$$(E) = \frac{\text{resultados alcançados}}{\text{resultados esperados}} \times 100\%$$

O valor de E pode ser superior a 100%, desde que os resultados alcançados superem o valor padrão.

- A **disponibilidade** (D) mede a relação entre tempo útil e o tempo de disponível:

$$(D) = \frac{\text{Tempo útil}}{\text{Tempo disponível}} \times 100\%$$

- A **ocupação** (O) mede a relação entre a carga (L) e a capacidade (C) e é dada pela seguinte equação:

$$(O) = \frac{L}{C} \times 100\%$$

A ocupação terá de ser sempre inferior a 100%, caso contrario, o sistema estrangula e a fila de espera tende para infinito, ou seja, o numero de cliente ou encomendas em atraso via crescendo continuamente, resultando em mau serviço, reclamações e eventuais perdas de clientes.

- A **eficiência global**, ou OEE, mede o desempenho global de um processo ou sistema, e é dado pela seguinte equação:

$$OEE = E \times D \times Q^{(*)}$$

Esta medida põe em confronto os três elementos que numa empresa estão envolvidos na criação de valor, como por exemplo, “E” refere-se às pessoas, “Q” aos processos e “D” à tecnologia ou equipamento. No entanto, para podermos atuar com mais especificidade na área produtiva, é importante denotar os tempos perdidos.

$$100\% = OEE \times Downtime losses \times Speed losses \times Quality losses$$

Downtime losses – Tempo perdido com paragem não planeada da produção,

$$Downtime losses = \frac{\text{Paragens da produção}}{\text{Tempo de produção planeado}}$$

Speed losses - Tempo equivalente perdido devido a pequenas paragens (não registadas) ou por o equipamento não produzir à velocidade nominal.

$$Speed losses = \frac{Tp \text{ de produção} - \frac{\text{Total de peças}}{Qtd \text{ ideal}}}{\text{Tempo de produção planeado}}$$

Quality losses - Tempo perdido a produzir peças que não cumprem as especificações de qualidade.

$$\text{Quality losses} = \frac{\frac{\text{Peças rejeitadas}}{\text{Qtd ideal}}}{\text{Tempo de produção planeado}}$$

- A **Rejeição** mede a quantidade de produto deficiente produzido durante o processo produtivo, tem com objetivo minimizar o material rejeitado, ajudando a organização a atingir as metas de rentabilidade e nesse sentido é primordial identificar as secções onde a qualidade ou n não qualidade está a ser produzida dentro dos limites toleráveis.

3.6.10. Diagrama de causa-efeito

Também designada por diagrama de Ishikawa (em homenagem ao seu criador Ishikawa, 1915-1989), é provavelmente uma das mais poderosas ferramentas de melhoria continua. Trata-se de uma ferramenta de análise, normalmente usada em processos de brainstorming para a resolução de problemas. Através da análise fornecida pelo diagrama de Ishikawa, é possível examinar as possíveis causas de um efeito (por exemplo: um problema, defeito, acidente ou uma forma de desperdício). Cada uma das causas é posteriormente repartida em causas específicas, como mostra o Anexo A.

Algumas recomendações na utilização do diagrama de causa-efeito são:

- Quando identificar as potenciais causas, é importante não esquecer que são estas que importam e não os sintomas;
- Após identificar todas as causas potenciais, é importante agrupá-las, criando categorias e procurar quantificar o peso de cada causa na criação do efeito;
- Avaliar cada categoria e eliminar duplicações;
- Quando cada “espinha individual” (categoria da causa) e os “ossos” (causas individuais) estiverem no lugar, analisar cada causa e garantir que se trata de um evento único e discreto (caso contrário será necessário continuar a subdivisão das causas em subcausas).

CAPÍTULO 4 – CASO DE ESTUDO

Implementação do Sistema Kanban na Empresa

Implementação da Metodologia 5'S

Resultados Obtidos

Como referido anteriormente, no Capítulo I, a Cerutil assume-se como uma empresa eminentemente exportadora, que opera em mercados extremamente competitivos, onde se faz sentir a agressividade de países emergentes, com destaque para as novas potências económicas asiáticas e do leste europeu. As empresas destes países, não se limitando à utilização de mão-de-obra intensiva e barata, vêm adotando mecanismos de gestão que lhes conferem economias de escala, através da sistematização de processos de inovação e de criação de valor.

O desenvolvimento concorrencial introduziu assim, novas exigências relativamente aos produtos, onde a inovação, a qualidade e fiabilidade, o baixo custo e a flexibilidade, passaram a implicar a utilização de novas metodologias, que conferissem uma otimização das operações da empresa.

Na Cerútil, a implementação da Metodologia Lean decorreu da necessidade sentida, de levar a efeito uma racionalização das suas operações, em paralelo com a redução de “desperdícios”, e na eliminação de um conjunto de constrangimentos detetados, conforme exposto no Capítulo I, deste Trabalho. Neste âmbito, foi delineado um “programa” subjacente às melhorias que se pretenderam alcançar, procurando, ao mesmo tempo, reforçar a sua posição funcional e garantir pressupostos inerentes à consolidação da empresa nos mercados internacionais.

A aplicação desta metodologia decorreu em duas fases distintas: Em primeiro lugar, realizou-se uma campanha de formação, transversal a toda a organização, destinada a todos os colaboradores. Foram levadas a efeito ações globais, nomeadamente de sensibilização à “filosofia do método” com a divulgação de informação visual (Anexo B), e outras de carácter mais setorial, focalizadas em áreas identificadas como importantes para a materialização dos planos de melhoria continua.

Foi neste contexto, que após identificar os principais desperdícios, a empresa definiu a necessidade de implementação de um conjunto de várias ferramentas, por forma a melhorar as principais insuficiências detectadas.

Já no início de 2013, os “princípios” orientadores da filosofia Lean, sendo do conhecimento da estrutura funcional da empresa, foram objeto de um lançamento formal, através de ações específicas, com recurso à implementação de um conjunto de “ferramentas”, a seguir indicadas.

Como suporte ao Estudo desenvolvido no decurso deste Estágio, descrevem-se os princípios e os aspetos associados à correspondente implementação ao nível da área produtiva da empresa:

Quadros ANDON

Os quadros da figura abaixo, corresponderam à primeira ferramenta Lean a ser implementada na Linha de Conformação, com o objetivo de divulgar a todos os colaboradores, não só as variações de produção, como também o total de peças produzidas, a produção horária realizada, os refugos e os tempos de setup, neste centro de trabalho. Desta forma, será perceptível a todos os operadores, após uma breve leitura do quadro, ficarem ao corrente das alterações observadas no processo.

DATA:		MÃO DE OBRA	PEÇA	OPERADOR	REALIZADA	DEFEITOS				PARAGENS	RETRABALHO							
3-3-15						BOLINAS	BURACOS	DEFEITO NA LHE	CAÍDAS		REPARAÇÃO	REVISÃO	AVANÇO	LINHEA	OUTRA			
1 R		21052	318	110	1				1									
1 R																		
1 R																		
2 R																		
2 R																		
2 R																		
1 R																		
1 R																		
1 R																		
2 R																		

Figura.3 – Implementação: Quadros Andon

Ciclo PDCA

Tendo como referência a descrição dos conceitos associados a esta ferramenta Lean (Cap. 3), importará aqui referir, que a empresa e os seus responsáveis, desenvolveram ações concretas para a aplicação e desenvolvimento em ambiente fabril dos ciclos PDCA, como elemento fundamental ao planeamento das ações sequentes ou antecedendo a marcação de auditorias de procedimentos.

Conceito HOSHIN KANRI

Na empresa, semanalmente, foi dedicada uma manhã, para a realização de uma reunião , onde os responsáveis, numa fase inicial, discutiriam os “KP’Is” da semana anterior, expondo e analisando os diversos problemas detectados e solucionados. Numa segunda fase dessa reunião, passou a fazer-se o “ponto de situação”, relativamente ao avanço da implementação da ferramenta Lean, discutindo-se os KPI’s planeados para a próxima semana, e abordando-se os aspectos relativos à implementação dos procedimentos Kaizen na empresa.

Nivelamento HEIJUNKA

Na Cerútil, o nivelamento da produção é realizado, quando o responsável recolhe os Cartões Kanban, e executa o planeamento da mesma. Na secção do Gesso, também o responsável coloca um cartão com uma numeração, que corresponde à prioridade de produção nos Quadros Kanban, existente ao lado dos cartões, permitindo que os operadores sejam orientados segundo os cartões numerados, por forma a executarem os lotes prioritário. Nas outras secções, este nivelamento encontra-se exposto nos quadros respetivos.

Sistemas de GESTÃO VISUAL

Várias formas de gestão visual foram aplicadas na empresa. Constituem importante exemplo, a sinalização dos caminhos nos espaços e fluxos fabris, bem como as zonas de armazenamento de stock – WIP.

Para tal efeito, colocou-se um Quadro na entrada da fábrica (Fig. 4, seguinte), onde são afixados os progressos da jornada ao nível da metodologia 5’S, em curso nas diferentes secções, e apresentados os KPI’s da produção realizada durante a semana e a evolução dos valores de stocks.



Figura 4 – Quadro com Gestão Visual

4.1. Implementação do Sistema Kanban na Empresa

Esta ferramenta foi implementada com o objectivo de melhorar o planeamento do fluxo de produção na empresa, assumindo-se uma padronização no desenvolvimento das operações.

Antes de elaborar o Quadro, o responsável pela implementação do projecto de melhoria contínua necessitou de realizar um estudo prévio à secção, sendo fulcral perceber o fluxo de produção, o layout (numero de centro de trabalho), bem como as limitações e os diversos problemas com se depara.

Após essa análise, foi elaborado um protótipo, apresentado a todos os responsáveis da produção, com explicações do respectivo funcionamento. Com posterior recolha de opiniões, os dados finais obtidos, permitiram definir alterações funcionais que passaram a prevalecer.

Numa sequente fase de teste, foi estabelecido que, semanalmente, passariam a ser recolhidas opiniões dos colaboradores, fazendo-se um levantamento das limitações referentes ao bom funcionamento do sistema implantado, revertendo-as no Quadro.

Esta metodologia estendeu-se à maior parte das secções da empresa, exceto na secção de Embalagem, onde a colocação do Quadro e Cartões Kanban ficou estabelecida para um período posterior.

4.1.1. Implementação: Quadro Kanban no Forno

Esta implementação destinou-se a procurar resolver aspectos de racionalidade operativa na Secção do Forno, nomeadamente, na operação de enforma de peças colocadas no transportador aéreo, onde devido a falta de método na colocação das peças, se assistia a um não aproveitamento da área das mesas (Fig. 5) e a um deficiente controlo de stock no transportador. Após uma análise aos constrangimentos, vulgo “gargalo de produção”, detetou-se, que esta secção se deparava com um problema muito grave, devidas às limitações do forno, uma vez não se conseguir dar vazão à produção realizada pela secção que a abastece - Secção de Vidragem.



Figura 5 – Mesa do Forno: Antes do Estudo

Com esta análise, os responsáveis chegaram à conclusão que com uma nova norma de abastecimento dos cestos do Transportador Aéreo, seria possível aumentar o mix de produto que os cestos transportavam, em vez de continuar a prevalecer a limitação de preencher um cesto por lote de produto.

Como consequência, através da diversidade alcançada, passou a conseguir-se uma maximização da área das mesas do Forno (Fig. 6).



Figura 6 – Mesa do Forno: Depois do Estudo

A Secção do Forno depende, em grande parte, do regular abastecimento do Transportador aéreo, que provindo da Secção da Vidragem (Anexo A), assegura uma secagem uniforme das peças transportadas. Após um longo trajeto pelas áreas mais aquecidas da fábrica, e que pode tomar várias horas, o transportador vai alcançando, sucessivamente, a boca do forno, permitindo aos operadores-forneiros uma transposição das peças até aos carros do forno - operação de enforna.

O principal problema detetado nesta operação, correspondeu à falta de registro e de rigor na colocação das peças no transportador. Sendo um transportador aéreo, a visualização do stock de peças que se encontrava nos cestos, apresentava-se difícil, com erros de previsão, quanto ao número de peças a chegar e, conseqüentemente, quanto às peças a lançar em produção. Paralelamente, constatou-se, ser também difícil averiguar os stocks reais das peças WIP (work in process).

No âmbito da resolução do problema detetado, os colaboradores das seções envolvidas, recorreram à metodologia PDCA. Assim, numa reunião específica para o efeito, os responsáveis pela sua implementação, associaram-se aos responsáveis pela produção e aos operários, fazendo um levantamento dos diferentes problemas e definindo como principal “falha” o deficiente controle de stock no Transportador.

Neste contexto, utilizando um diagrama de Ishikawa (Anexo A), numa acção de “brainstorming”, foi possível definir os que se consideraram ser os principais parâmetros dessa falha. E, após uma necessária reflexão, foi ainda possível definir um

conjunto de ações a levar a cabo, com a intenção de reduzir ou eliminar a falha, entre as quais:

1. Definir uma velocidade constante do transportador, com paragens programadas;
2. Proceder à divisão do transportador em “Celulas” por cores;
3. Definir uma regra de abastecimento dos cestos;
4. Estabelecer uma correspondente regra de abastecimento do forno;
5. Definir um quadro e cartões kanban, para identificar as peças nos cestos de cada zona;
6. Efetuar, pelo menos, um “corte” mensal para inventario.

Ao definir-se uma velocidade constante do transportador (Anexo A), capaz de dar resposta às necessidades de vidragem e de enfora, nomeadamente no abastecimento dos cesto por parte da vidragem e do descarregamento deles no Forno, conseguiu-se evitar paragens do Transportador. Com esta velocidade, asseguraram-se condições para efetuar um melhor planeamento da enfora e da vidragem, uma melhor previsão da chegada das células e do transporte às áreas de trabalho.

Para poder garantir um planeamento da chegada das peças ao forno, passou-se a realizar a numeração de todos os cestos do transportador, sendo este depois dividido em 5 zonas coloridas: amarelo, verde, azul, vermelho e roxo. Estas cores passaram a ter como objectivo, a separação do transportador em zonas igualmente espaçadas, com o mesmo número de cestos e colocação de peças.

Com o intuito de procurar aumentar a capacidade do cesto com um mix de peças maior, de modo a garantir um maior rendimento do forno com a colocação desse mesmo mix, e aproveitar a superfície das mesas, foi também definida uma norma, de colocação de peças nos cestos do transportador (Fig. 7). Tal decisão, permitiu a colocação nas mesas, ao mesmo tempo, de um mix de peças maiores e menores, de um diferente lote.

Ao passar-se a colocar as peças nos cestos, deixando um cesto de intervalo, para o caso de existir necessidade de os cestos passarem pelo Forno sem serem descarregados, tal não comprometeu o abastecimento por parte da vidragem, mas sobretudo, permitiu dar tempo aos operários do forno para descarregar os cestos.



Figura 7 – Norma de Colocação das Peças em Cestos

Após o estudo desta seção, e a colocação em prática das ações previamente definidas para o Transportador, elaborou-se um protótipo de Quadro (Anexo A). Importará referir, que para a respetiva execução, foi importante fazer realçar as zonas coloridas no eixo horizontal, com a presença de 5 colunas referente a 5 cores, enquanto no eixo vertical, passaram a ser assinaladas as diferentes fases da produção, de que são exemplo: a fase em que o stock está no Transportador, o planeamento, a enforna das peças e, por fim, o produto acabado.

No que diz respeito ao preenchimento do Cartão associado ao Quadro (Fig. 8), deverão ser colocadas várias indicações-chave para o bom desempenho das operações, nomeadamente, a informação referente à cor e aos números dos cestos de início e fim do lote. Também neste Cartão, passou a estar indicada a posição de armazenamento temporário das peças no Transportador, o respectivo número de lote, o código relacionado com as cores vidradas nas duas partes, bem como a data em que as peças saíram da Secção de Vidragem.

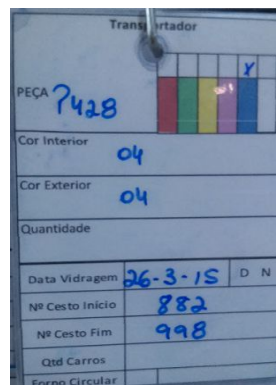


Figura 8 – Cartão Kanban no Forno

Como pressuposto de um eficiente procedimento, os operadores da Sec. de Vidragem ao terminarem a produção de um lote, e ao colocarem as respectivas peças no Transportador, passaram a ter de preencher o Cartão com as indicações anteriormente referidas, e a deslocar-se à Secção do Forno para colocar o mesmo Cartão no Quadro.

Também aos operadores da Sec. do Forno, passou a incumbir a passagem dos cartões da fase de “planeamento” (previamente, colocados pelo responsável da produção) para a fase de “enforna”, logo após posicionarem as peças nas mesas do Forno. Mais tarde, ao serem as peças retiradas da cozedura, passaram a colocar os mesmos cartões na fase de “realizado”.

4.1.2. Secção de Conformação

Tendo sido o primeiro Quadro a ser implementado na empresa (Fig. 10), esta Secção com 13 postos de trabalho (8 prensas e 5 braços robóticos), possui a característica de depender de duas secções para poder funcionar: a Secção de Gesso que fornece as madres (molde para dar forma às peças) e a Secção da Pasta que abastece com matéria-prima a secção.

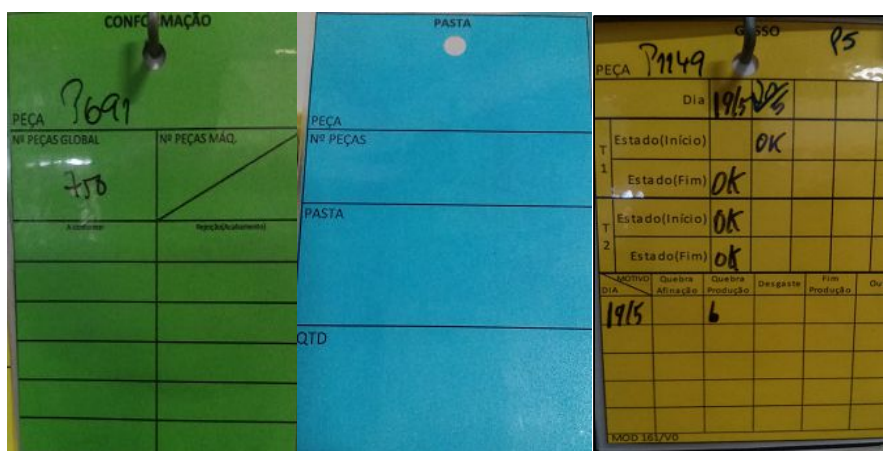


Figura 9 - Cartões Kanban na Sec. de Conformação

Ao nível de funcionamento, importa destacar a existência de um cartão azul para a pasta (Fig. 9), que é colocado no Quadro, quando a Secção da Pasta produziu a quantidade de matéria-prima exigida. Nesta etapa, o responsável pela Sec. de Pasta preenche o cartão com indicações da quantidade de pasta e da referência das peças, sendo o mesmo depois colocado no Quadro, no posicionamento destinado à pasta. Este mesmo Cartão, passa a disponibilizar a informação à Secção de Conformação, de que a pasta está pronta para

quando for necessário iniciar a produção da série de fabrico estabelecida pelo planeamento.

Com um procedimento idêntico ao da pasta, passou a existir também, um Cartão Amarelo para o Gesso (Fig. 9). Assim, quanto a Secção do Gesso acaba de fabricar uma madre (estrutura metálica de suporte ao molde), o responsável preenche um cartão, onde coloca informações sobre a quantidade de moldes produzidos, colocando-o de seguida no Quadro, no posicionamento destinado à indicação do gesso.

Os referidos dois cartões, com cores diferentes, permitem ao responsável pela produção, verificar e constatar com uma simples visualização, não só o stock existente em armazém, como aferir da disponibilidade para poder lançar a produção de mais um lote.

Neste contexto, quando se pretender lançar a produção de uma nova série de peças, torna-se necessário preencher o Cartão de cor Verde (Fig. 9), onde se coloca a informação sobre a quantidade de peças a produzir e o número de série (designada por peças nos cartões). De seguida, os três cartões são colocados juntos na linha que corresponde a um Centro de Trabalho, como se pode observar na Figura 10.

Quando os operadores observam o Quadro, ficam a saber qual o lote a produzir, em função do Centro de Trabalho em que operam. Da mesma forma, quando a produção de um lote se dá como concluída, o operador coloca o Cartão da Conformação na zona “conformação” do Quadro, na parte do realizado.



Figura 10 – Quadro: Implementação na Secção de Conformação

4.1.3. Secção de Pasta

Fornecendo esta Secção a matéria-prima (pasta) necessária à operação de conformação, o Quadro abaixo indicado (Fig.11) apresenta-se “relacionado” com o da Sec. de Conformação, onde encontramos referenciados os centros de trabalho na linha de cima, que servem de referência para a colocação dos cartões. Uma característica deste Quadro, consiste em que só duas linhas passarão a ser usadas. Na primeira linha, os cartões correspondem aos cartões relacionados com a produção de paletes de pasta a produzir, enquanto na linha de baixo, são relacionados e indicativos da localização dessas paletes no armazém.

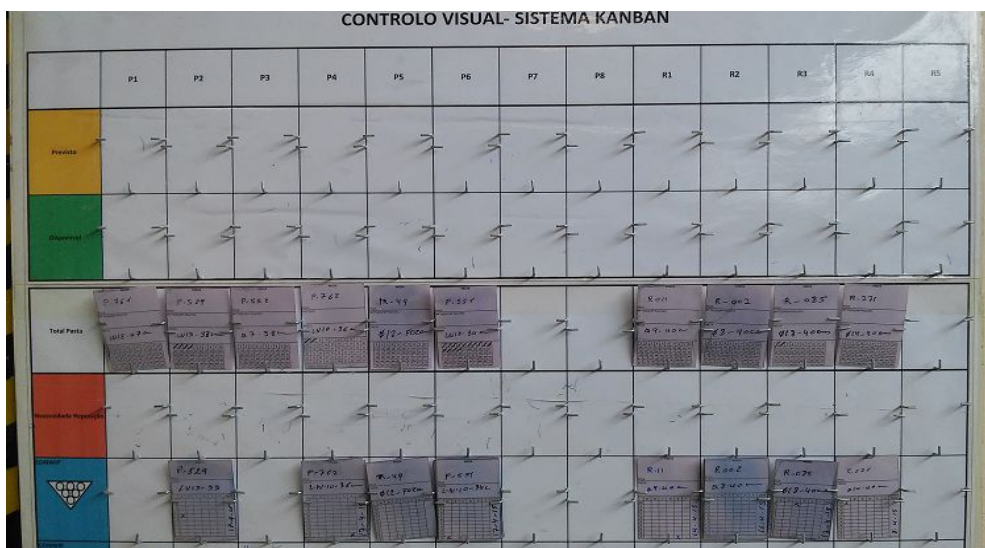


Figura 11 – Quadro: Implementação na Secção da Pasta

O Cartão em referência, possui a informação da quantidade de pasta a produzir, o diâmetro do “tarugo” de pasta e o número de paletes de pasta (Fig. 12 – esq.), sendo colocado no Centro de Trabalho da conformação que se pretende abastecer.

Quando uma paletes de pasta é produzida e fica pronta para ser armazenada, o operador deve retirar o cartão de cima, e preencher um segundo cartão (lado direito, na figura 12). Este, ao ser colocado no mesmo centro de trabalho que o de cima (coluna), permite indicar a localização da paletes de pasta dentro do Armazém.

Assim, sempre que a Sec. de Conformação necessitar de pasta para um determinado Centro de Trabalho, o responsável do abastecimento só precisará de ter a referência das séries do Lote a produzir e do Centro de Trabalho que se quer abastecer, já que no

Quadro poderá encontrar indicações, nos segundos cartões, da localização das paletes de que necessita.



Figura 12 - Cartões Kanban: Secção da Pasta

4.1.4. Secção do Vidro

A Secção de Vidragem projeta o produto de “vidrado” na superfície das peças que provêm da Conformação. O Quadro (Fig.13) possui duas colunas principais, com uma a servir para identificar os stocks de peças prontas a ser vidradas, e outra, a identificar as máquinas da secção.



Figura 13 – Quadro: Implementado na Secção do Vidro

CAPÍTULO 4 – CASO DE ESTUDO

Quando a secção é abastecida com stock, o operador coloca no Cartão a quantidade de peças retiradas, anotando a mesma quantidade de peças que o carro continha (ver Fig.14), e repetindo este procedimento até à última peça que esse lote contenha.

ACABAMENTO			
PEÇA P769			
Preencher os espaços em branco com a quantidade de cada carro			
CARROS - Data: / /			
60	60	10	54

Figura 14 – Cartão de Registro: Stock

O responsável pelo lançamento da produção sabe, através destes cartões, quais os lotes ou quantidades de peças que podem ser vidradas. Nesse sentido, para lançar a produção, deve ser preenchido um cartão/ficha (Fig. 15), com a cor que as peças possuem no seu interior e exterior, a referência do lote, bem como a quantidade de peças a vidrar. Este mesmo Cartão será colocado no “posicionamento” em que pretende a sua execução (máquina, e ordem de prioridade).

Uma vez realizada a operação, o operador deverá preencher esse cartão, anotar o acontecimento da produção com o número de peças boas executadas, bem como o número das não-conformes. Por uma razão de tempo, devido às operações de limpeza e lavagem nas mudanças de cor, em vários casos, o responsável agrupa os lotes em que têm cores interiores ou exteriores iguais.

Secção de Vidragem					
Peça:	P35				
Cor Interior:	Branco		60	(Codigo)	
Cor Exterior:	Violeta		94	(Codigo)	
Quantidade a Vidrar:	950	Vidrar a Vizar		Vidrar Direto	
		<input checked="" type="checkbox"/>			
Quantidade Vidrada:	Peças Boas	Rejeição	Máquina	Localização	Balancetes
				Vermelha Verde Amarela Rosa Azul Branco	
Turno:	Data:	/ /	Início:		Fim:

Figura 15 – Cartão Kanban: Secção de Vidragem

4.1.5. Secção do Gesso

A Secção do Gesso abastece somente a Secção da Conformidade. Assim, a imagem do Quadro da Pasta tem representado na vertical os centros de trabalhos da secção que abastece, e na horizontal, encontram-se os postos de trabalho da Secção do Gesso, sendo, em cada um, separado em duas colunas, com a tarefa prevista e as tarefas realizadas (Fig. 16). Uma das particularidades deste quadro, passa por ter uma coluna junto das principais colunas, o que representa a ordem em cada Posto de Trabalho da secção, e onde será colocado um cartão com uma numeração indicativa da prioridade de produção.

A primeira coluna representa os moldes que estão, em determinado momento, a ser usados na produção de peças na Secção da Conformidade.

Caso seja necessário, existe uma coluna, designada por “quebra” no lado direito do quadro, representando a existência de quebra de moldes na produção e, indicando a necessidade de produzir mais moldes para responder a essa lacuna.



Figura 16 – Quadro: Implementação na Secção do Gesso

Como indicação, de referir que quando o responsável pela produção precisar de lançar uma série de moldes para moldar peças na Secção da Conformação, deve preencher o Cartão com o número de identidade do lote e a quantidade de peças a moldar, no “posicionamento” pré-definido do quadro. Este cartão (Fig. 17) também será preenchido

pelos operadores, quando estes acabarem de realizar as madres (molde) inferiores (o “O e /” significa uma previsão da quantidade de molde a produzir) e superior (“O e X” significa que o molde está disponível no armazém e já realizado).

PEÇA 1092

Nº PEÇAS 400

500

QTD MOLDE SUPERIOR

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48

Fechar: Caixa 100

QTD MOLDE INFERIOR

4	5	6	7	8	9	10	11	12			
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48

Fechar: Caixa Loc.

Figura 17 – Cartão Kanban: Secção do Gesso

4.2. Implementação da Metodologia 5’S

A implementação a Metodologia 5’S na empresa, ficou a dever-se ao fato de ser de fácil aprendizagem pelos colaboradores envolvidos, e pela obtenção de resultados, num curto espaço de tempo. O objectivo que lhe ficou associado, foi o de criar as bases necessárias à implementação de outras ferramentas Lean, para o qual se definiu um Plano de Implementação.

Devido ao incumprimento, por parte dos operadores e dos responsáveis, em manter o rigor exigido aquando da implementação inicial da metodologia, a Cerutil optou por voltar a implementar esta metodologia na Secção do Gesso, na tentativa de auxiliar a resolução de uma “insuficiência” detetada – erro no modelo de quantidade económica de encomenda, o qual ocasionou um constrangimento grave na produção da empresa.

Para ultrapassar esta situação, a empresa discutiu e analisou os passos de resolução e optou pela aplicação da ferramenta PDCA, como elemento auxiliar do planeamento.

Com uma equipa nomeada para o efeito, após uma deslocação ao Armazém do Gesso, foi possível observar o estado de desorganização do armazém (Fig.18). Face ao exposto,

foi elaborado um Diagrama de Ishikawa (brainstorming), no qual segundo as cinco vertentes da empresa: mão-de-obra, métodos, processo, meio de deteção, e meio ambiente, se apuraram as principais razões que desencadearam as falhas detetadas.



Figura 18 – Estado Inicial do Armazém

Depois de elaborar o Diagrama de Ishikawa, a mesma equipa teve mais facilidade para se concentrar em discutir os vários problemas surgidos, procedendo à realização de um inventário das ações que pretendiam executar e/as ações que até à data, tinham já sido realizadas:

- Estudo do problema;
- Avaliação da secção (armazém, colaboradores e métodos)
- Implementação dos 5S na Secção de Gesso;
- Avaliação da implementação dos 5S;
- Definição do modelo de Sistema Kanban para controlo de stock de gesso;
- Implementação do Sistema Kanban;
- Avaliação das medidas implementadas.

Em sequência, a equipa de análise, ao voltar ao Armazém, mediu os diversos equipamentos, o espaço das paletes, os lixos etc..., tirando fotos do armazém. Com esta informação, elaborou-se um layout do Armazém e, com base neste layout, foi possível discutir novas propostas para colocação dos equipamentos, das paletes e do lixo, por forma a otimizar as condições de acesso e melhorar o fluxo de movimentação dos materiais.

Quando se obteve esse “protótipo” de layout, recolheram-se informações relativas à movimentação e fluxos habituais no Armazém, sendo então possível obter uma otimização do mesmo. Este passo serviu, para em conjunto com a implementação dos procedimentos associados à Metodologia 5’S, se conseguir atingir um estado de arrumação adequado dispor do armazém conforme o layout previamente definido.

Paralelamente, discutiu-se uma forma de garantir e obter uma fácil percepção por parte de todos os operadores da secção, adotando-se a aplicação de um Sistema Visual (Anexo B), que ao usar o procedimento do Cartão Kanban no controlo do fluxo de saída das paletes de gesso, poderia assegurar uma otimização do controlo de stock de gesso.

Neste contexto, decidiu-se pela implementação de três cores: o verde, amarelo e vermelho, como sendo zonas definidas para o posicionamento do stock. Para limitar o número de paletes dentro de cada cor, e poder formalizar um protótipo de funcionamento destas ferramentas, a equipa teve de aceder a informação relevante - funcionamento da reposição dos stocks, número de paletes de gesso necessários até à formalização do pedido de encomenda, tempo de demora da encomenda a chegar, quantidade de paletes média a consumir, diariamente, na secção. Com estas informações, foram discutidas e analisadas as várias formas de implementação de um Sistema Visual, como por exemplo como o de colocar “sinais de alerta” no armazém, de forma a serem perceptíveis por todos.

Enquadradas nos procedimentos em referência, seguiram-se outras acções complementares, sendo a primeira dessas acções, a implementação da Metodologia 5’S na Secção do Gesso. Assim, ficou definido que cada “S” seria estabelecido no terreno, com um período de teste de 2 a 3 meses, pretendendo-se desenvolver uma rotina nos operadores, com avaliação por auditoria no fim deste período. Neste âmbito, foi nomeado um responsável pela implementação e formação dos operários, com divulgação da iniciativa através de cartazes afixados por toda a empresa. Foi ainda, definida entre os colaboradores da empresa uma “brigada 5’S”, que passaram a executar as acções de auditoria na secção. Para o bom desempenho desta implementação tornou-se fundamental, definir os documentos como suporte a esta implementação, sendo concebido um cartaz principal (Anexo B), bem como outro cartaz (Anexo B), que resumem os objetivos e as atividades que corresponderiam a cada “S”.

CAPÍTULO 4 – CASO DE ESTUDO

O documento em referência (Anexo B), passou a servir de suporte às auditorias, constituindo-se como um questionário anotado, onde a “brigada 5’S” deveria questionar e avaliar os resultados das jornadas, com conseqüente pontuação.

Importará salientar, que como elementos auxiliares desta ferramenta Lean, foram definidos vários documentos. Como exemplo, refira-se uma ficha de objeto a disponibilizar (Anexo B), que com a ajuda de etiquetas previamente definidas (também Anexo B), possuirão como princípio etiquetar todos os objetos a disponibilizar, pretendendo assim, fazer um inventário de todo o material que a secção não precisa e disponibilizando-os para as outras secções (ver figura 19).



Figura 19 – Artigos a Disponibilizar

Com o mesmo princípio foi definida uma outra ficha de item (artigo) sob controle (Anexo B). Com esta etiqueta, foi possível passar a controlar todo o equipamento que a secção não usa com muita frequência, e desta maneira, controlar se a permanência deste objeto na secção faz sentido. Paralelamente, para armazenar este equipamento, foi definido na secção, um local específico para esse fim (Figura 20).



Figura 20 – Artigo sob Controlo

Uma vez terminada a fase de planeamento, deu-se início à formação dos responsáveis da Secção do Gesso, relativa ao primeiro “S – SEIRI”, correspondendo aos melhores princípios na utilização dos equipamentos e definiu-se “uma ficha de reuniões 5’S” (Anexo B), tendo em vista o registo dos desenvolvimentos e dos assuntos/acções definidos.

Em termos de procedimentos adotados, deu-se início na secção à “Jornada 5’S”, com a arrumação de todos os artigos fora do lugar e seleccionando-se o equipamento útil e o menos usado, para serem, respectivamente, etiquetados (Fig. 21).



Figura 21 – Jornada 5’S

Após os resultados favoráveis e a autonomia demonstrada no cumprimento do conceito pelos operadores, decidiu-se expandir este primeiro “S” à Secção de Pasta.

Foi então elaborado um Quadro Kaizen, para acompanhamento do desenvolvimento diário das Jornadas 5’S. Diariamente, no início de cada turno, um responsável pela

implementação da “melhoria contínua” reunia-se com todos os operadores da Secção, onde passaram a ser discutidas as ações de melhoria, abordando-se também os problemas com os equipamentos, os locais de trabalho, e os aspectos da produção em geral. Estes “problemas” passaram a ser anotadas no Quadro (Fig. 22), onde para cada um, passou a ser designado um responsável pelo acompanhamento.

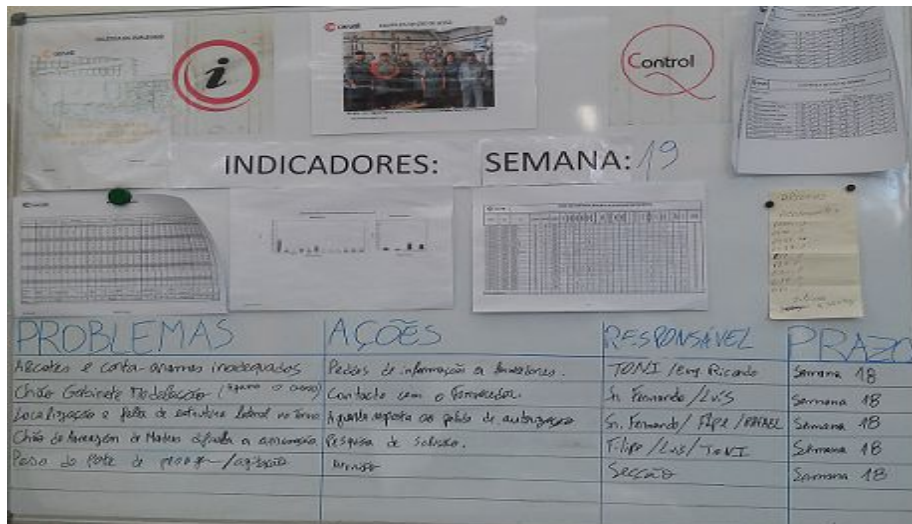


Figura 22 – Quadro: Ideias de Melhoria Contínua

4.3. Resultados Obtidos

Com a realização das reuniões Kaizen, passou a observar-se uma crescente motivação por parte dos colaboradores, não só na abordagem dos problemas que diariamente se identificavam nas secções em análise, bem como um interesse expectável sobre os parâmetros de desenvolvimento da empresa.

Apesar de iniciais reticências, perante as alterações e o trabalho extra que envolveu esta implementação, passou a constatar-se um maior envolvimento de todos em termos organizacionais, com um sentimento generalizado de valorização pessoal, com reflexos na melhoria do ambiente de trabalho, no reforço do espírito de equipa e com uma evolução positiva dos resultados dos indicadores KPI.

Neste contexto, foi ainda definida, uma Norma para as etiquetas das paletes de produto acabado, devido à má visibilidade e deficiente leitura de algumas etiquetas escritas manualmente, o que dificultava em certos casos, a identificação das mesmas. Colocou-

se uma Ficha de Identificação (etiqueta padrão) conforme possível visualização na Figura 23, na qual se passou a introduzir um código de barra definido pelo SAP R3, e que permitiu uma fácil identificação da paleta após a leitura do código.



Figura 23 – Ficha de Identificação: Evolução de Controlo de Paletes

Com a renovação da Ficha de Identificação de paletes, os operadores tornaram-se mais céleres na procura do lote de que necessitavam, uma vez que a informação digitalizada passou a ser mais clara e simples de interpretar.

Entretanto, com a implementação do 4º S “Seikestu – Normalizar” da Metodologia 5’S, foram delimitadas zonas no chão da Secção do Forno, no intuito de facilitar a colocação do stock WIP (work in process) (Fig. 24). Assim, o stock nas secções passou a estar organizado e arrumado, com fácil acesso por parte dos operadores, facilitado a sua movimentação. Também a sobreposição de stock passou a ser evitada, sem perda de tempo e esforço em deslocações desnecessárias para aceder às paletes.

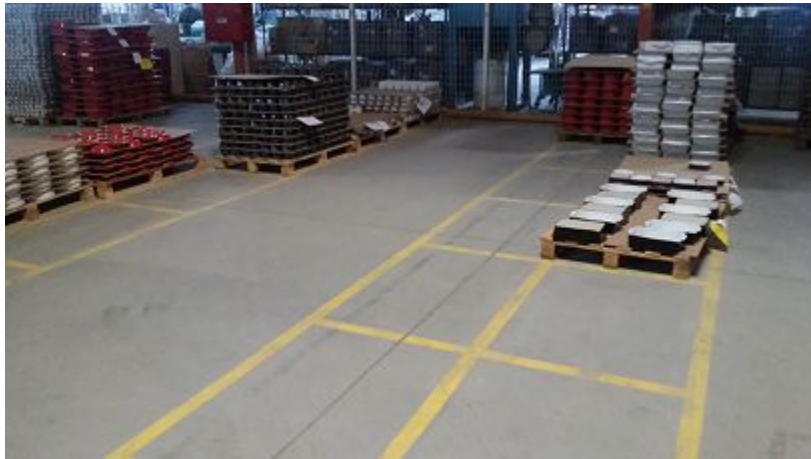


Figura 24 – WIP: Zonas de Colocação de Stock

Com o prosseguimento da aplicação desta normalização, foram colocadas etiquetas para definir áreas no armazenamento da matéria-prima, dos materiais e dos refugos no Armazém de Pasta (Fig 25). Em consequência, constatou-se que o abastecimento de materiais primas, passou a ser mais célere e organizado.



Figura 25 – Áreas de Armazenagem

Paralelamente, foi definida uma nova Norma, na aprovação da Pasta (matéria-prima), com colocação de um autocolante verde ou vermelho, directamente nas paletes recebidas pelo fornecedor, em vez de se anotar a receção e a aprovação do lote, num quadro situado na Secção (Fig. 26). Esta normalização tornou este procedimento mais perceptível e mais fácil de entender, por parte de qualquer operador.



Figura 26 – Armazenagem: Avaliação de Controlo.

Com as reuniões semanais, no âmbito do programa “Honshi Kanri”, a empresa melhorou a comunicação entre departamentos. Todos os colaboradores passaram a estar ligados em rede, recebendo informações internas da empresa, como eventos e troca de documentos, bem como o resumo de peças rejeitadas, da produção diária e semanal.

Os parâmetros de produção passaram a estar afixados no Quadro de Gestão Visual, para que todos passassem a estar cientes do desempenho produtivo semanal da empresa. Passaram ainda a ser efetuados inquéritos com vista à recolha das opiniões dos colaboradores relativamente a alternativas reconhecidas como prementes na melhoria das condições de trabalho, sendo depois os dados recolhidos e afixados no Quadro.

A grande melhoria ocorrida na empresa Cerutil, correspondeu à capacidade em planear e controlar o fluxo de produção e o stock WIP. Com a implementação dos diversos quadros Kanban nas secções, os operários passaram a conhecer os diferentes lotes que tinham que produzir, e se existia matéria-prima correspondente. E, indubitavelmente, passou a ser permitido ao responsável pela produção, um melhor planeamento da produção, já que o Quadro facultou um maior controlo sobre as existências de stock e produto entre as secções (WIP).

Os Quadros Andon implementados nos centros de trabalhos da Secção da Conformação, tornou o controlo da produção mais rigoroso, ao ser obrigatório o preenchimento do mesmo, por parte do operador responsável pelo centro de trabalho. Passou a ser possível aceder à quantidade de peças produzidas em cada hora, à separação e classificação das peças conformes e rejeitadas, bem como ao tempo de mudança de molde (setup). Esta informação, transmitida aos responsáveis, passou a facultar um melhor preenchimento do mapa de produção diário, e referenciar, eficazmente, a quantidade de rejeição obtida.

Com a implementação destes Quadros, passou-se a obter: Uma recolha fiável de dados diários da produção de outras secções, com os responsáveis a conseguirem obter uma aproximação dos dados da produção e da rejeição obtida, em menos de um dia em relação ao real. Esta aproximação, permite ainda, uma maior rapidez de resposta às deficiências ocorridas na produção, controlando o nível de peças rejeitadas e, para além disso, reduzir o índice global de rejeições, indo ao encontro dos objetivos anuais, previamente estabelecidos pela empresa.

Em resumo, estas medidas aumentaram a flexibilidade dos fluxos de produção, permitiram a otimização dos processos, enquanto induziram uma redução acentuada dos excessos de produção, dos defeitos e desperdícios, e da eliminação do trabalho considerado desnecessário.

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES

Aspetos e Perspetivas de Melhoria Futuras

Poderemos concluir, que as metas definidas pela Cerutil foram em parte atingidas, sendo que o sucesso deste projeto se ficou a dever ao trabalho em equipa, com envolvimento e comprometimento de todos. Para as três grandes áreas de intervenção, (produção, comunicação e organização) foram propostas e implementadas soluções com vista à obtenção de ganhos de flexibilidade e melhorias de planeamento, comunicação clara e organização de espaços.

Durante o processo de implementação das alterações associadas às Metodologias Lean, a participação e suporte por parte da gestão de topo foram fundamentais. Pese o fato de por vezes as mudanças provocarem oscilações que afetem o normal desempenho, considera-se importante que nesta fase, a gestão de topo deve reforçar o seu apoio e suporte à introdução de mudanças, de forma a não existirem quebras num processo que tem de ser profundo e contínuo.

A Metodologia Lean constitui-se como uma filosofia de liderança e de gestão auto evolutiva, que continuamente se melhora, através do encorajamento das pessoas, numa perspectiva de resolução de problemas com criação de valor. Esta filosofia surge como um modelo de gestão, cujo objetivo principal, se traduz no desenvolvimento dos processos e sistemas, mas também das pessoas, tendo em vista a redução ou eliminação do desperdício em toda a organização e a criação de valor para todas as partes interessadas.

A principal dificuldade surgida ao longo da fase de implementação resultou da resistência à mudança. Esta, acabou por ser contornada, através de ações específicas de formação, incentivos à cooperação e ao envolvimento da equipa de gestão, acompanhada da atribuição de responsabilidades e autonomia aos trabalhadores (*empowerment*), da motivação e auscultação das suas sugestões, no intuito de participarem nas melhorias e na partilha dos resultados.

Embora o investimento neste projeto não tenha sido muito significativo, a Cerutil ainda não conseguiu quantificar o respetivo retorno. Contudo, a nível interno, o planeamento passou a ser mais flexível, disponibilizando uma maior capacidade disponível e um maior controlo da produção, com respostas ajustadas aos constrangimentos surgidos. A empresa tornou-se assim, mais “visível” e mais organizada, em que tudo passou a ter o seu lugar definido.

Considerando, que para uma adequada implementação da Metodologia Lean numa organização, os seus princípios devem assumir-se de uma forma contínua, não se esgotando em projetos piloto ou implementações sectoriais, a obtenção de melhorias

contínuas, através da adoção de novas metodologias e processos de trabalho, deverá constituir sempre um objetivo a perseguir.

Neste contexto, torna-se fulcral saber envolver as pessoas no terreno e capitalizar a sua experiencia. São os colaboradores, que enfrentando os reais problemas de natureza operacional, estarão em melhores condições para poderem sugerir, enquadrar e apresentar as melhores soluções, que suportem as necessárias sinergias. Conseguindo-se assim rentabilizar os recursos humanos da organização.

Não se pode ambicionar criar uma *lean enterprise* sem pessoas lean. Elas constituem o elemento mais importante e decisivo, porque toda e qualquer causa de sucesso e insucesso estará, indubitavelmente, relacionada com as pessoas envolvidas.

Como reflexão, torna-se importante realçar a importância na definição de objetivos e prioridades de forma clara, conseguindo-se desta forma, realizar os trabalhos de ajustamento, de forma mais focalizada.

O Lean não pode assim, ser considerada uma atividade para se fazer no local de trabalho, mas antes uma filosofia e uma forma de estar, que se manifesta no local de trabalho e na vida privada.

5.1. Aspetos e Perspetivas de Melhorias Futuras

Face a situação de partida, onde foi necessário identificar os principais pontos deficientes da empresa, dificuldade em programar/planear a produção, desorganização dos postos de trabalho, deficiente controlo de stock e falta de comunicação. Estes após uma análise rigorosa de cada um, identificaram as diferentes aplicações práticas como a Metodologia 5'S, o Sistema Kanban, e o Sistema de Gestão Visual para melhorar o desenvolvimento destas falhas.

Importará indicar um conjunto de *procedimentos*, que em diferentes áreas da empresa, continuarão a carecer de análise e aplicação prática, conducente à obtenção de uma melhoria de desempenho operacional. Concretamente, de referir a necessidade de proceder:

-À continuidade da implementação da Metodologia 5'S na empresa torna-se fundamental, face ao bom resultados obtidos com as Jornadas 5'S nas Secções de Gesso e de Pasta, que permitiu melhorar a curto prazo a visibilidade das Secções, e Sensibilizar os colaboradores a melhoria continua.

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES

-Na Implementação do Quadro Kanban na Secção de Embalagem, de forma a desenvolver um maior controlo da produção, como no controlo de stock WIP e produto acabado.

-Eliminação de Registos no formato papel, com a introdução de tablet nos centros de Trabalho para efetuar os registos, assim elimina a desarrumação nos escritórios, reduz as deslocações, e facilita a leitura dos dados.

- Melhorar o O.E.E., após avaliação dos indicadores (Anexo C), conclui-se que a empresa precisa de melhorar a sua eficiência operacional. Este estudo permitiu identificar onde a empresa necessita atuar para melhorar o seu desempenho.

- Implementar o VSM (Mapeamento da Cadeia de Valor): Efetuar uma análise pormenorizada a empresa, e das secções, para encontrar o tempo "Lead Time" que a empresa demora a produzir um lote, e identificar os tempos perdidos em esperar

Indubitavelmente, dar continuidade a filosofia Lean dentro da empresa Cerutil, apesar de melhorias visíveis nos locais de trabalho, a organização está ciente de que o caminho para a perfeição é longo e demorado.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

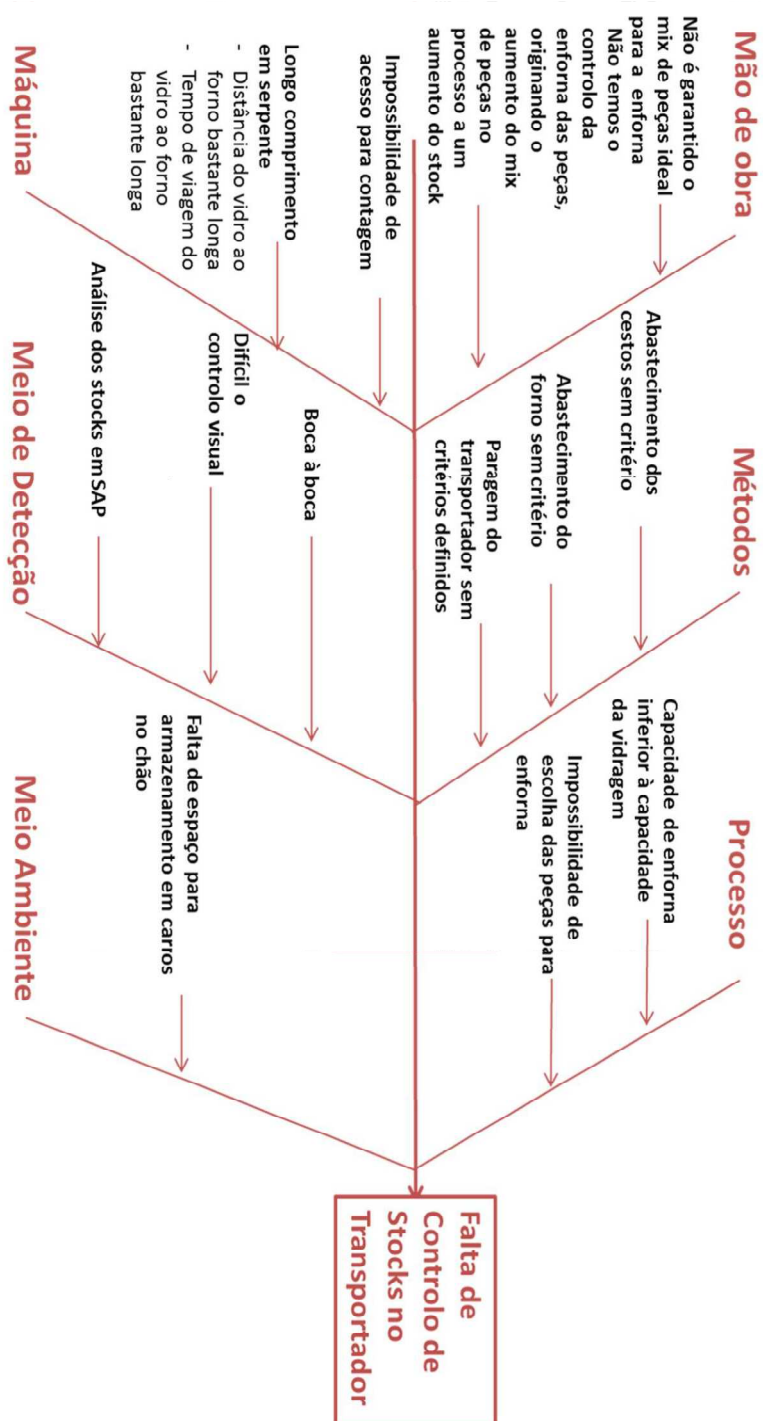
- Pace, J. H. (2003), O Kanban na Prática, Rio de Janeiro: Qualitymark
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990), The Machine That Change The World: The Story of Lean Production, New York: Macmillan Publishing Company.
- Moura, R. A. (1989), Kanban, A Simplicidade do Controle da Produção, São Paulo, Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais - IMAN.
- Courtois, A., Pillet, M., & Martin-Bonnefous,. (2006) C. Gestão da Produção. 5ª Ed. Lidel.
- Dennis, P. (2008). Produção Lean Simplificada. Porto Alegre: Bookman.
- Imai, M. (1996). Gemba Kaizen: Estratégias e Técnicas do Kaizen no Piso de Fábrica. São Paulo: IMAM
- <http://www.portugalglobal.pt/PT/Biblioteca/Paginas/Homepage.aspx> acessido em 5 de outubro de 2016
- <http://www.ceramica.pt/> acessido em 29 de setembro de 2016
- <https://www.kaizen.com/knowledge-center/what-is-5s.html> acessido em 25 de fevereiro de 2016
- <http://www.lean.org/WhatsLean/GettingStarted.cfm> acessido em 15 de janeiro de 2016
- <http://pt.cerutil.com> acessido em 20 de janeiro de 2016
- <https://www.ine.pt> acessido em 5 de outubro de 2016
- <http://www.apicer.pt/> acessido em 5 de outubro de 2016
- <http://cerameunie.eu/ceramic-industry/> acessido em 29 de setembro de 2016
- Ricardo, G (2009). *Desenvolvimento de um sistema Andon para um sistema de produção Lean*
- Sonia, M. (2011). *Aplicação das ferramentas Lean. Caso de estudo*
- Sara, F. (2013). *Implementação de ferramentas de Lean Manufacturing e Lean Office*
- Womack, J., Jones, D., & Roos, D. (1991). The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production. Nova Iorque: Harper Perennial.

BIBLIOGRAFIA

ANEXO A

Implementação do Sistema Kanban no Forno

Diagrama de Ishikawa

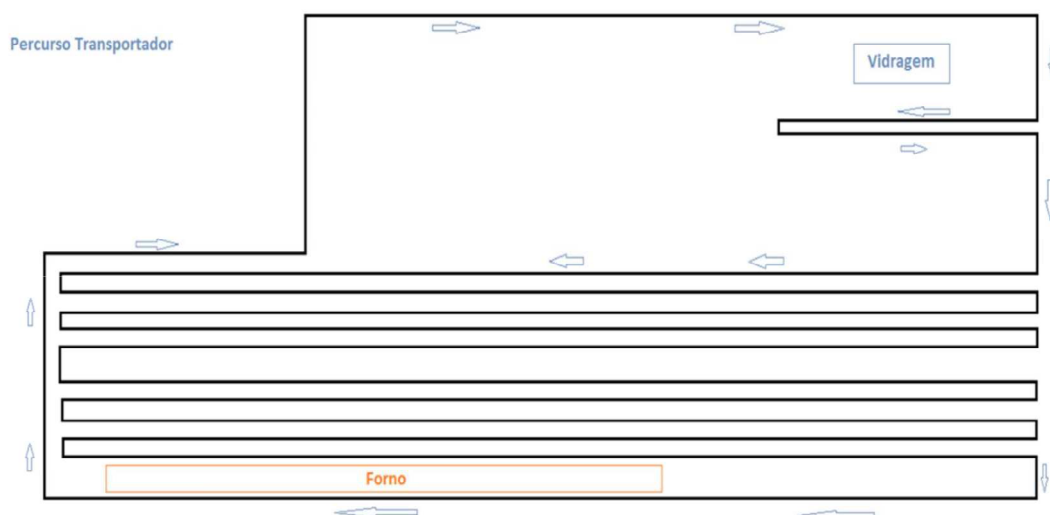


Dados do Transportador Aéreo

Info	Qtd	Cálculos
Nº Cestos	1107	
Distância entre cestos (m)	1,23	
Nº Prateleiras p/cesto	9	9963 Total Prateleiras
Comprimento Transportador (m)	1363	1,39 Diferença mapa Edivisa
Carros por hora	118	1 = 0,51min
Tempo por metro (seg)	24,71	4min e 32s = 11m <=> 4,53min = 11m
Tempo de Ciclo (h)	9,36	
Paragens Transportador (min)	80	20 30 30
Tempo Ciclo (c/pausas) (h)	10,69	

	Dist. (m)	Tempo (h)	Tempo (min)
Forno ao Vidro	238,9	1,639722727	98,38336364
Vidro ao Forno	1124,1	7,715413636	462,9248182

Percurso do Transportador da Sec. do Vidro até a Sec. do Forno

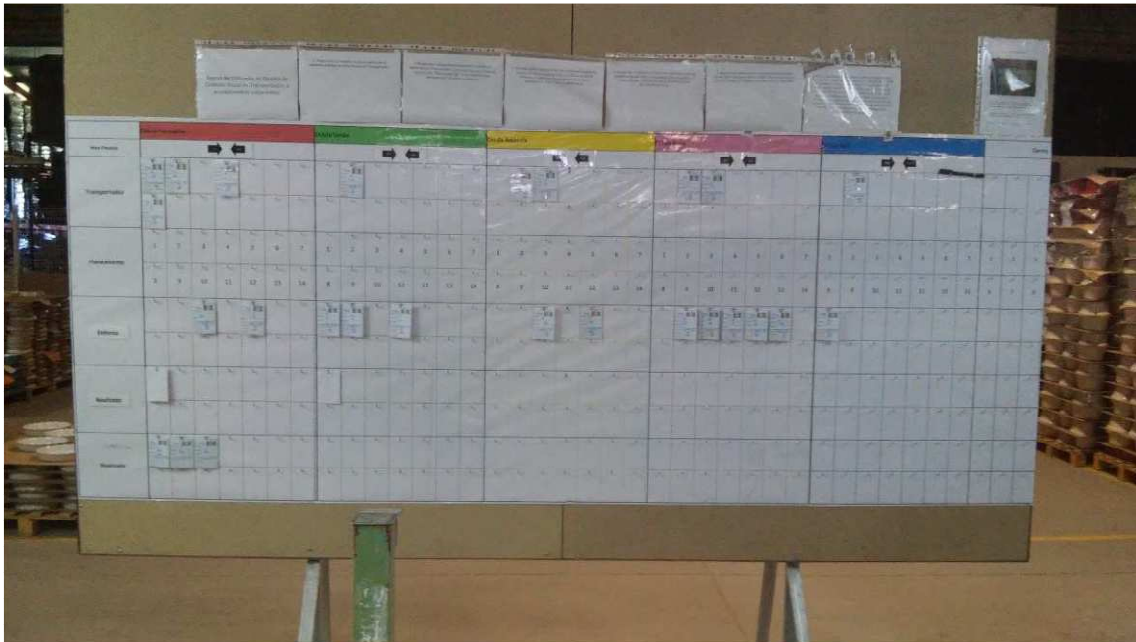


Transportador na Secção do Forno




ANEXO A – Implementação do Sistema Kanban no Forno

Quadro Kanban Final



ANEXO B

Vários Cartazes 5'S colocados na Empresa




Senso	Significado	Objetivos	Atividades
SEIRI - Selecionar	Identificar o que é necessário e eliminar o que é desnecessário.	Estabelecer critérios para eliminar o desnecessário e cumprir esses critérios.	Selecionar o necessário; Disponibilizar os materiais não necessários mas em bom estado; Eliminar o que é lixo.
SEITON - Organizar	Estabelecer um critério de organização e arrumar seguindo esse critério.	Ambiente de trabalho arrumado; Definir um espaço específico para cada material; Aumento da produtividade eliminando o tempo gasto na procura dos materiais.	Identificar o local de cada material; Arrumar os materiais nos locais indicados anteriormente.
SEISO - Limpar	Limpeza do local de trabalho.	Eliminar o lixo e as fontes de sujeira, usando a limpeza como forma de inspeção.	Limpar o local de trabalho; Limpar os equipamentos utilizados; Eliminar as fontes de sujeira.
SEIKETSU - Sistematizar	Realizar os processos de forma metódica e automática, uniformizando-os;	Realizar os processos de forma sistemática e normalizada;	Identificar as melhores práticas e aplicá-las a todas as seções;
SHITSUKE - Manter	Auto-disciplina, manter os processos por si próprio.	Seguir as regras e procedimentos estabelecidos de forma autônoma; Participação ativa na melhoria contínua.	Responsabilidade individual; Prática de bons hábitos; Comunicação e troca de ideias.

Cartaz



Ficha de Itens a Controlar

	ITENS A CONTROLAR				
Área 5S: _____ Responsável área: _____ Prazo: _____					
ITEM	Etiqueta n.º	N.º de vezes Utilizado	Utilizador	Local Utilização	Destino


Ficha de Itens a Disponibilizar

	ITENS A DISPONIBILIZAR	
--	-------------------------------	---


Área 5S: _____ Responsável área: _____ Prazo: 26-06-2015 (3 meses)

ITEM	Etiqueta n.º	Disponibilizado por	Data	Local Detecção	Destino
Pote Plástico Azul	1	Secção de Gesso	27/03/2015	Armazém de Gesso	
Forção de Ferro	2	Secção de Gesso	07/04/2015	Armazém de Gesso	

Relatório de Auditorias 5'S

RELATÓRIO DE AUDITORIA 5'S												
1S - SEIRI <i>Separar e Eliminar</i>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">Área 5'S:</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Líder Equipa:</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Auditores:</td></tr> </table>	Área 5'S:	Líder Equipa:	Auditores:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">Data:</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Gestor 5'S:</td></tr> </table>	Data:	Gestor 5'S:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th style="text-align: left; padding: 2px;">Classificação Final</th></tr> <tr><td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/> Aprovado (≥71 pontos)</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/> Aguarda Melhoria (≥50 e < 71 pontos)</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/> Reprovado (<50 pontos)</td></tr> </table>	Classificação Final	<input type="checkbox"/> Aprovado (≥71 pontos)	<input type="checkbox"/> Aguarda Melhoria (≥50 e < 71 pontos)	<input type="checkbox"/> Reprovado (<50 pontos)
Área 5'S:												
Líder Equipa:												
Auditores:												
Data:												
Gestor 5'S:												
Classificação Final												
<input type="checkbox"/> Aprovado (≥71 pontos)												
<input type="checkbox"/> Aguarda Melhoria (≥50 e < 71 pontos)												
<input type="checkbox"/> Reprovado (<50 pontos)												
DIVULGAÇÃO DO PROJECTO												
<i>As pessoas</i>												
- Conhecem os objectivos dos 5S	Nada (0 pontos)	Alguns/ (1 pontos)	Muitos/ (3 pontos)	Todos (5 pontos)								
- Conhecem genericamente as etapas dos 5S	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
- Conhecem a etapa em curso Separar e Eliminar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
- Foram sensibilizados para eliminar utensílios que não utilizam	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
- Conhecem os critérios de selecção	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
- Sabem o que fazer com os utensílios desnecessários	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
- Sabem o que fazer com os itens que suscitam dúvidas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
- Sabem o que significam as etiquetas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
CONCRETIZAÇÃO DA ETAPA												
<i>As pessoas</i>												
- Seleccionaram efectivamente objectos desnecessários	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
- Eliminaram efectivamente objectos desnecessários	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
- Colocaram ou solicitaram colocação de etiquetas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
- Os objectos disponibilizados - com valor - foram listados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<i>Locais de trabalho</i>												
- Houve efectiva eliminação de objectos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
- Constactam-se objectos etiquetados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
- Os locais/ escritórios estão isentos de artigos desnecessários	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<i>Depósito</i>												
- Os objectos disponibilizados - com valor - estão devidamente resguardados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
- Os objectos disponibilizados - com valor - estão devidamente listados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
- Os objectos disponibilizados - com valor - estão separados dos restantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<i>Sistema de informação</i>												
- Os objectos disponibilizados foram listados e é indicado onde podem ser obtidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
- A lista está acessível a potenciais utilizadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th style="text-align: left; padding: 2px;">Classificação Média</th></tr> <tr><td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></td></tr> </table>			Classificação Média	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>						
Classificação Média												
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>												

Etiqueta de Item a Disponibilizar



**ITEM A
DISPONIBILIZAR**

Etiqueta n.º	Local Deteção:
Identificação do Equipamento	
Disponibilizado por	
Data	
Destino	

MOD5S.04/V0



Etiqueta Item Sob Controlo



ITEM SOB CONTROLO

Etiqueta n.º	Utilização a controlar		
Identificação do Equipamento			
Data Utilização	Utilizador	Tempo	Actividade

Segunda Avaliação 5'S

		TESTE 5S 	
Secção: _____		Data: ___ / ___ / ___	
Marque um "X" na opção correta			
1	Qual o principal objectivo da metodologia 5 S?		
Opção 1	Mobilizar toda a estrutura de uma empresa para a Qualidade Total, através da organização e disciplina.	<input checked="" type="checkbox"/>	X
Opção 2	Mobilizar toda a estrutura de uma empresa para a limpeza	<input type="checkbox"/>	
Opção 3	Melhorar todas as trocas de ferramentas	<input type="checkbox"/>	
2	Porque implementar os 5 S?		
Opção 1	Diminuir os preços de venda	<input type="checkbox"/>	
Opção 2	Aumentar a competitividade da empresa	<input checked="" type="checkbox"/>	X
Opção 3	Diminuir as horas extras	<input type="checkbox"/>	
3	Quais as etapas dos 5 S?		
Opção 1	Organizar, seleccionar, limpar, manter e sistematizar	<input type="checkbox"/>	
Opção 2	Seleccionar, organizar, limpar, sistematizar e manter	<input checked="" type="checkbox"/>	X
Opção 3	Limpar, seleccionar, coleccionar, organizar, aproveitar	<input type="checkbox"/>	
4	Qual a etapa em Curso?		
Opção 1	Separar e Organizar	<input type="checkbox"/>	
Opção 2	Limpar e Organizar	<input type="checkbox"/>	
Opção 3	Separar e Eliminar	<input checked="" type="checkbox"/>	X
5	Qual o objectivo da 1ª etapa 5 S?		
Opção 1	Situar os objectos em função da sua utilização	<input type="checkbox"/>	
Opção 2	Separar o útil do inútil	<input checked="" type="checkbox"/>	X
Opção 3	Seleccionar o modo como arrumar	<input type="checkbox"/>	

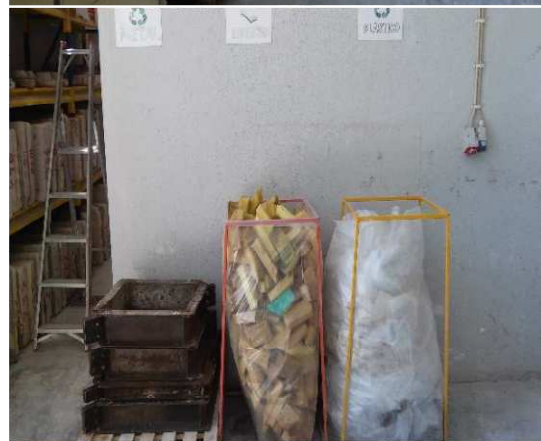
6	Quais os critérios de selecção?	
Opção 1	Útil(guardar e utilizar) , Duvidoso(monitorizar) ou Inútil(disponibilizar)	X
Opção 2	Útil(guardar) e Inútil(retirar)	
Opção 3	Útil(utilizar) e Duvidoso(dispensar)	
7	Qual o significado da etiqueta ' item sob controlo'?	
Opção 1	Identificar o material	
Opção 2	Identificar o material que não se chegue a uma conclusão quanto à sua necessidade na secção.	X
Opção 3	Identificar e disponibilizar o material a manutenção	
8	Onde utilizar a etiqueta 'item a disponibilizar'?	
Opção 1	Item útil	
Opção 2	Item inútil	X
Opção 3	Item duvidoso	
9	O que fazer com os itens duvidosos?	
Opção 1	Etiqueta-lo e definir uma zona de colocação	X
Opção 2	Etiqueta-lo e disponibiliza-lo	
Opção 3	Marca-lo e guarda-lo na secção	
10	Qual o sentido da frase: "Em África não importa se se é um leão ou uma gazela. Sempre que o sol se levantar, o melhor é começar a correr, e rápido..."	
Opção 1	Devemos dar o máximo e melhorar todos os dias, independentemente da nossa tarefa, pois podemos correr o risco de sermos ultrapassados!	X
Opção 2	Independentemente de ser leão ou gazela o importante é correr	
Opção 3	Devemos todos os dias fazer as tarefas do mesmo modo, confortáveis e relaxados!	

Antes e Depois das Jornadas 5'S no Armazém de Gesso

Antes



Depois



Antes



Depois



Antes e Depois das Jornadas 5'S no Armazém das Madres

Antes



Depois



Antes e Depois das Jornadas 5'S na Secção de Gesso

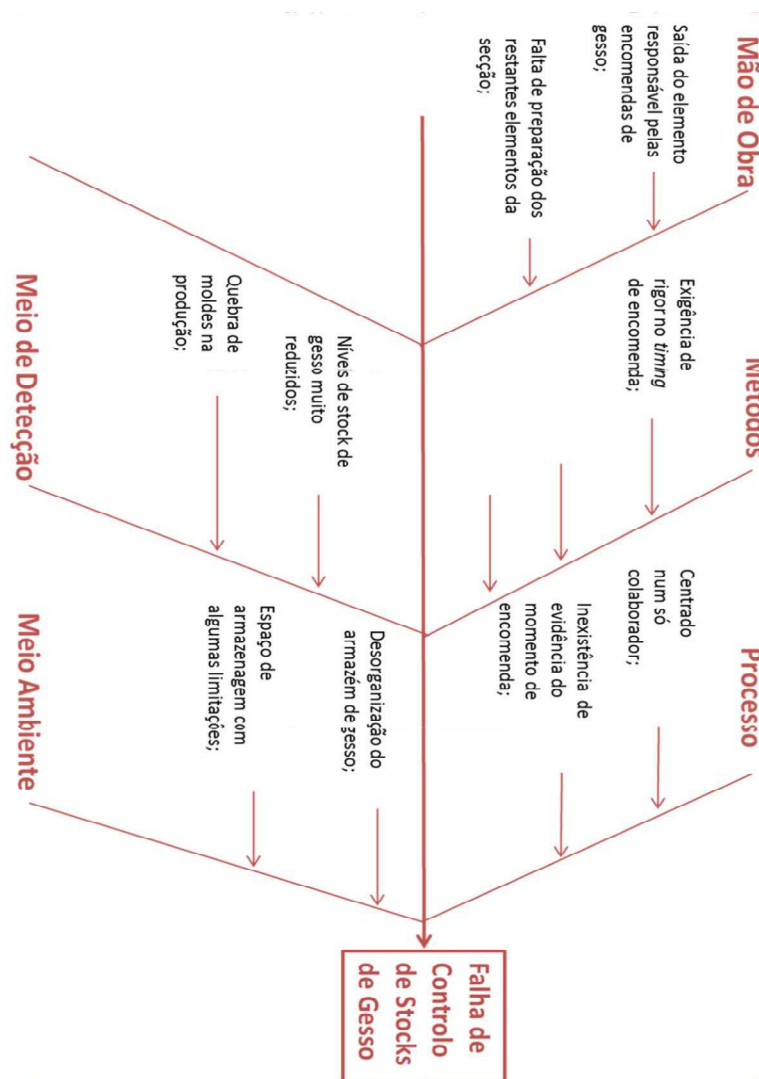
Antes




Depois



Diagrama Ishikawa da Falha Acontecida no Armazém de Gesso



	<p>Relatório de Reunião 5 S</p> <p>Semana: <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/> 2015</p>
---	--

<u>Equipas 5S</u>	<u>Brigada 5S</u>	<u>Outros Participantes:</u>

DATA: ___/___/___ HORÁRIO: ___h___min.

PARTICIPANTES

ASSUNTOS

<i>Secção</i>	<i>DESCRIÇÃO</i>	<i>ACÇÕES DECIDIDAS</i>	<i>Resp. Acç.</i>	<i>PRAZO</i>

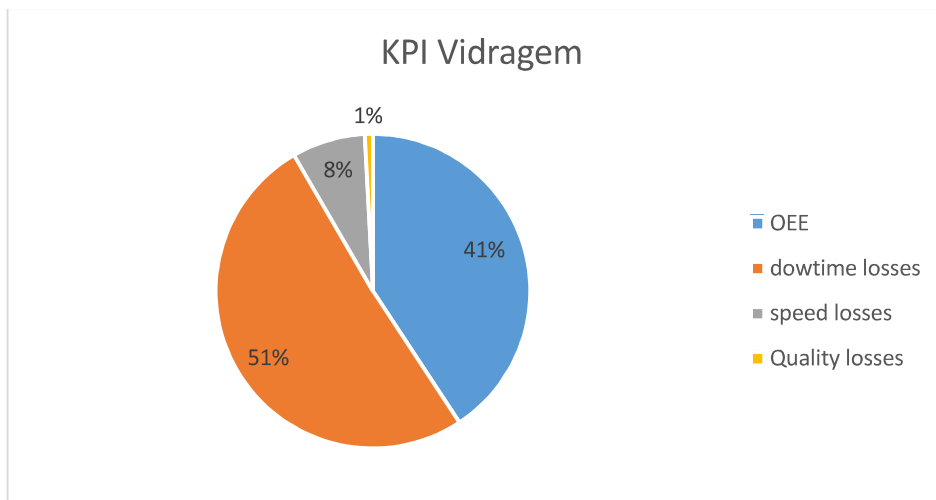
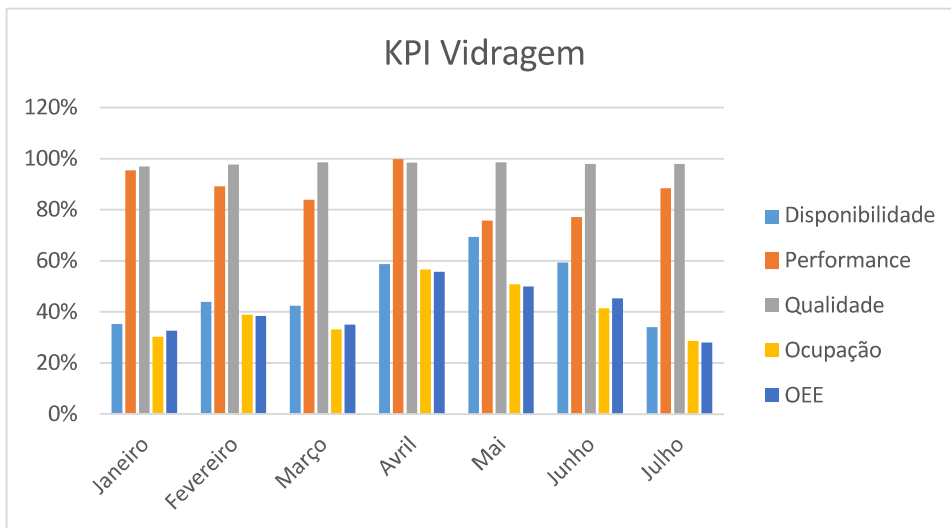
TEMAS PARA COMUNICAÇÃO ÀS SECCÕES.

<i>ASSUNTO / DESCRIÇÃO</i>

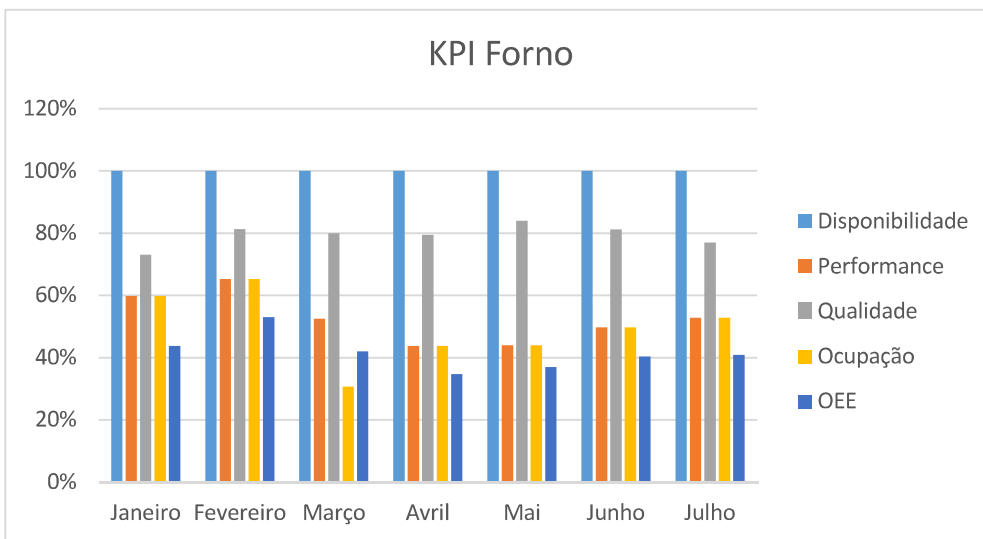
ANEXO C

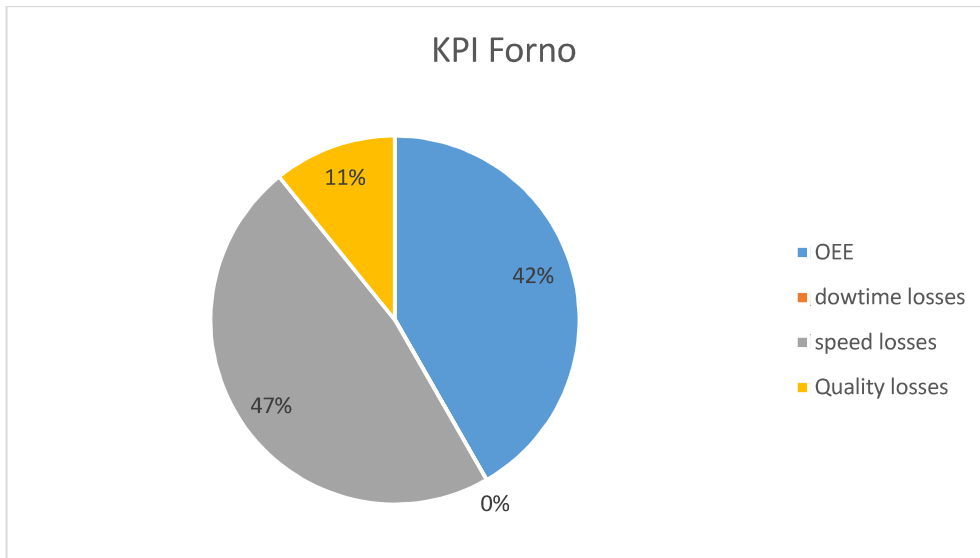
Indicadores KPI

Secção de Vidragem

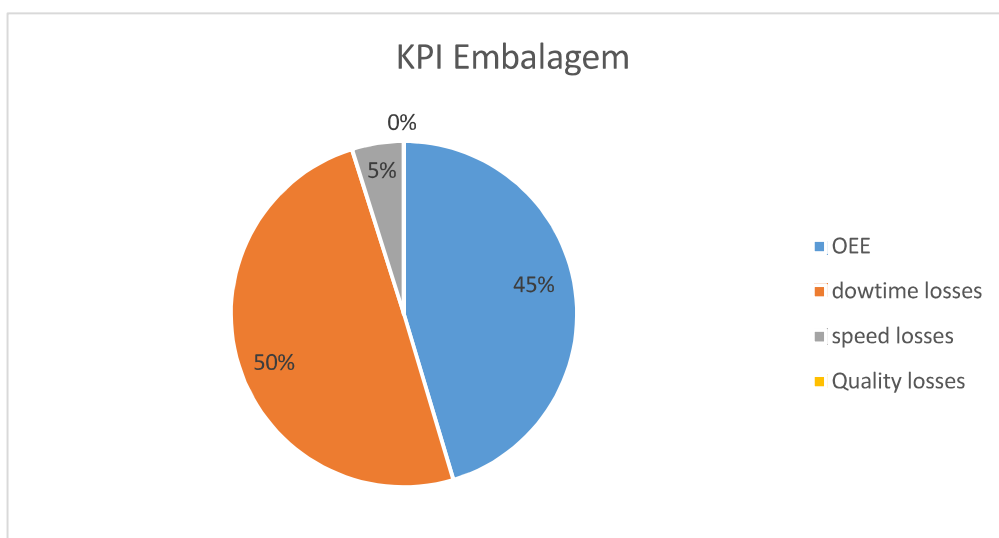
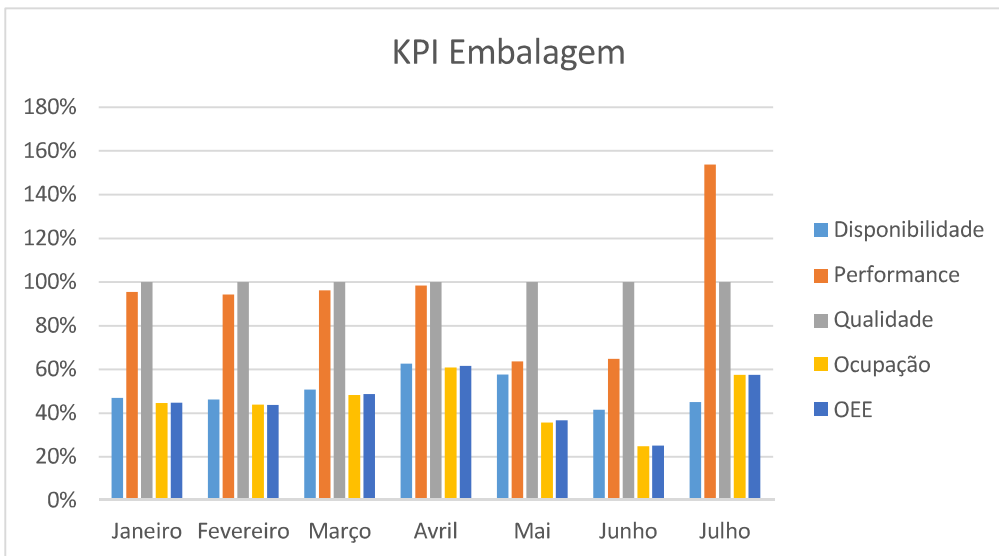


Secção do Forno



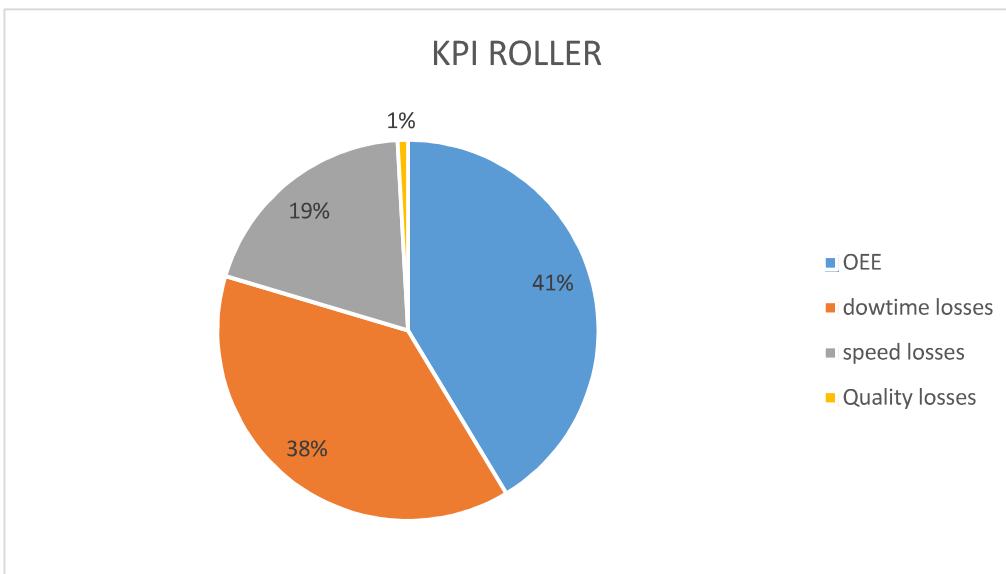
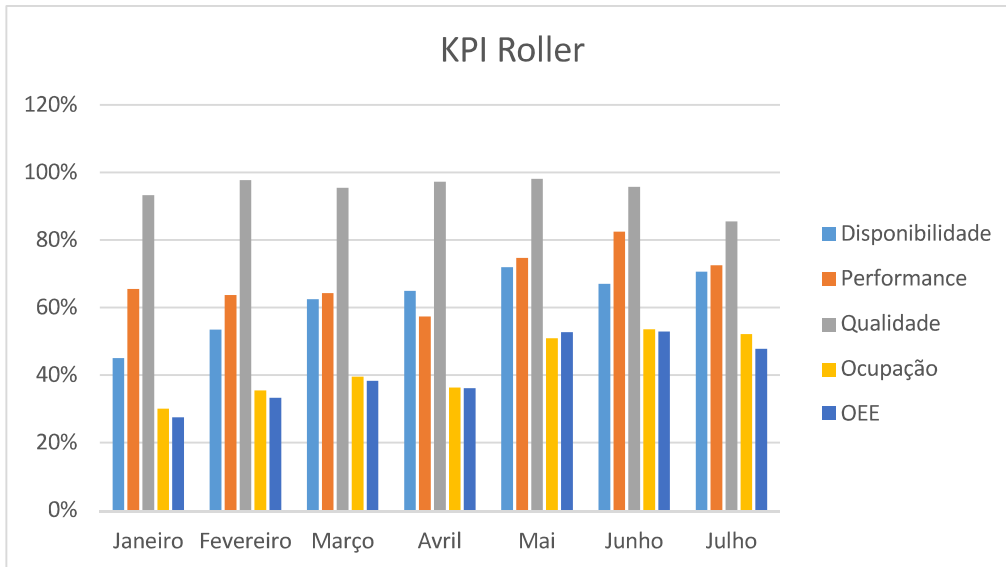


Secção de Embalagem



Secção de Conformação

Braços Robóticos



Prensas

