

# INQUÉRITO À INDÚSTRIA GRÁFICA PORTUGUESA: IDENTIFICAÇÃO DE DESPERDÍCIOS SEGUNDO OS PRINCÍPIOS LEAN

---

**Manuela Fernandes**



**Instituto Superior de Educação e Ciências**

Março de 2013



INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS

INQUÉRITO À INDÚSTRIA GRÁFICA PORTUGUESA: IDENTIFICAÇÃO DE  
DESPERDÍCIOS SEGUNDO OS PRINCÍPIOS LEAN

Dissertação destinada à obtenção do grau de Mestre em Tecnologias Gráficas

Autor: Maria Manuela da Silva Teixeira Fernandes

Orientador: Prof. Especialista Rui Sebrosa

Março de 2013



## Resumo

O presente estudo pretende identificar os maiores desperdícios no processo produtivo da indústria gráfica em Portugal, mais especificamente no setor da impressão *offset*. Este tema é particularmente relevante num contexto de recessão económica, em que as empresas se veem obrigadas a melhorar a sua produtividade e a reduzir custos para manter a competitividade.

Pretende-se demonstrar que existem muitas formas de reduzir os custos sem que para isso sejam necessários grandes investimentos. Exige, no entanto, pleno envolvimento da gestão de topo no empreendimento de uma mudança que não se avizinha fácil ou linear. É, contudo, possível alcançar melhorias significativas e aumentos da produtividade apostando numa equipa de trabalho, tornando-a parte integrante do sucesso da empresa.

Este estudo pretende identificar os desperdícios existentes nos métodos de trabalho no setor da produção e apresentar algumas ferramentas para a sua eliminação. A análise dos métodos de trabalho é realizada através da aplicação de um questionário às indústrias gráficas portuguesas com impressão *offset*.

Foram enviados 630 questionários para empresas. A taxa de resposta foi cerca de 17%, ié, foram recebidos 106 questionários. A análise permitiu concluir que a maioria das empresas inquirida apresenta desperdícios de todos os tipos identificados neste estudo: (1) Excesso de produção, (2) Stock, (3) Transportes, (4) Movimentações, (5) Excesso de Processamento, (6) Esperas, (7) Defeitos, (8) Recursos subutilizados e (9) Ignorância do estado atual.

Verificou-se que o número de empresas gráficas em Portugal a trabalhar segundo os princípios *lean* é ainda muito baixo (cerca de 17%). Dos 24 focos de desperdício identificados no questionário, apenas 3 não se verificaram na maioria das empresas, o que significa que existe excesso de "gorduras" no processo produtivo à espera de ser eliminado.

**Palavras chave:** desperdício, indústria gráfica, *lean*, *offset*, questionário, impressão, competitividade

## **Abstract**

This study aims to identify the biggest waste in the production process of the Portuguese printing industry, more specifically in the sector of offset printing. This theme is particularly relevant in a context of economic recession, when companies find themselves forced to improve their productivity and reduce costs in order to maintain competitiveness.

We intend to demonstrate that there are many ways to reduce costs without needing of large investments. It requires, however, full involvement of top management in the enterprise of a change that is not easy or straight ahead. However, it is possible to achieve significant improvements in productivity and increases betting on a work team, making it an integral part of business success. This study aims to identify waste in existing working methods and present some tools for their elimination. The analysis of working methods is performed by applying a survey to the Portuguese printing industry with offset printing.

Questionnaires were sent to 630 companies. The response rate was about 17%, which means, 106 questionnaires were received. The analysis concluded that most companies reporting features all types of waste identified in this study: (1) Overproduction, (2) Inventory, (3) Transportation, (4) Motion, (5) Overprocessing, (6) Waiting, (7) Defects, (8) Underutilized resources and (9) Ignorance of the current state.

It was found that the number of printing companies in Portugal working under lean principles is still very low (about 17%). Of the 24 outbreaks of waste identified in the questionnaire, only 3 are not found in most companies, which means that there is excess "fat" in the production process waiting to be eliminated.

**Key words:** waste, printing industry, lean, offset, survey, competitive edge

À Marta

## **Agradecimentos**

Ao meu orientador, Mestre Rui Sebroza, pelo apoio, orientação, paciência e disponibilidade que sempre demonstrou e sem o qual este trabalho não teria sido possível.

Ao meu marido Luís, pelo incansável apoio, por todos os sacrifícios, por suportar a minha ausência e por acreditar em mim.

À minha irmã, Professora Doutora Eduarda Fernandes um agradecimento especial por todo o apoio pessoal e académico e por todos os "puxões de orelhas" que me ajudaram a encontrar o meu caminho.

À Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria por facultar o acesso ao servidor que me permitiu realizar o questionário e ainda à Professora Doutora Alcina Gaspar pela ajuda na construção do questionário.

À Paula Benesch por toda a ajuda no tratamento dos dados, pelas lições de SPSS e todo o apoio no desenvolvimento da dissertação.

À Rosa Guimarães, pela revisão.

À gráfica IDEAL na pessoa do Sr. Eduardo Coutinho por todo o apoio no decorrer do Mestrado e a todos os colegas que responderam às entrevistas e aos questionários piloto.

À Label Apeel na pessoa de Stuart Kellock pela disponibilidade demonstrada na entrevista e todo o apoio dado.

À Lidergraf na pessoa de Daniel Furet, pelo tempo disponibilizado na entrevista e na visita às instalações.

Aos colegas de Mestrado por todas as críticas construtivas que me ajudaram a realizar este trabalho.

Aos meus pais, por todos os sacrifícios e por investirem na minha educação.

Aos amigos e família que responderam ao teste piloto.

A todos os anónimos que responderam ao meu apelo e que permitiram a realização do questionário.

# Índice

Resumo.....	v
Abstract .....	vi
Agradecimentos.....	viii
Capítulo I - Introdução .....	1
1.1. Enquadramento .....	1
1.2. Relevância do tema .....	3
1.3. Objetivos .....	4
1.4. Metodologia .....	4
1.5. Organização.....	4
Capítulo II - Caracterização da Indústria Gráfica em Portugal .....	7
2.1. Fases de produção e respetivas tarefas .....	9
2.1.1. Pré-produção .....	9
2.1.2. Pré-impressão .....	10
2.1.3. Impressão .....	10
2.1.4. Acabamentos .....	11
Capítulo III - Enquadramento Teórico .....	13
3.1. Filosofia <i>Lean</i> .....	13
3.2. Da produção artesanal à produção magra.....	15
3.3. Sistema de Produção <i>Toyota</i> (TPS).....	18
3.3.1. Princípios do TPS.....	19
3.3.2. Tipos de desperdícios .....	21
3.3.3. Identificar o desperdício.....	24
3.4 - Fatores chave da competitividade .....	25
3.4.1. Just-In-Time (JIT) .....	29
3.4.2. SMED - Single-Minute Exchange of Die.....	30
3.4.3. Stock.....	34
3.4.4. Manutenção Preventiva Total (TPM).....	36
3.4.5. Fluxo contínuo.....	38
3.4.6. Layout .....	40
3.4.7. Total Quality Management (TQM) .....	41
3.4.8. Gestão/Planeamento .....	44
3.4.9. Tempos de espera .....	46

3.4.10. Lead time.....	48
3.4.11. Formação profissional .....	49
3.4.12. Desperdício.....	51
3.5. Ferramentas para eliminação do desperdício .....	52
3.5.1. Metodologia dos 5S.....	52
3.5.2. Kanban .....	55
3.5.3. Jidoka e Andon.....	55
3.5.4. Poka-yoke.....	57
3.5.5. VSM - Mapeamento do Fluxo de Valor.....	58
3.5.6. 5 Porquês.....	59
3.5.7. Gestão Visual .....	60
3.5.8. Kaizen .....	62
Capítulo IV - Metodologia .....	63
Capítulo V - Análise e Resultados .....	69
5.1. Caracterização da amostra.....	69
5.2. Resultados .....	73
5.2.1. Excesso de produção .....	74
5.2.2. Excesso de stocks .....	75
5.2.3. Transportes .....	78
5.2.4. Movimentação.....	79
5.2.5. Esperas .....	81
5.2.6. Defeitos .....	87
5.2.7. Excesso de processamento .....	88
5.2.8. Recursos subutilizados .....	90
5.2.9. Ignorância do estado atual.....	92
5.3. Questões de investigação .....	96
Capítulo VI - Conclusões .....	117
6.1. Limitações do estudo.....	120
6.2. Sugestões para trabalhos futuros .....	121
Referências Bibliográficas .....	123
Anexos.....	127

## Índice de figuras

Figura 1 - Princípios do <i>Lean Thinking</i> .....	20
Figura 2 - Contraposição de valor e desperdício, segundo estratégia da <i>Toyota</i> .....	21
Figura 3 - Fluxos da produção.....	26
Figura 4 - Princípio da Produção <i>Just-In-Time</i> .....	30
Figura 5 - Componentes do tempo de <i>setup</i> .....	31
Figura 6 - Etapas da redução dos tempos de <i>setup</i> .....	32
Figura 7 - Esquema do TPM. ....	37
Figura 8 - Exemplo de um ciclo de produção e esperas .....	47
Figura 9 - Exemplos de organização de ferramentas e material diverso na área da produção ....	53
Figura 10 - Exemplo de informação na Lidergraf com resultados esperados e resultados obtidos através de auditorias 5S.....	54
Figura 11 - Exemplos de quadros <i>Kanban</i> .....	55
Figura 12 - Evolução para <i>Jidoka</i> .....	56
Figura 13 - Exemplos de quadros <i>Andon</i> . ....	57
Figura 14 - Exemplo do fluxo entre mapas VSM .....	58
Figura 15 - Exemplo de mapa de estado atual [a] e mapa de estado futuro [b]. ....	59
Figura 16 - Exemplos de ferramentas de gestão visual .....	61
Figura 17 - Determinação do tamanho da amostra e intervalo de confiança .....	70
Figura 18 - Desperdícios existentes e suas origens .....	118
Figura 19 - Relação causa/efeito das questões de investigação .....	120

## Índice de tabelas

Tabela 1 - Empresas por atividade económica e escalão de pessoal ao serviço nas indústrias de Impressão de jornais e Outra impressão.....	7
Tabela 2 - Vendas de produtos e prestação de serviços entre 2005 e 2011.....	7
Tabela 3 - Quadro comparativo entre os 3 sistemas de produção. ....	18
Tabela 4 - Número de propostas apresentadas e adotadas na Toyota entre 1976 e 1980.....	49
Tabela 5 - Média dos anos de existência das empresas.....	72
Tabela 6 - Correlação entre <i>layout</i> ineficiente e retrocessos no fluxo de trabalho.....	97
Tabela 7 - Correlação entre o <i>layout</i> ineficiente e o transporte excessivo de paletes .....	98
Tabela 8 - Correlação entre o <i>layout</i> ineficiente e a acumulação de WIP entre postos de trabalho...	99
Tabela 9 - Correlação entre defeitos detetados fora da própria secção e falta de análise de problemas de qualidade.....	100
Tabela 10 - Correlação entre a deteção de defeitos fora da própria secção e o registo de ocorrências por falhas de qualidade .....	101
Tabela 11 - Correlação entre a deteção de defeitos fora da própria secção e a repetição de problemas por falta de qualidade. ....	102
Tabela 12 - Correlação entre a falta de análise dos problemas e a repetição dos mesmos.....	103
Tabela 13 - Correlação entre a compra excessiva de MP e a antecipação de necessidades do cliente. ....	104
Tabela 14 - Correlação entre a antecipação de necessidades e <i>stocks</i> de produto acabado e semi acabado sem saída. ....	105
Tabela 15 - Correlação entre planos excedentes no acabamento (excesso de produção) e a transformação dos mesmos em produto final (excesso de processamento). ....	106
Tabela 16 - Correlação entre tempos de produção diferentes e movimentações dos impressores. ....	108
Tabela 17 - Correlação entre tempos de produção diferentes e esperas por diversos motivos para iniciar ou continuar a produção.....	109
Tabela 18 - Correlação entre tempos de produção diferentes e a falta de planeamento de tarefas de setup.....	110
Tabela 19 - Correlação entre tempos de produção diferentes e a redução dos tempos de <i>setup</i> . ....	111
Tabela 20 - Correlação entre tempos de produção diferentes e o planeamento diário das tarefas dos impressores. ....	112
Tabela 21 - Correlação entre tempos de produção diferentes e impressões não previstas.....	113
Tabela 22 - Correlação entre tempos de produção diferentes e o transporte excessivo de paletes. ....	114

Tabela 23 - Correlação entre a falta de formação e a existência de pessoas subutilizadas no setor da impressão.....	115
Tabela 24 - Correlação entre a falta de formação e a deteção de defeitos fora da própria secção. .....	116

## Índice de gráficos

Gráfico 1 - Evolução das vendas e prestação de serviços das empresas de CAE 18 no intervalo 2005-2011. ....	1
Gráfico 2 - Valor das vendas por mercados das empresas CAE 18110 e 18120. ....	8
Gráfico 3 - Distribuição da amostra por área de impressão .....	69
Gráfico 4 - Distribuição da amostra por habilitações literárias do responsável pelo preenchimento do questionário .....	71
Gráfico 5 - Distribuição da amostra por distrito.....	71
Gráfico 6 - Distribuição da amostra por escalão de pessoal.....	72
Gráfico 7 - Distribuição da amostra por antiguidade da empresa .....	73
Gráfico 8 - Distribuição da amostra por categoria de produtos.....	73
Gráfico 9 - Frequência da acumulação de WIP entre postos de trabalho.....	74
Gráfico 10 - Frequência dos planos excedentes no acabamento. ....	75
Gráfico 11 - Frequência da compra de MP em quantidades superiores aos trabalhos adjudicados.....	76
Gráfico 12 - Frequência da antecipação de necessidades do cliente.....	77
Gráfico 13 - Representação quantitativa do <i>stock</i> de produtos sem saída.....	77
Gráfico 14 - Frequência de transportes de paletes. ....	78
Gráfico 15 - Frequência dos retrocessos no fluxo de trabalho. ....	79
Gráfico 16 - Frequência das movimentações dos impressores.....	80
Gráfico 17 - Frequência com que o <i>layout</i> se revela ineficiente. ....	81
Gráfico 18 - Frequência de esperas para iniciar ou continuar a produção. ....	81
Gráfico 19 - Frequência do planeamento das tarefas de <i>setup</i> . ....	82
Gráfico 20 - Redução dos tempos de <i>setup</i> . ....	83
Gráfico 21 - Motivos da redução dos tempos de <i>setup</i> . ....	84
Gráfico 22 - Frequência com que os tempos de produção variam. ....	85
Gráfico 23 - Atividades dos impressores quando terminam um trabalho. ....	86
Gráfico 24 - Frequência com que os erros de impressão são detetados fora da própria secção..	87
Gráfico 25 - Frequência com que os impressores efetuam registos das ocorrências. ....	88
Gráfico 26 - Frequência de impressões não previstas. ....	89
Gráfico 27 - Frequência da transformação de planos excedentes em produto final.....	90
Gráfico 28 - Frequência da formação ministrada aos impressores.....	91
Gráfico 29 - Frequência de pessoas subutilizadas no setor da impressão. ....	92
Gráfico 30 - Frequência de causas de problemas não analisadas.....	93
Gráfico 31 - Frequência da repetição de problemas de qualidade.....	94

Gráfico 32 - Tipo de manutenção feita aos equipamentos. ....	94
Gráfico 33 - Percentagem de empresas <i>lean</i> . ....	96

## **Abreviaturas**

AIP - Associação Industrial Portuguesa

CAE - Classificação Portuguesa das Atividades Económicas

CTP - *Computer to Plate*

FIFO - *First in first out*

IMVP - *International Motor Vehicle Program*

INE - Instituto Nacional de Estatísticas

JIT - *Just-In-Time*

MP - Matéria-prima

SMED - *Single Minute Exchange of Die*

TPS - *Toyota Production System*

WIP - *Work In Progress*

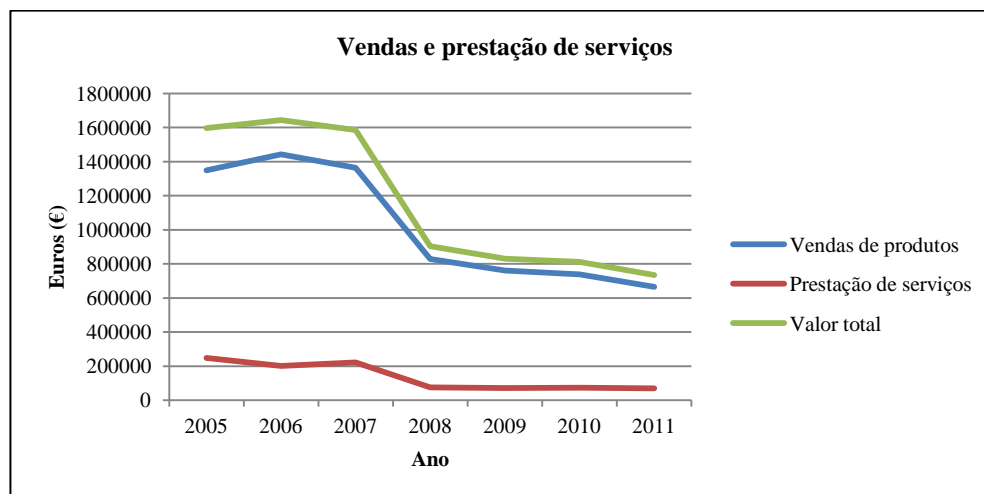
# Capítulo I - Introdução

## 1.1. Enquadramento

A atual crise económica veio pôr em evidência grandes falhas na estrutura e organização das empresas. Apenas as mais audazes e empreendedoras poderão sobreviver num mercado cada vez mais competitivo, com margens de lucro cada vez mais esmagadas. A indústria gráfica não é exceção. As novas tecnologias que permitem a oferta de uma maior diversidade de produtos em prazos mais curtos e as ofertas *web* são uma ameaça para a maioria das gráficas tradicionais.

A era da produção de grandes lotes poderá ter terminado para dar lugar a um novo paradigma de produção. Já não basta "produzir muito e rápido" é necessário "produzir rápido e bem, à primeira".

Uma rápida análise à evolução das vendas e prestação de serviços no setor da impressão, desde 2005, em Portugal, revela um constante decréscimo na produção a partir de 2006, o que representa uma quebra de 46% até 2011<sup>1</sup>, conforme se pode verificar no gráfico 1.



**Gráfico 1** - Evolução das vendas e prestação de serviços das empresas de CAE (Classificação Portuguesa das Atividades Económicas) 18 no intervalo 2005-2011. (fonte: INE)

<sup>1</sup> Estatísticas de Produção Industrial, publicadas pelo Instituto Nacional de Estatística em 2012.

Este decréscimo, que acompanha a redução verificada na procura interna, traduz-se inversamente num aumento alarmante dos "tempos mortos" e de improdutividade. O cenário de degradação económica do setor é reforçado pela herança de uma geração habituada aos grandes lotes com grandes margens nos lucros. Esta opinião é partilhada por Womack, Jones & Roos (2004) que afirmam que o investimento em equipamentos e pessoas cresceu nos anos anteriores de uma forma desenfreada, para culminar num desaproveitamento de espaços, energias, esforços e todo o tipo de recursos.

Para além dos desafios impostos pela contração da procura interna, atualmente as empresas gráficas - como de resto, a maioria do tecido industrial português - debatem-se com a necessidade de reduzir os seus custos, em nome de um preço competitivo, perante a grande ameaça dos países produtores com baixos custos salariais e de matérias primas (MP). No entanto, é possível para as gráficas eliminarem drasticamente os desperdícios e as tarefas de "não-valor" para obterem resultados positivos e mais competitivos, sem necessidade de realizar grandes investimentos. Uma mudança na mentalidade e na filosofia de gestão são os primeiros passos necessários.

Têm sido propostas várias metodologias para otimizar o processo produtivo. O *lean thinking* tem conquistado muitos seguidores, pois os seus bons resultados são visíveis. Através da aplicação de diversas ferramentas, é possível identificar e solucionar problemas comuns à maioria das indústrias. A evidência acumulada de sucessos, faz deste um método de gestão mais eficaz, sustentável e rentável.

Nas gráficas, em particular nas mais antigas, é comum encontrarmos grandes áreas, com muito pessoal e equipamento que agora estão desaproveitados. Um dos objetivos do *lean thinking* é reorganizar os espaços de forma a torná-los rentáveis. É também fundamental identificar os desperdícios, nomeadamente no uso do tempo e das matérias primas. Muitas das gráficas procuram modernizar-se e certificar-se por exigência dos clientes, que procuram cada vez mais produtos ecológicos e sustentáveis. Através da gestão *lean*, é também possível criar um negócio sustentável, com menor impacto ambiental.

Como sugere Albuquerque (2008), a falta de conhecimento ou de abertura das empresas a novos métodos de produção, bem como a falta de comprometimento são os maiores entraves à evolução e implementação de ferramentas *lean*. Muitas vezes, a falta de resultados advém do facto de estas ferramentas não serem corretamente

implementadas, não existir um controlo constante ou de não serem integradas na totalidade. Daí resulta uma sensação de frustração e falta de credibilidade que afeta os colaboradores em todos os níveis da empresa. Não é fácil mudar hábitos de trabalho que foram adquiridos ao longo de décadas e a mentalidade das pessoas pode ser o maior obstáculo à implementação dessas ferramentas. Este processo exige uma forma de pensar completamente diferente e um envolvimento a todos os níveis numa empresa. Só assim poderão ser obtidos resultados positivos.

A filosofia *lean* aplica-se e enquadra-se em todas as áreas das empresas visando uma maior organização e aproveitamento dos recursos disponíveis. A história demonstra que a sua aplicação não é fácil, pacífica ou linear, mas é vital para a sobrevivência da empresa que esta seja aplicada a longo prazo e ajustada às necessidades. Não é, portanto, um processo fechado mas flexível e adaptável a cada situação.

## **1.2. Relevância do tema**

Um dos maiores erros de gestão é a ignorância sobre o estado atual em que se encontra a empresa. Desconhecer ou ignorar os sinais internos de problemas pode ser fatal para a saúde de um negócio.

Este estudo pretende identificar os desperdícios na indústria gráfica, mais especificamente no setor da impressão *offset*<sup>2</sup>. No estudo são consideradas as empresas com CAE 18110 (Impressão de jornais) e 18120 (Outra Impressão), segundo a classificação Portuguesa de Atividades Económicas, Rev. 3.

Numa empresa gráfica, o maior investimento tende a centrar-se no setor da produção. É, portanto, aceitável concluir que os custos de produção são mais elevados nesse setor em comparação com os restantes: administrativo, pré-impressão, armazém e expedição. Apesar de todos esses setores serem passíveis de intervenções para redução do desperdício, este estudo centra-se naquele que maiores custos - mas também maior faturação - representa para a empresa.

---

<sup>2</sup> Processo de impressão planográfico que consiste na passagem de imagens para chapas de alumínio revestidas com uma emulsão fotossensível que de seguida são usadas em máquinas de impressão para fazerem a passagem da tinta da chapa para o papel. No caso do *offset* folha a folha são compostas por 3 cilindros (chapa, caucho e impressor), nas rotativas por dois cilindros de caucho que atuam também como cilindros impressores.

Atualmente, ser competitivo implica reduzir os custos e não aumentar os preços. Isto só é possível se tornarmos os nossos produtos “*lean*”, ou seja, completamente isentos de “gorduras” e atividades que não geram valor ao longo do processo produtivo.

### **1.3. Objetivos**

Neste estudo, pretende-se identificar problemas comuns e listar os maiores desperdícios na indústria gráfica. A análise será feita do ponto de vista produtivo e não financeiro, ou seja, o que se pretende é identificar os problemas e desperdícios comuns à fase produtiva e não quantificar os custos e prejuízos que trazem à empresa.

Objetivo geral:

Identificar os desperdícios na indústria gráfica no setor da produção, mais especificamente no setor da impressão *offset*.

Objetivos específicos:

- Identificar os fatores que afetam a competitividade.
- Identificar os tipos de desperdício que podem existir.
- Identificar as áreas onde existem mais desperdícios.
- Enumerar os desperdícios que têm maior representação.

### **1.4. Metodologia**

Os dados para o estudo foram recolhidos através de inquérito endereçado a uma amostra das empresas do setor. O tratamento estatístico dos dados foi efetuado usando o software estatístico *SPSS* (versão 20).

### **1.5. Organização**

A dissertação está dividida em VI Capítulos:

Capítulo I: Introdução - inclui o enquadramento do tema, uma análise à relevância do mesmo e uma apresentação dos objetivos gerais e específicos do presente estudo.

Capítulo II: Caracterização da indústria gráfica em Portugal - inclui a caracterização do setor a nível económico e produtivo.

Capítulo III: Enquadramento teórico - inclui uma análise à evolução dos processos produtivos, desde a Produção Artesanal à Produção Magra, passando pela Produção em Massa. Apresentam-se ainda os fatores chave para a competitividade considerados neste estudo como fundamentais para a identificação e eliminação do desperdício. Finalmente, são ainda analisadas algumas ferramentas *lean* que permitem a redução e/ou eliminação desses desperdícios.

Capítulo IV: Metodologia - inclui os métodos escolhidos para recolha e tratamento dos dados e ainda as questões de investigação deste estudo.

Capítulo V: Análise e Resultados - inclui a caracterização da amostra, apresentação dos resultados do questionário e das questões de investigação.

Capítulo VI: Conclusões - inclui as conclusões deste estudo, as limitações do mesmo e as sugestões para trabalhos futuros.



## Capítulo II - Caracterização da Indústria Gráfica em Portugal

As empresas da indústria gráfica estão inseridas no setor da indústria transformadora, sendo considerada uma indústria transversal devido ao seu grande leque de variedade de produtos. A produção de embalagens, catálogos, jornais, livros, cartazes, brochuras, brindes, estacionários, etc., permitem-lhe abranger quase todas as áreas económicas, desde o calçado ao setor alimentar, da propaganda política à farmacêutica, do ensino às artes. É, por isso, considerado um setor barómetro, pois reflete o estado em que se encontra a economia de um país.

A indústria gráfica portuguesa - relativamente às indústrias "Outra Impressão" e "Impressão de jornais" - caracteriza-se como uma indústria de cariz familiar, em que cerca de 82% das empresas empregam menos de 10 trabalhadores no ano de 2010, conforme se verifica na tabela 1.

Período de referência dos dados	Localização geográfica	Empresas (N.º) por Atividade económica (Subclasse - CAE Rev. 3) e Escalão de pessoal ao serviço; Anual (1)							
		Atividade económica (Subclasse - CAE Rev. 3)							
		Impressão de jornais				Outra impressão			
		Escalão de pessoal ao serviço							
		Menos de 10 pessoas	10 - 49 pessoas	50 - 249 pessoas	250 e mais pessoas	Menos de 10 pessoas	10 - 49 pessoas	50 - 249 pessoas	250 e mais pessoas
		N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º
2010	Portugal	23	6	2	0	1 378	260	32	4
2009	Portugal	23	8	2	0	1 418	277	39	4
2008	Portugal	24	7	2	0	1 390	288	43	5

Empresas (N.º) por Atividade económica (Subclasse - CAE Rev. 3) e Escalão de pessoal ao serviço; Anual - INE, Sistema de Contas Integradas das Empresas  
Nota(s):  
(1) Com a entrada em vigor de um novo Sistema de Normalização Contabilística (SNC), em 2010, foi produzida uma nova série de estatísticas das empresas, de acordo com as regras do SNC, para o período 2004-2009, que permite a comparação com os dados de 2010.

**Tabela 1** - Empresas por atividade económica e escalão de pessoal ao serviço nas indústrias de Impressão de jornais e Outra impressão. (fonte: INE, 2012)

As vendas de produtos e a prestação de serviços das indústrias da Impressão e Reprodução de Suportes Gravados apresentam um crescimento negativo nos últimos 5 anos, verificando-se uma quebra total de 46% face aos valores de 2006 (tabela 2). A quebra mais acentuada verificou-se em 2008, reflexo da crise instalada em 2007.

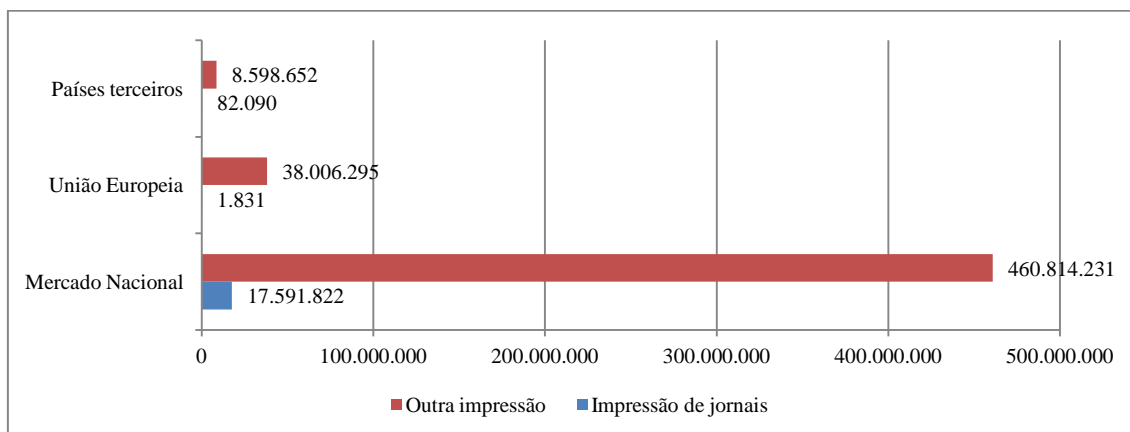
Ano	Vendas de produtos	Prestação de serviços	Valor total	Varição %
2005	1349144	247357	1596501	
2006	1442026	201930	1643956	3,0
2007	1362816	221729	1584545	-3,6
2008	828741	75361	904102	-42,9
2009	759978	71145	831123	-8,1
2010	737903	72686	810589	-2,5
2011	665072	70239	735311	-9,3

**Tabela 2** - Vendas de produtos e prestação de serviços entre 2005 e 2011. (fonte: INE)

Com a crise do *subprime*<sup>3</sup>, os *spreads* aumentaram e o financiamento diminuiu, o que se traduz para as empresas em maiores custos de financiamento, menores margens e/ou subida dos preços dos produtos vendidos. Com a crise de confiança, secam as fontes de liquidez, bem como o crédito às famílias e às empresas, tornando o Banco Central Europeu num *lender of only resort*<sup>4</sup>, o que resulta num forte recuo no investimento privado, levando a um aumento do desemprego. Todos estes fatores contribuem para um recuo no consumo privado, que se reflete na recessão da economia real (Frasquilho, 2009).

Perante este cenário de crise, a indústria gráfica - tal como todas as outras indústrias - procura adaptar-se às necessidades do mercado através da adoção de novas técnicas de gestão e tecnologias de informação, o que obriga a uma análise profunda às metodologias de trabalho adotadas e à procura de novos mercados.

O gráfico 2, apresenta os valores de venda do setor identificando os mercados de vendas. Como se pode ver, o mercado principal das empresas de Impressão e Reprodução de Suportes Gravados é o nacional, com 91,1% das vendas totais das empresas de CAE 18110 e 18120. Os restantes dividem-se entre 7,2% para o mercado da União Europeia e 1,7% para países terceiros.



**Gráfico 2** - Valor das vendas por mercados das empresas CAE 18110 e 18120 (fonte: EPI de 2011 do INE).

Segundo o Relatório da Competitividade da Associação Industrial Portuguesa (AIP, 2012), a redução da carga fiscal sobre o trabalho e o rendimento das empresas é um papel que cabe ao Estado para tornar mais atrativo o investimento em Portugal, mas

<sup>3</sup> Crédito de risco concedido sem garantias suficientes de cumprimento.

<sup>4</sup> Única instituição disposta a conceder crédito quando mais nenhuma concede.

o aumento da produtividade através da eliminação de desperdícios está ao alcance das empresas e deve ser objeto de estudo para aumento da competitividade.

## **2.1. Fases de produção e respetivas tarefas**

O processo produtivo pode variar de gráfica para gráfica, de acordo com a sua capacidade produtiva e recursos humanos. No entanto, há quatro fases distintas comuns a todas as gráficas, que são listadas e descritas em seguida: Pré-produção, Pré-impressão, Impressão e Acabamentos.

### **2.1.1. Pré-produção**

A fase de pré-produção inclui contacto com o cliente ou comercial, receção do trabalho e informação, estimativa dos custos e orçamentação. Para que o orçamento seja o mais correto e real possível, as especificações do trabalho devem ser completas e detalhadas para que o resultado final corresponda às expectativas e exigências do cliente. Segundo Barbosa (2004), para antecipar problemas, as especificações devem ser claras e objetivas, pelo que num pedido de orçamentação deve constar:

- nome ou título do trabalho
- breve descrição do trabalho
- número de exemplares
- dimensão final
- número de páginas
- número de cores
- o que é fornecido à gráfica (ficheiros, originais, chapas, etc.)
- tipo de processo de impressão
- papel
- tintas
- acabamento
- provas (especificar o tipo e número de provas necessárias)
- requisitos especiais
- cronograma
- dados para entrega

- contacto disponível para o caso de surgirem problemas ou dúvidas na produção do trabalho.

Quando se está na posse de toda esta informação, pode proceder-se à estimativa dos custos e ao agendamento da produção. Quando isto não se verifica, é de esperar que possam ocorrer atrasos ou erros. Tal como Barbosa (2004. p140) nota:

*"O que é fácil de prevenir pode ser impossível de remediar!"*

### **2.1.2. Pré-impressão**

A pré impressão inclui todos os passos necessários que vão desde a preparação de textos, imagens e gráficos, bem como o desenvolvimento do design gráfico até à arte final dos ficheiros. Segundo Kipphan (2001) a fase de pré impressão pode também ser referida como pré media, visto que a preparação dos ficheiros pode ser dirigida a diferentes suportes. Estes processos, que chegaram a ser artesanais e com mão-de-obra altamente especializada, são hoje bastante mais simples devido à evolução tecnológica.

De qualquer forma, é necessário um conhecimento profundo dos procedimentos de impressão e das especificidades de cada trabalho para preparar convenientemente a arte final e o seu suporte de impressão (um trabalho para imprimir em *offset* é preparado de maneira diferente de outro para imprimir em digital ou serigrafia).

De acordo com Barbosa (2004. p10), "É na fase da pré-impressão que devem ser prevenidos todos os problemas que possam surgir na impressão, de forma a preparar adequadamente os ficheiros e garantir que o resultado final não traga surpresas, nem para o cliente, nem para as pessoas envolvidas na produção."

### **2.1.3. Impressão**

O processo de impressão vai influenciar o modo como o ficheiro é preparado na pré-impressão. Uma má preparação do ficheiro pode dar origem a erros e defeitos graves na impressão, como, desacertos, má qualidade ou falta de elementos. O tipo de impressão pode ser determinado pela tiragem, finalidade ou acabamento desejado. Apesar de o processo ser idêntico a outros tipos de impressão, este estudo irá centrar-se apenas na impressão *offset*.

A impressão *offset* distingue-se dos outros métodos pela existência de um RIP (*Raster Image Processor*) que transforma a informação numa linguagem PostScript, chamada bitmap. Este processo, cujo início remonta a 1993, permitiu eliminar o filme do processo produtivo, reduzindo custos e tempos de produção, aumentando a qualidade de impressão (Kipphan, 2001).

Segundo Cooper, Keif & Macro (2007) algumas das tarefas típicas de um impressor *offset* incluem:

- Obter ferramentas e fichas de produção
- Caminhar para ou movimentar ferramentas, chapas ou outros
- Limpar áreas de trabalho, máquinas ou ferramentas
- Reparar máquinas ou ferramentas
- Gravar informação ou ficheiros
- Aguardar por aprovação de cor por um supervisor
- Montar/colocar chapas
- Registar a impressão
- Acertar cores

#### **2.1.4. Acabamentos**

A fase de acabamentos (ou pós-produção) inclui todo o tipo de finalização e expedição/distribuição do trabalho. "Os acabamentos são as operações muito específicas que fazem das várias folhas impressas uma peça gráfica (...) É aconselhável pensar e testar os acabamentos antes de a peça ser impressa, de forma a antecipar eventuais problemas" (Barbosa, 2004. p120).

Os acabamentos são determinados pelo design, função e desempenho do produto. Alguns acabamentos são efetuados em linha, ou seja, quando o trabalho sai da máquina já está cortado, dobrado e alceado, como é o caso dos jornais e revistas impressos em rotativas. Os vários tipos de acabamento incluem corte, cola, dobras e vincos, costura, verniz, plastificação, relevo, estampagem, acabamento para livro, embalamento e expedição.



## Capítulo III - Enquadramento Teórico

Neste capítulo pretende-se contextualizar o novo paradigma da produção conhecido como Produção Magra ou *Lean*, analisando a evolução dos seus princípios e ferramentas até aos dias de hoje.

Pretende-se também analisar os fatores que contribuem para a competitividade das empresas e que estão diretamente ligados aos desperdícios.

São ainda analisadas algumas ferramentas *lean* cuja implementação permite reduzir/eliminar os desperdícios que se pretende identificar neste estudo.

### 3.1. Filosofia *Lean*

Todas as mudanças que se dão, a todos os níveis, advêm de necessidades e de como as conseguir ultrapassar. Desde sempre existiram necessidades e desde sempre existiu alguém com visão para aproveitar esse facto e daí tirar proveito. A história da indústria começa nos tempos da produção artesanal e evolui até ao novo paradigma da produção conhecido atualmente como Produção Magra. Como em qualquer mudança, há aqueles que permanecem resistentes e há os apoiantes das novas tecnologias, das novas formas organizacionais e de novas formas de pensar. Este poderia ser um ponto de partida importante para o desenvolvimento deste estudo sobre o desperdício na indústria gráfica, visto serem as pessoas um dos maiores entraves à implementação das ferramentas *lean*, mas também o principal motor promotor da mudança. No entanto, serão focados apenas os dados que advêm da análise dos resultados do questionário, de forma a identificar os maiores desperdícios na indústria gráfica.

As práticas *lean* são de morosa e difícil implementação, visto que é um trabalho que nunca está concluído. A constante busca da perfeição, exige um empenho total de toda a organização para que estas ferramentas sejam bem aplicadas e funcionem corretamente. A dificuldade está em manter estas práticas, para que os resultados sejam visíveis e quantificáveis.

Há uma grande diferença entre "fazer" *lean* e "ser" *lean*. Para se implementar tal sistema de produção, é necessário mudar a forma de pensar e agir. O *lean thinker* aplica estes princípios a tudo aquilo que faz e nunca para de procurar novas soluções e novas formas de melhorar.

Este novo paradigma de produção aplica-se não apenas à organização interna de uma empresa, mas estende-se a toda a sua rede de distribuidores e fornecedores. A sinergia entre empresas e fornecedores é fundamental para uma boa dinâmica e estreita colaboração. A organização interna da empresa tem implicações diretas com os seus fornecedores de primeira linha<sup>5</sup> e os seus clientes. Fazer parte de uma grande rede *lean*, só traz vantagens às empresas, na medida em que se garante a entrega de materiais/componentes com qualidade, nas quantidades certas e nos momentos certos (Sousa, Pithon & Stecklow, 2011).

O pensamento *lean* tem que começar no topo da empresa e ser assumido por todo o grupo de trabalho a todos os níveis. É necessário o envolvimento e o *empowerment* de toda a força de trabalho para que haja liberdade para cada um se assumir como uma solução para os problemas. Cada um poderá/deverá apresentar soluções ou antecipar problemas sendo uma voz ativa. Há uma partilha de conhecimento e informação de cima para baixo e vice-versa, que é incentivada por este sistema de produção. Tal sistema não pode - nem consegue - ser implementado em empresas "tradicionais". Simplesmente não funciona. Um dos pontos chave para o sucesso deste sistema na *Toyota*, foi a importância que deram ao valor das pessoas (mais do que à tecnologia ou maquinaria), porque a tecnologia pode ser copiada pela concorrência, mas o valor de uma equipa não.

De entre os vários fatores que podem dificultar a implementação dos princípios *lean* nas empresas, Albuquerque (2008) indica a falta de compromisso da gestão de topo, a resistência à mudança, o planeamento de curto, médio e longo prazo e a adaptação e desenvolvimento de procedimentos como as principais dificuldades.

As ferramentas *lean* por si só não tornam uma empresa *lean*. Não basta implementá-las, é necessário conhecê-las e interiorizá-las. Essas ferramentas por si só não mudam a cultura da empresa e não é algo que se possa contratar exteriormente para implementar. É uma mudança que tem de ser iniciada dentro da empresa. Tal como Womack *et al* (2004) referem, o *lean thinking* é sobre "equipa" e não "individualidade", por isso deve ser sempre tido em consideração que:

- A missão e visão têm de ser claras e devem ser constantemente relembradas;
- Os valores têm de ser comuns e partilhados por todos;

---

<sup>5</sup> Fornecedores com quem a empresa lida diretamente.

- A empresa não pode continuar a trabalhar apenas para os resultados imediatos;
- Os gerentes devem tornar-se líderes e devem facilitar a aprendizagem, dando responsabilidade e poder às pessoas que trabalham mais próximas dos problemas para que os possam resolver;
- A gerência não deve resistir a abandonar os seus papéis tradicionais de chefia, nem os trabalhadores a abandonarem a forma tradicional de trabalhar (passando a trabalhar em equipa).

Para poder contextualizar o sistema de Produção Magra, é necessário conhecer um pouco da história que nos conduziu até este ponto. Este é um conceito que surge na indústria automóvel japonesa, mas que é alargado a todas as outras indústrias depois de comprovadas as suas vantagens.

### **3.2. Da produção artesanal à produção magra**

*O artesanato pertence a um mundo anterior à distinção entre o útil e o belo.* Octavio Paz

A história da indústria começou com a produção artesanal, cujo princípio assentava na produção única de um determinado produto feito, muitas vezes, de acordo com as exigências do cliente. Os trabalhadores eram altamente qualificados e as ferramentas simples mas muito versáteis. As desvantagens deste processo eram evidentes: o custo unitário muito elevado e os volumes muito baixos de peças produzidas tornavam impossível satisfazer um alargado número de consumidores. Era também restrito o segmento de mercado com capacidade financeira para adquirir tais produtos.

Na obra "A máquina que mudou o mundo" Womack *et al* (2004) referem-se à mudança que se dá com o fim da I Guerra Mundial na indústria automóvel com Henry Ford e Alfred Sloan da General Motors, o que permitiu o desenvolvimento de novas tecnologias e o surgimento de uma nova conceção da produção. É neste ponto que sucede a passagem da produção artesanal para a produção em massa. Henry Ford percebeu que para reduzir os custos da produção era fundamental padronizar os produtos e as tarefas. Assim, em 1913, implementou a primeira linha de montagem móvel, fazendo cair o tempo de um ciclo de tarefa médio de um montador de 514 para 2,3 minutos. O seu objetivo era a redução drástica dos custos de produção, por isso, estava constantemente a

procurar novas formas de melhorar o seu sistema. Em 1931 atinge a completa integração vertical na empresa de Detroit, ou seja, o automóvel era totalmente produzido dentro de portas - Ford acreditava que devia ter controlo total sobre todo o processo de fabrico do automóvel, chegando ao ponto de abrir fábricas de vidro, borracha, minas, navios e comboios para ter controlo total sobre as matérias-primas.

Durante mais de meio século, este sistema de produção em massa dominou toda a indústria automóvel norte americana, alastrando-se à Europa nos inícios da década de 50 do séc. XX. O sucesso dos automóveis Ford baseava-se no baixo preço, permitindo a produção de grandes lotes que, por sua vez, permitiam reduzir os preços constantemente. Em 1923 o modelo T da Ford atingiu os 2,1 milhões de chassis (Womack *et al.*, 2004).

O facto de as suas empresas se centrarem na sua própria pessoa impossibilitava sinergias entre elas, o que começava a mostrar as fraquezas deste sistema de produção. Alfred Sloan, que assumiu a presidência da General Motors em 1919, tentou colmatar algumas dessas falhas complementando o sistema na organização, na administração e marketing e nas operações. O surgimento de novas profissões e pessoal mais especializado, acabou por se tornar num dos principais problemas juntamente com as enormes instalações necessárias para albergar tamanha maquinaria. Segundo Womack *et al.* (2004), este método de gestão levou a General Motors a deparar-se com um excesso de gerentes, de trabalhadores e de instalações fabris, resultado de anos de produção em massa.

Henry Ford sempre discutiu abertamente as suas técnicas de produção, abrindo as portas das suas empresas a quem quisesse visitá-las. Como refere Rodrigues (2007), a partilha do conhecimento promove a motivação e o sucesso das empresas. Aprender com quem sabe e ter uma mente aberta, criando uma relação de confiança, permite alcançar a excelência operacional. Foi nesse contexto que em 1929, de entre os vários visitantes às empresas de Ford, se encontrava Eiji Toyoda da *Toyota*, que rapidamente percebeu que aquele sistema de produção em massa não funcionaria no Japão. O facto de não disporem da economia de escala americana obrigou-os a encontrar uma solução à sua medida. A ocupação norte americana do pós guerra no Japão introduziu leis trabalhistas mais rígidas e em luta por melhores condições de trabalho, o que contrariava a forma de trabalho da produção em massa de Henry Ford. A economia devastada pela guerra e a necessidade de uma maior variedade de veículos

impossibilitava a implementação de tal sistema nas indústrias japonesas, o que as obrigava a ser criativas para ultrapassar tais obstáculos.

Por isso, Toyota inicia, juntamente com Taiichi Ohno<sup>6</sup>, um conjunto de experiências em prensas americanas adquiridas em 2ª mão, de forma a aperfeiçoar a técnica de troca rápida<sup>7</sup>, conseguindo reduzir o seu tempo de 4 horas para 3 minutos (Shingo, 1985). Assim, descobriu que os custos de produção para pequenos lotes eram menores que para grandes lotes, porque eliminava os custos de *stocks* e permitia uma deteção de erros quase imediata (ao contrário da produção em massa, que produzia o automóvel na totalidade e só no fim verificava e corrigia os defeitos).

Percebeu ainda que precisaria de uma força de trabalho altamente qualificada e motivada, em que todos estivessem envolvidos no processo de produção de forma a identificar e antecipar os problemas. Os primeiros 20 anos de existência da *Toyota* não foram fáceis e durante a Grande Depressão de 1930, a empresa atravessa uma crise sem precedentes que leva à revolta dos trabalhadores e a uma renegociação das condições de trabalho. Daí resultou a atribuição de um emprego vitalício com a obrigação de os trabalhadores participarem no sucesso da empresa. Desta forma, eram obrigados a introduzir melhorias e não apenas a reagir aos problemas, surgindo assim o processo de aperfeiçoamento contínuo "kaizen" (ver ponto 3.5.8).

Um dos maiores erros da produção em massa era o de deixar passar peças com defeito para não parar a linha de montagem. Esta prática resultava num grande desperdício de tempo, materiais e esforços, segundo Ohno, que também achava que desta forma os erros se multiplicavam incessantemente, por isso, deu ordens aos seus trabalhadores para que parassem a linha quando detetassem um erro. Para solucionar os problemas instituiu a medida dos "5 Porquês"<sup>8</sup>, de forma a analisar a sua origem e estes não voltarem a acontecer. No início, a linha estava constantemente parada, o que se tornava desmotivante e frustrante, mas com a deteção dos erros, o rendimento aproximou-se dos 100% (Womack *et al.*, 2004).

O envolvimento dos fornecedores nas diferentes fases de um produto era também uma mudança em relação à produção em massa. Ohno acreditava que desta

---

<sup>6</sup> Taiichi Ohno juntou-se à Toyota em 1932, sendo referido frequentemente como "Pai do TPS", visto que muitos dos seus fundamentos foram desenvolvidos sob a sua supervisão (Cooper *et al.*, 2007). Foi chefe de produção nas décadas de 60 e 70.

<sup>7</sup> Técnica de trocas de moldes simples, rápidas e frequentes.

<sup>8</sup> Técnica usada para analisar a raiz dos problemas, perguntando repetidas vezes "Porquê" de forma a descobrir a causa de um determinado problema. (ver ponto 3.5.6)

forma seria mais fácil coordenar o fluxo de peças na cadeia de fornecimentos, surgindo assim o *Just-in-time* (JIT), descrito mais à frente neste capítulo.

Na tabela 3 são apresentadas as principais características dos diferentes processos produtivos: artesanal, em massa e magra.

**Tabela 3** - Quadro comparativo entre os 3 sistemas de produção (fonte: Womack *et al.*, 2004)

<b>Produção Artesanal</b>	<b>Produção em Massa</b>	<b>Produção Magra</b>
Trabalhadores altamente qualificados	Profissionais excessivamente especializados	Combina vantagens da produção artesanal com produção em massa
Ferramentas simples e flexíveis	Trabalhadores semi ou não qualificados	Evita os altos custos da artesanal e a rigidez da produção em Massa
Fabrico único	Máquinas dispendiosas especializadas numa única tarefa	Trabalhadores multi qualificados em todos os níveis da organização
Preço demasiado caro	Produtos padronizados em grandes volumes	Máquinas altamente flexíveis e cada vez mais automatizadas
	Produção é feita durante o maior tempo possível, porque é muito dispendioso mudar de produto	Produção de grandes volumes de ampla variedade
	Preços baixos	Utilização de menores quantidades de tudo
	Pouca variedade	Metade do espaço para fabricação
	Métodos de trabalho monótonos	Metade do investimento em ferramentas
	Emprego para a vida inteira	Metade das horas de planeamento de novos produtos
	Não existe possibilidade de progressão na carreira	Metade dos stocks
		Menos defeitos
		Maior e mais crescente variedade de produtos

### **3.3. Sistema de Produção Toyota (TPS)**

*A journey of a thousand miles begins with a single step.* Lao-Tzu

O conceito TPS surgiu com a indústria automóvel, num período conturbado da história do Japão e da *Toyota Motor Corporation*, altura em que foram desenvolvidos

grandes esforços, através de tentativa/erro, para acompanhar os níveis de produção ocidentais. Com base no princípio de aumentar a produtividade e reduzir custos, foi levado a cabo um levantamento intensivo de todas as atividades desnecessárias na produção e revistos, um a um, os métodos de trabalho. Neste sistema de produção é identificado todo o tipo de desperdício - cada atividade ou tarefa que não acrescenta valor ao produto ou serviço.

Atualmente, este sistema de produção, é aplicado a todo o tipo de indústrias, uma vez que apresenta diversas características comuns: a rentabilização de equipamentos, operadores responsáveis por esses equipamentos, tempos de *setup* ou *changeover* e, principalmente, desperdícios a serem identificados. O próprio conceito TPS foi inspirado num negócio completamente diferente do da indústria automóvel, por isso é possível adotar processos de indústrias diferentes com a mesma finalidade. Da mesma forma não é, de todo, descabido ousarmos aplicar o mesmo conceito TPS à indústria gráfica.

O avanço da tecnologia deu origem a equipamentos muito mais avançados, com capacidade de comunicarem em simultâneo com diversas áreas das empresas, bem como detetar erros ou defeitos ao longo dos processos. No entanto, este tipo de tecnologia não está ao alcance de todas as empresas e, como tal, resta-lhes investir na melhoria dos processos e das operações de forma a reduzirem ou eliminarem os desperdícios, até porque, muitas vezes, a aquisição de equipamento topo de gama não é a única solução para aumentar a competitividade.

### ***3.3.1. Princípios do TPS***

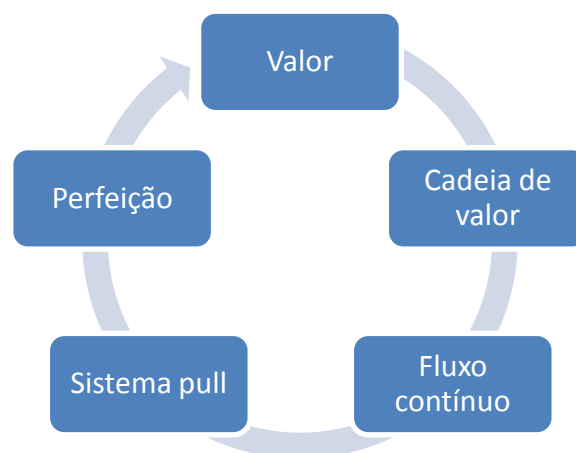
No preâmbulo da obra *Just-In-Time for today and tomorrow* (Ohno, 1988), Norman Bodek refere que desde a década de 1920 (em que Henry Ford afirmava que o cliente podia escolher qualquer cor do Modelo T, desde que fosse preta) até ao TPS, a importância do cliente passou a ser muito maior. O enfoque passou a ser dado sobre as reais necessidades deste, fornecendo-lhe aquilo que ele deseja, na altura certa e na quantidade certa. O cliente já não se limita a escolher de entre os artigos disponíveis mas também passa a intervir sobre o produto final.

Este novo e revolucionário sistema de produção surge da profunda crença de Taiichi Ohno em eliminar o desperdício, bem como do seu empenho na promoção das

vantagens deste sistema junto dos altos executivos, da formação dos seus subordinados e do envolvimento de toda a equipa de trabalho a contribuir com sugestões para uma melhoria contínua.

Conhecido mais tarde como TPS, este conceito assentava em 5 princípios, referidos na obra "A máquina que mudou o mundo" de Womack *et al.* (2004) e "Lean Thinking" (2003) dos mesmos autores:

- **Valor:** A empresa deverá fornecer ao cliente o valor que ele realmente deseja, especificando o verdadeiro valor para cada produto.
- **Cadeia de valor:** Analisar todas as etapas do processo para a produção de um produto, de forma a eliminar as etapas que não adicionam valor.
- **Fluxo contínuo:** Estabelecer um fluxo de produção contínuo com as etapas que criam valor, eliminando tempos de espera e *stocks*.
- **Sistema *pull*:** A empresa deverá fornecer ao cliente apenas aquilo que ele deseja, na quantidade certa no momento certo (ao contrário do sistema *push* - produção especulativa). Inevitavelmente, o sistema *pull* é obrigatório quando se trabalha sem *stock*, sem antecipação de necessidades e apenas para trabalhos adjudicados.
- **Perfeição:** Apesar de todos almejarem a perfeição, poderá ser impossível alcançá-la. No entanto, o esforço contínuo aproxima as empresas da completa eliminação do desperdício, ficando apenas presentes as atividades que acrescentam valor.



**Figura 1** - Princípios do *Lean Thinking* (fonte: Alves, Leão & Maia, 2011)

Estes princípios, apresentados na figura 1, tinham como objetivo a melhoria contínua através da redução/eliminação do desperdício que, segundo Pinto (2012) pode representar até 95% do tempo total de produção de um produto. Na figura 2 podem ver-se as atividades que não adicionam valor ao produto da perspectiva do cliente na indústria gráfica:

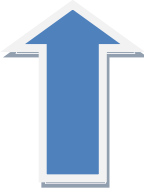

Valor	Desperdício
<p>Atividades de valor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impressão de produtos conforme</li> </ul> 	<p>Atividades de não valor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavagem</li> <li>• Acerto de cor</li> <li>• Esperas por <i>stock</i></li> <li>• Montagem das chapas</li> <li>• Problemas da máquina</li> <li>• Changeover</li> <li>• Reuniões</li> <li>• Procura de ferramentas</li> </ul> 
Aumento do tempo de valor	Diminuir ou eliminar não-valor

Figura 2- Contraposição de valor e desperdício, segundo estratégia da *Toyota*. (fonte: Cooper, Keif & Macro, 2007)

### 3.3.2. Tipos de desperdícios

*The greatest waste is waste we don't see.* Shigeo Shingo

*Muda* é uma palavra japonesa que significa "desperdício". Segundo Ohno (1988), a produção em massa de Henry Ford foi seguida cegamente por muitos como a forma "natural" de fazer as coisas. Este sistema Ford, cujo conceito assentava na produção em massa, resultava em 7 desperdícios identificados inicialmente por Ohno & Shingo<sup>9</sup>:

**1. Excesso de produção:** Produzir mais cedo ou mais rápido do que o posto seguinte consegue processar ou do que o cliente consegue lidar. As causas podem dever-se à produção de lotes muito grandes, *lead times* muito longos ou até mesmo falta de sincronismo com os fornecedores. Este tipo de desperdício pode dar origem a outros tipos de desperdício, como excesso de *stocks* e movimentações desnecessárias.

**2. Excesso de *stocks*:** Pode ser de matéria prima, de trabalho em curso ou de produto acabado, o que origina desperdícios de capital, espaço e recursos humanos. Os

<sup>9</sup> Shigeo Shingo, engenheiro Industrial de formação, foi consultor da Toyota, tendo contribuído amplamente para a criação dos fundamentos TPS juntamente com Taiichi Ohno (Robinson, 1990).

motivos para este excesso podem derivar de problemas com o fornecedor, para obter descontos ou *stock* de segurança; trabalhos de grandes quantidades, acumulação de trabalho em curso por não conseguir ser absorvido pelo posto seguinte; produção mais cedo que o necessário para expedição; produção excedente devido a requisitos de expedição ou para *stock* de produtos para eventuais necessidades futuras do cliente.

**3. Transportes:** Qualquer movimentação pelas instalações torna a distância num inimigo. São despendidos esforços e custos com tempo, equipamentos e outros recursos no transporte de materiais, ferramentas e outros abastecimentos pelas instalações. Os transportes podem ser de informação, *stock*, tintas, chapas, ferramentas, e outros materiais; trabalhos entre processos, quando não é possível o fluxo contínuo; material ou trabalhos armazenados em cima, em baixo, atrás ou à frente do material necessário.

**4. Movimentação desnecessária:** Todas as movimentações de pessoas ou máquinas que não adicionam valor ao produto ou serviço são desperdício. O excesso de movimentações pode dever-se à procura de ferramentas, materiais, informações, etc.; demasiados ajustes durante os *setup* ou *changeovers*; organização ineficiente da área de trabalho; *layout* ineficiente; métodos de trabalho inconsistentes e falta de procedimentos; falta de espírito de equipa.

**5. Excesso de processamento:** Tarefas ou ações que não estavam previstas ou orçamentadas num trabalho, cujo tempo extra despendido consome tempo e recursos extras, não adicionando valor ao produto ou serviço, na ótica do consumidor. O excesso de processamento pode dever-se à falta de comunicação eficaz; às alterações no produto; à falta de conhecimento dos verdadeiros requisitos do cliente; correção de erros ou defeitos; falta de procedimentos estandardizados; equipamento sobredimensionado. Diferentes turnos e diferentes pessoas têm maneiras de trabalhar diferentes (a não ser que os processos estejam estandardizados), o que origina também excesso de processamento para o mesmo tipo de produto.

**6. Tempos de espera:** Os tempos de espera entre processos são desperdício. São todos os processos ou pessoas que aguardam por outros processos e outras pessoas. Os tempos de espera podem dever-se a tempos de *setup* e mudanças de turno muito lentos; informações e instruções incompletas; atrasos nas entregas de materiais; falta de ferramentas ou outros componentes; avarias no equipamento; alterações críticas no planeamento. Tempos de espera elevados levam a um *lead time* excessivo e aumento do *stock*.

**7. Defeitos:** São particularmente graves se chegam ao cliente, mas é uma forma tradicional de desperdício. É o custo de tempo e material despendido na produção de produtos defeituosos. Inclui o custo de selecionar, manusear e executar novamente um produto defeituoso, bem como os custos que a repetição do trabalho implicam: matéria-prima, devolução dos produtos, recursos humanos e técnicos, tempo, etc.. Implica ainda a perda da confiança do cliente devido à entrega de produtos defeituosos. Os defeitos originam grandes desperdícios de todos os recursos, tanto mais quanto mais tarde forem detetados na cadeia de produção.

Partindo destes sete pressupostos fundamentais, a *Toyota* trabalhou no sentido inverso, ou seja, o de eliminar completamente estes desperdícios. Ao longo dos anos têm sido encontradas e listadas novas formas de desperdício por vários autores, das quais se destacam aqui a oitava fonte de desperdício identificada por Cooper *et al.* (2007) e a nona por Rizzo (2011).

**8. Recursos subutilizados:** Não aproveitar o potencial criativo de uma equipa ou dispor de demasiada capacidade produtiva são exemplos deste tipo de desperdício. O conhecimento, a experiência e as sugestões das pessoas ajudam a melhorar os processos, no entanto, muitas vezes não estão a ser utilizados devido a um pensamento antiquado, às políticas da empresa, à resistência à mudança, a uma falta de resposta em tempo útil, a práticas de contratação ineficientes, à falta de formação ou formação ineficaz, ao medo de repercussões para novas ideias, à falta de espírito de equipa ou ao excesso de capacidade produtiva.

**9. Ignorância do estado atual:** Estar satisfeito com o estado atual de produção da empresa não permite espaço para melhorias, visto que as pessoas envolvidas estão cegas para o desperdício. Imitar os concorrentes nos seus pontos fortes, sem fazer uma análise interna profunda, faz com que se esteja sempre em 2º lugar, nunca almejando ser o melhor. O requisito mais importante para a melhoria é uma mente aberta, pois existem múltiplos meios para atingir um fim. A ignorância dos responsáveis dos departamentos reflete-se na ignorância da gerência. A ignorância é tipicamente sustentada por suposições e ensinamentos passados verbalmente. A falta de conhecimentos sustentado dá origem a desperdícios de diversas ordens.

### 3.3.3. *Identificar o desperdício*

Mais do que supor, é necessário descobrir onde estão os desperdícios dentro da organização. Para identificar os desperdícios, é necessário distinguir as atividades que adicionam valor das que não adicionam valor.

Segundo Rizzo (2011), existem diferentes ferramentas para procurar os desperdícios numa gráfica:

- Avaliações Técnicas e Produtivas: Esta ferramenta consiste numa análise profunda da eficácia dos processos e operações. Primeiro, esta avaliação procura pontos-chave dos desperdícios e atividades que não geram valor e que ocorrem frequentemente nas indústrias gráficas, nas 9 formas de desperdício identificadas anteriormente. De seguida, analisa individualmente o estado atual de todos os processos dos setores da pré-produção, pré-impressão, impressão e acabamentos com base nos seguintes itens:
  - Capacidades atuais
  - Performance
  - Métodos, técnicas e procedimentos
  - Qualidade
  - Habilidades, conhecimentos e formação do pessoal
- OPEX – Rácios de Excelência Operacional: Atingir a excelência operacional depende de uma boa monitorização e medição da eficácia do sistema. Medir e recolher esta informação, ajuda a revelar os pontos onde a implementação das ferramentas *lean* são mais urgentes. As métricas mais importantes são o rendimento, o *stock*, os custos das operações do dia-a-dia e o rácio de satisfação do cliente.
- OEE – Eficácia Geral do Equipamento: Mede a utilização de determinada máquina em comparação com o seu potencial, ou seja, foca-se nos produtos conforme que essa máquina produz e compara-os com a sua velocidade, paragens, *setups*, performance, etc. É uma excelente ferramenta para comparar máquinas velhas com novas.
- VSM - Mapeamento do Fluxo de Valor: Esta ferramenta cria um mapa visual do estado atual dos processos, distinguindo atividades de valor e de não valor, *stocks* e desperdícios. O passo seguinte consiste na criação de um outro mapa com as ferramentas *lean* a aplicar de forma a eliminar as fontes

de desperdício identificadas - ou um mapa do "estado futuro" (descrito mais à frente, no ponto 3.5.5).

### **3.4 - Fatores chave da competitividade**

A economia Portuguesa tem enfrentado problemas de competitividade. Dados de 2011, mostram que a produtividade por pessoa empregada em Portugal, medida em paridades de poder de compra, correspondia apenas a 75.5% da média da União Europeia. Apenas a República Checa, Hungria e Polónia apresentam uma produtividade inferior. Além do mais a produtividade do trabalho em Portugal, no período 2002-2011, cresceu a um ritmo médio anual inferior à média da EU 0.8% versus 1.4% (AIP - Relatório da Competitividade 2012).

Para resolver os seus problemas de competitividade, o país deve concentrar-se no campo da qualificação da mão de obra e nas técnicas de gestão - sobretudo na adoção das novas tecnologias de informação. A aplicação dos conceitos e das práticas *lean* têm-se mostrado como um fator decisivo no aumento da competitividade das empresas.

Ohno (1988) considera que a crise do pós-guerra no Japão, em 1950, foi resolvida de uma forma muito perspicaz. Numa altura de extrema depressão em que foram levados a cabo despedimentos em massa, em que havia grandes disputas sindicais e se atravessava uma crise sem precedentes, a *Toyota* encontrou a solução quando recebeu inesperadamente encomendas para a guerra coreana. Apesar de o surgimento de encomendas ter dado um novo alento, a *Toyota* encontrava-se agora completamente desfalcada a nível de força laboral, parecendo impossível responder às encomendas. Precisava de responder ao enorme desafio de produzir grandes volumes com uma força de trabalho reduzida. Ohno defendia que as pessoas só são levadas a sério quando são confrontadas com a necessidade, portanto, desta forma a *Toyota* viu-se obrigada a encontrar uma solução, desenvolvendo assim o JIT, através de tentativa/erro.

A crise do petróleo de 1973 impulsionou a *Toyota* a alargar a abrangência do seu sistema a todos os fornecedores e clientes, criando uma grande rede - a que hoje chamamos "rede lean" - que demorou quase 30 anos a ser concretizada. Numa altura em que o crescimento era zero e a necessidade de reduzir custos era a ordem do dia, as empresas japonesas centraram a sua atenção no sistema de produção da *Toyota* e no seu conceito da eliminação total do desperdício, produzindo com qualidade e valor.

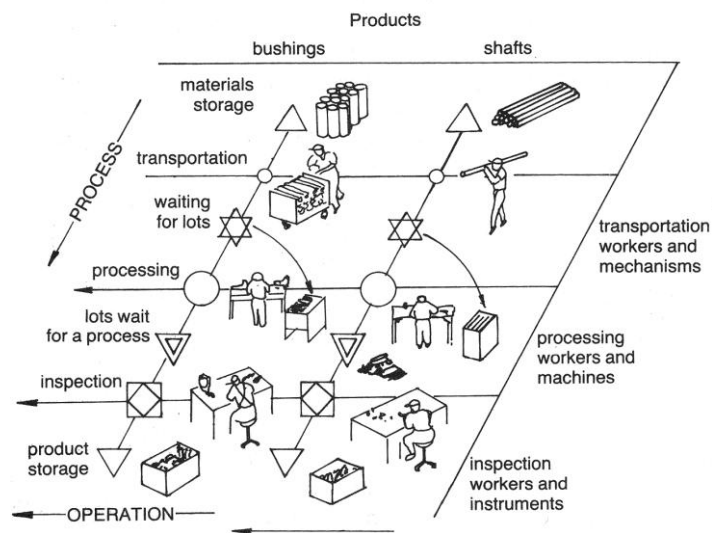
Segundo Shingo (1988), a interpretação que os Europeus têm do TPS é completamente distinta da dos Japoneses. As análises dos primeiros são feitas com base em "Erros de Percepção", enquanto que a dos segundos é feita com conhecimentos profundos. Partir de "suposições" ou ter como garantido o método de trabalho usado desde sempre é o primeiro passo para o desperdício. É necessário questionar tudo o que é feito e a forma como é feito, acreditando sempre que é possível melhorar mais e mais. Não basta o "*know-how*", é necessário o "*know-why*".

A intuição e experiência adquiridas ao longo de anos de trabalho, não são, de forma alguma, a única ou a melhor solução para a melhoria contínua. Segundo Shingo (1988), as melhorias realistas implicam o seguinte fluxo de pensamento:

Observação→Formulação de ideias→Capacidade crítica→Sugestões→Execução

### Processo vs Operação

Para perceber a filosofia do TPS, é necessário começar por distinguir "processo" de "operações". O conceito de produção de Shigeo Shingo é o de uma rede entre processos e operações, sendo que os processos são representados pelo eixo do Y e as operações pelo eixo do X (Fig. 3).



**Figura 3 - Fluxos da produção (fonte: Shingo, 1988)**

Resolver problemas de produtividade passa por dar prioridade à análise do "processo" - contrariamente àquilo que fazem os europeus, visto que dão prioridade à análise das operações.

Processo: refere-se ao fluxo de produtos de um operador para outro e às etapas que transformam a MP em produto acabado. O "processo" desdobra-se em 4 fenómenos: processamento, inspeção, transporte (mudança de local) e esperas (período de tempo em que não são efetuados transportes, trabalhos ou inspeções num produto). Apesar de ser bem mais complexo, o fluxo poderá ser listado da seguinte forma (Shingo, 1985):

- Armazenar MP no armazém
- Transportar materiais para as máquinas
- Acondicionar perto das máquinas
- Processar nas máquinas
- Armazenar os produtos acabados perto das máquinas
- Inspeccionar o produto acabado
- Armazenar o produto acabado para expedição

Operação: refere-se às etapas que ocorrem dentro do espaço de trabalho do operador durante as quais opera sobre diferentes produtos. É qualquer operação realizada por humano, máquina ou equipamento em MP, produto semi-acabado ou acabado e divide-se nas seguintes fases (Shingo, 1985):

- Preparação: Operações realizadas uma única vez, antes e depois de cada lote ser processado (operações de *setup*);
- Operações principais, que se dividem em operações essenciais, operações auxiliares e margens de manobra (que incluem pausas dos operadores, avarias nas máquinas, etc.)

### **Espera no processo vs. Espera nos lotes**

Conforme identificado por Shingo (1988), outra distinção importante a fazer é nos dois tipos de esperas:

- Espera no processo: refere-se à espera de um lote inteiro entre processos, devido à falta de sincronização, mau *timing*, variação do tamanho nos lotes adjacentes ou processos convergentes.
- Espera nos lotes: refere-se à espera dentro de cada lote, enquanto cada artigo está a ser processado. Estes tempos de espera desapareceriam se um lote correspondesse apenas a um artigo.

### **Autonomação**

Consiste num controlo automático de defeitos e cujo significado foi atribuído pela *Toyota* (automação com inteligência humana). É predominantemente uma técnica de deteção e correção de defeitos que inclui um mecanismo para detetar anomalias e um mecanismo para parar a linha ou máquina quando anomalias ou erros acontecem.

A automação é uma evolução natural da revolução industrial (iniciada em Inglaterra em 1778) que significa mudar de um processo manual para um processo mecânico. No entanto, esta "automação" significava apenas que a máquina era capaz de executar uma determinada tarefa sozinha mas não era capaz de detetar erros ou de ter mecanismos que permitissem interromper o processo caso houvesse falhas. A divisão de trabalho, a simplificação do mesmo e a mecanização das operações, levou a uma introdução sistemática de "inteligência artificial" nos equipamentos. Dotar as máquinas com sistemas de aviso, inspeção e alimentação automática, libertou (e dispensou) os trabalhadores para outras tarefas. A essa evolução, na *Toyota*, chamaram "autonomação": automação com inteligência humana (Monden, 1983).

No seguimento desta evolução, surgiram na *Toyota* métodos de prevenção de falhas que incluíam a introdução de algumas mudanças nas linhas de fabrico, reduzindo o número de paragens drasticamente. A deteção de defeitos através da autonomação, permitiu rentabilizar os recursos humanos, aumentando assim a produtividade. *Jidoka*<sup>10</sup>, *Andon*<sup>11</sup> e *Poka-Yoke*<sup>12</sup> foram alguns dos métodos criados e implementados no TPS. Este conceito não se limitava a detetar defeitos, procurava também a fonte dos mesmos para que não voltassem a repetir-se.

---

<sup>10</sup> Termo japonês que significa "automação com inteligência humana (ver ponto 3.5.3)

<sup>11</sup> Termo japonês que significa "parar a produção". (ver ponto 3.5.3)

<sup>12</sup> Método de prevenção de falhas em que "poka" significa erro accidental e "yoke" significa prevenção (ver ponto 3.5.4)

Não obstante, o valor individual de cada trabalhador e da força de uma equipa de trabalho não foi descurada, sendo um dos objetivos do TPS o *empowerment* de todos os trabalhadores. O recurso à gestão visual (ver ponto 3.5.7) permite uma deteção imediata de qualquer anomalia na produção ou na empresa em geral. Inclui o sistema *Andon*, cartões *Kanban* e sinalética de armazenamento.

### **3.4.1. Just-In-Time (JIT)**

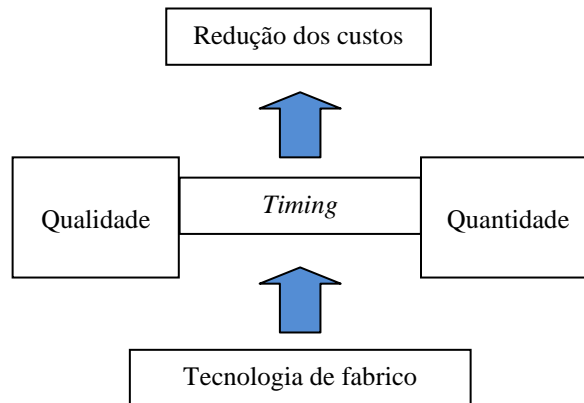
Ohno (1988) resume o JIT como um sistema que responde às necessidades do mercado providenciando produtos quando são necessários e nas quantidades necessárias. Sendo a base do TPS a eliminação total do desperdício (que acarreta custos às empresas e à sociedade) de forma a responder às diferentes necessidades dos diferentes consumidores, descobriu-se que a produção de pequenos lotes é mais vantajosa do que a produção em massa, pois esta antiquada forma de produzir aumenta o desperdício e os custos, contrariando agora a produção JIT da *Toyota*. Esta nova forma de pensar leva a que a produção seja iniciada apenas quando existem ordens ou encomendas, fazendo com que a informação esteja sempre à frente da produção (nada se produz sem informação).

Já não é a produção que dita as necessidades do mercado mas o mercado que dita as necessidades de produção. O JIT, juntamente com a autonomia, são os dois pilares do sistema produtivo da *Toyota*. O uso de *Andon* (que significa “lanterna”) era incentivado na *Toyota*, de forma a que os trabalhadores acionassem o botão vermelho sempre que encontrassem defeitos ou situações invulgares na linha de produção. Estes dois pilares do TPS foram implementados com base nos seguintes princípios: (1) tornar cada trabalhador responsável por diversos processos, (2) reduzir drasticamente os tempos de *setup* e (3) repensar o transporte e retirada de produtos.

Uma das ferramentas para atingir a produção JIT é o sistema de cartões *Kanban*. Estes cartões indicam “o quê”, “quando” e “quanto” retirar e “o quê”, “quando” e “quanto” produzir. O processo precedente fornece exatamente aquilo de que precisa: nem mais nem menos, nem mais cedo nem mais tarde.

Segundo Shingo (1985), o JIT é muito eficaz na gestão industrial, mas é por si próprio um “fim” e não um “meio”, e afirma que a técnica do SMED (*Single-Minute Exchange of Die*) é a mais eficaz para atingir a produção JIT. O JIT é um dos pilares do

TPS e quando é aplicado a um único processo industrial, significa produzir quando é necessário e nas quantidades necessárias, com o mínimo custo possível. Tal objetivo é conseguido através da redução do *stock*, da sincronização entre os processos de produção e de um fluxo contínuo com o mínimo de *WIP*.



**Figura 4** - Princípio da Produção *Just-In-Time* (fonte: Shingo, 1985)

Para adotar o princípio JIT é necessário abandonar a forma tradicional de produção de grandes lotes, sem que para isso seja necessário reduzir o número de operações de *setup* ou ter grandes perdas devido aos *setups*. A produção de grandes lotes obriga a um *stock* elevado, que, por sua vez, obriga à existência de armazéns. Se por um lado produzir pequenos lotes/grande diversidade reduz drasticamente o *stock*, por outro aumenta o número de operações de *setup* necessárias. No entanto, reduzir operações de *setup* de duas horas para três minutos altera completamente o cenário.

### **3.4.2. SMED - Single-Minute Exchange of Die**

*A revolution in thinking makes the impossible possible.* Shigeo Shingo

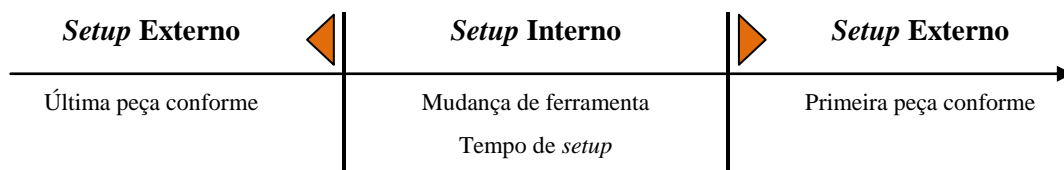
Segundo Shingo (1985), as maiores dificuldades encontradas nas fábricas que visitou eram a diversidade de produtos e a produção de volumes pequenos. Indo mais ao fundo da questão, percebeu que o problema eram, na verdade, os tempos de *setup* elevados para as operações exigidas para conseguir uma grande variedade de produtos em quantidades pequenas. No Japão, percebeu-se rapidamente a importância da redução dos tempos de *setup* para aumentar a competitividade através de um aumento da produtividade e da redução do *lead time*. Erradamente, há uma ideia generalizada de que:

- a habilidade para os *setups* pode ser aperfeiçoada e adquirida com a prática e a experiência a longo prazo;
- os tempos de *setup* são diluídos se os lotes forem grandes, o que leva a um aumento da eficiência e capacidade produtiva;
- grandes lotes levam a um aumento de *stock*, tornando-os mais económicos.

As alegadas vantagens dos grandes lotes, podem ser transferidas para os pequenos lotes, reduzindo drasticamente os tempos de *setup* e o *stock*. Os *stocks* devem ser geridos de acordo com os trabalhos adjudicados e ordens de trabalho realmente confirmadas. Este conceito contraria radicalmente a forma de trabalhar da produção em massa e representa uma revolução no processo produtivo. Shingo (1985) acredita mesmo que a técnica SMED marca um ponto de viragem na história do progresso económico.

SMED popularizou-se como a técnica ou teoria de realizar operações de *setup* em menos de 10 minutos (expressos em apenas um dígito) e cuja técnica foi desenvolvida e aperfeiçoada por Shigeo Shingo desde 1950, ao longo de 19 anos, iniciada para a *Toyo Kogyo's Mazda*, em Hiroshima. Apenas em 1969, aquando da requisição dos seus serviços para a *Toyota Motor Company's*, Shingo batizou esta técnica de SMED, por conseguir reduzir os tempos de *setup* de 4 horas para 90 minutos e posteriormente para 3 minutos. Pela primeira vez, foram identificados dois tipos de operações de *setup*, apresentados na figura 5:

- operações internas - que podem ser executadas apenas com a máquina parada;
- operações externas - que podem ser executadas com a máquina em andamento.



**Figura 5** - Componentes do tempo de *setup* (fonte: Sebrosa, 2008)

Esta técnica, baseada em teorias e práticas experimentais com fundamento científico, pode ser aplicada em qualquer fábrica, a qualquer máquina (Shingo, 1985).

O segundo passo para a redução do *setup*, foi transformar as operações internas em externas. SMED não se trata apenas de uma técnica, mas sim de uma nova forma de pensar e encarar a produção, visto que novas soluções podem aparecer em qualquer altura. Tal como na distinção entre "processo" e "operação", também no *setup* se pode fazer a mesma análise, visto que o termo *setup* se refere a muito mais do que preparação e ajustes: operação de processamento de *setup*, operação de inspeção de *setup*, operações de transporte de *setup* e operação de armazenamento de *setup*. Assim como a produção compreende "processos" e "operações", os *setups* também estão incluídos em cada uma das operações. Daí a importância da redução dos mesmos.

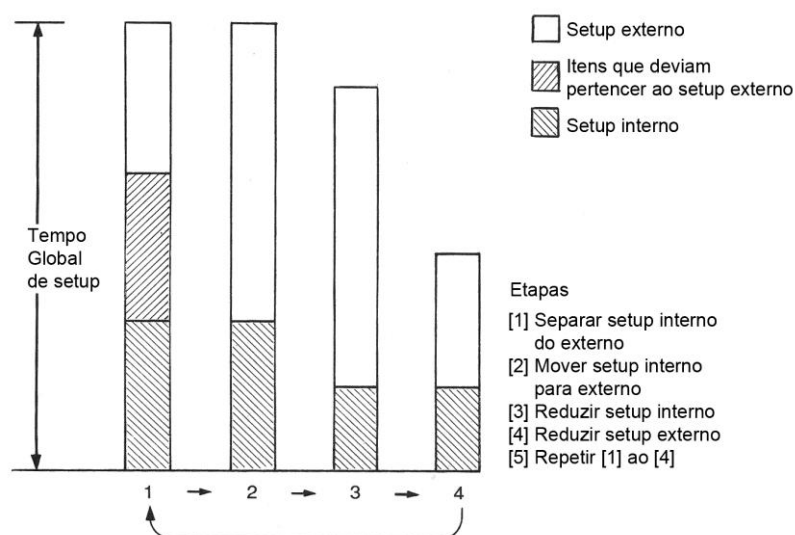


Figura 6 - Etapas da redução dos tempos de *setup* (fonte: Shingo, 1985)

O facto de serem efetuados por pessoas, faz com que os tempos de *setup* possam variar de acordo com a agilidade de cada um, com a disposição do momento, até com "sorte". Por todos estes motivos - e mais alguns - é necessário reduzir ou mesmo eliminar os *setups*. Esta redução não tem necessariamente de ter custos para a empresa e pode ser feita de uma forma rápida se houver empenho e esforço por parte dos intervenientes. Um excelente exemplo de *quick-changeover* são as *Pit Crew* da Fórmula 1. Os tempos de mudança de 4 pneus em 1957 eram de 1 minuto e 16 segundos, sendo estabelecido em 2013 um tempo recorde de 2 segundos e 5 milésimas pela equipa da Red Bull, o que demonstra grande espírito de equipa e muito treino.

Segundo Shingo (1985) os efeitos da implementação da técnica SMED são vários:

- Poupança de tempo
- Produção sem *stock*
- Aumento da capacidade do equipamento e da produção
- Eliminação de erros de *setup*
- Melhoria da qualidade
- Aumento da segurança
- Limpeza simplificada
- Diminuição dos tempos de *setup*
- Custos mais baixos
- Menor exigência a nível de habilidades do operador
- Redução do tempo de produção (logo, do *lead time*)
- Aumento da flexibilidade de produção
- Eliminação de ideias pré concebidas e não fundamentadas
- Novas atitudes
- Revolução nos métodos de produção

Embora pareça óbvio que os tempos de *setup* devam ser reduzidos, muitas empresas não tomam a iniciativa de fazer essa análise ou acham que basta simplesmente trabalhar mais rápido ou trocar de equipamento. Na indústria gráfica os tempos de *setup* estão, normalmente, incluídos no preço que o cliente vai pagar. Portanto, muitas gráficas não sentem necessidade de se preocupar com isso. No entanto, o cliente está a pagar por uma atividade que não acrescenta valor ao seu produto. Por si só, este é um motivo forte o suficiente para as empresas se preocuparem em reduzir os tempos de *setup*, mas existem outras vantagens (Cooper *et al.*, 2007 e 2011):

- Redução nos custos incluídos na orçamentação, logo, preços mais competitivos;
- Aumento da capacidade produtiva, porque os tempos utilizados para *setup* estão agora livres;
- Esse novo aumento da capacidade acaba por não ter custos para a empresa, pois o custo/hora definido já incluía esse tempo;

- Este novo tempo disponível pode ser aplicado noutras áreas, como as vendas, manutenção, aumento das competências, etc.;
- Aumento do lucro ou redução de custos e preços, logo, aumento da competitividade;
- Aproximação do fluxo contínuo.

Existem equipamentos no mercado que possuem sistemas avançados, que permitem uma redução significativa nos tempos de *setup*. No entanto, nem todas as empresas podem adquirir esse tipo de equipamentos fazendo tal investimento, mas a competitividade não é apenas aumentada com recurso à aquisição de equipamento. Pelo contrário, essa deve ser a última solução quando já se esgotaram todas as possibilidades de melhoria dos processos.

### **3.4.3. Stock**

Uma das principais diferenças entre o método de produção japonês e o europeu é o uso do *stock*. Para os japoneses, o *stock* é considerado um desperdício sob todas as formas e deve ser eliminado, para os europeus é um mal necessário que cresce de uma forma descontrolada e acaba por esconder outros problemas de produção.

Para Shingo (1988) o *stock* é, na verdade, um "mal conveniente", pois parece resolver uma série de problemas na produção de uma forma simples e eficaz:

- Permite uma resposta imediata a um pedido inesperado;
- O impacto dos *setups* longos pode ser reduzido aumentando os lotes para quantidades alegadamente mais económicas;
- Um *stock* disponível compensa imediatamente qualquer defeito que possa ocorrer;
- O inventário é útil quando a produção para devido a avarias nas máquinas;
- O *stock* previne interrupções na produção devido a faltas dos trabalhadores.

Na *Toyota* o *stock* era visto como a raiz de todos os males. Com o objetivo de produzir apenas quando é necessário, desafiaram-se a si próprios a implementar um sistema de produção "*non-stock*", levando a cabo exaustivas melhorias com base em

duas políticas: (1) reduzir drasticamente o *lead time* e (2) evitar o excesso de produção produzindo apenas lotes mínimos. Assim, seria possível trabalhar com um *stock* mínimo adotando algumas medidas (Shingo, 1988):

- Redução do *lead time*;
- Redução dos *setups* recorrendo à técnica SMED e à automação, de forma a que não seja necessário determinar o tamanho de lotes económicos;
- Não apenas reduzir mas atingir os zero defeitos através de um controlo na fonte (Zero Controlo de Qualidade) e do sistema *Poka-yoke*;
- Eliminação de paragens por avarias através de revisões e do sistema *Poka-yoke*;
- Eliminar a necessidade de transporte através de um *layout* centrado no processo;
- Eliminar esperas e/ou atrasos no processo através de uma sincronização própria e eliminar os atrasos nos lotes com métodos *one-piece flow* para reduzir o *lead time*, o *stock* de bens e produtos e MP;
- Prevenir faltas no trabalho munindo os trabalhadores de polivalência ou meios de pré-automatção.

Produzir a mais do que a necessidade do cliente leva ao *stock* de produtos acabados ou semi acabados, na esperança de que esse produto se venha a repetir. No entanto, produzir a mais, para antecipar necessidades do cliente ou para prevenir falhas ou defeitos, pode levar a um *stock* excessivo, tal como produzir demasiado cedo (ou mais cedo do que solicitado pelo cliente) leva a um excesso de produção antecipada - apesar de ser um produto com expedição programada. De uma forma ou de outra, estes tipos de *stock* representam desperdício e custos para a empresa - seja por armazenamento antecipado, seja por excesso de produção - por originarem *stock* sem saída e/ou degradação do produto.

A redução de *stock* resulta num aproveitamento mais eficiente do espaço da empresa; a redução do *stock* de *work-in-progress* (WIP) aumenta a produtividade; a redução de *stock* elimina a deterioração de produtos e bens; a redução de *stock* permite uma maior flexibilidade na produção de diversos produtos (Shingo, 1985).

A redução dos *setups* através da técnica SMED é um bom ponto de partida para uma produção sem *stock*, juntamente com um *layout* otimizado, permitem um fluxo contínuo e um *lead time* reduzido. Na opinião de Shingo (1988), o objetivo destas melhorias não é simplesmente reduzir a magnitude dos problemas, mas sim eliminá-los inteiramente.

#### **3.4.4. Manutenção Preventiva Total (TPM)**

Introduzido no Japão em 1971, pelo *Japan Institute of Plant Maintenance*, este sistema foi inspirado nos processos produtivos americanos, sendo posteriormente desenvolvido e adaptado à indústria japonesa.

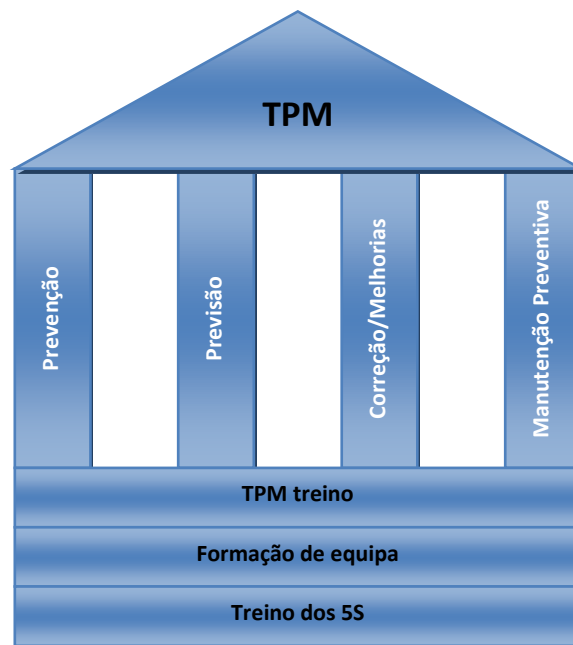
A finalidade do TPM é eliminar avarias, desperdícios, tempos elevados de *setup* e produtividade baixa devido ao mau estado dos equipamentos, alcançando as zero avarias e os zero defeitos. Quando ambos são eliminados, as operações dos equipamento melhoram, os custos diminuem e o *stock* pode ser reduzido ao mínimo necessário, levando a um aumento da produtividade (Nakajima, 1988).

Esta ferramenta *lean* tem por objetivo certificar que todo o equipamento funciona sem falhas, através da manutenção sistemática. Levada ao extremo, esta ferramenta pode permitir manter um determinado equipamento em melhores condições do que quando foi adquirido. O envolvimento de toda a equipa de trabalho permite modificar, melhorar ou até substituir peças para obter uma melhor performance. Esse é o verdadeiro sentido do TPM. O equipamento deve estar no seu melhor sempre que é requisitado.

Tal como é possível distinguir entre gestão tradicional e gestão *lean*, também é possível fazer essa distinção nas formas de manutenção. Apesar dos benefícios de uma manutenção regular serem evidentes, no método tradicional é encarada como "paragem", tempo desperdiçado e com custos para a empresa. Numa empresa *lean*, as avarias são intoleráveis, já que todos os esforços são feitos no sentido da prevenção e antecipação das falhas. Operadores do equipamento e respetiva equipa de trabalho são formados e treinados para manterem rotinas de manutenção, prevenindo, fazendo pequenas reparações e dispondo de tempo para resolverem problemas maiores. O papel da administração é o de facilitar a comunicação, não levantar entraves e incentivar o esforço das equipas.

A implementação do TPM funciona melhor onde já estão enraizados os 5S<sup>13</sup> e o *empowerment* das equipas, sendo muito mais fácil e evidente para todos entenderem o papel de cada um dentro da sua secção. A manutenção pode ser feita com recurso a elementos visuais como quadros com a calendarização das tarefas, imagens com indicação e numeração dos pontos a verificar, atribuição de cores a pontos do equipamento e respetivo lubrificante, etc.

Esta ferramenta não é das mais fáceis de implementar, porque exige uma mudança na forma de pensar e encarar a manutenção. Esta tem de ser vista como um método preventivo e indispensável ao bom funcionamento do equipamento. A figura 7 representa os pilares sobre os quais assentam os princípios desta ferramenta.



**Figura 7** - Esquema do TPM. (fonte Cooper *et al.*, 2007)

Segundo Cooper *et al.* (2007), os esforços para a manutenção podem ser divididos em diferentes níveis:

- **Avárias/Colapso** - A manutenção é feita apenas quando há uma avaria no equipamento. Este tipo de empresas é muito hábil a "apagar fogos", porque toda a produção terá que retomar o trabalho em grande velocidade, para recuperar o tempo perdido com as avarias.

<sup>13</sup> Programa que consiste na organização dos espaços de trabalho, eliminando tudo o que não é necessário ao desempenho das funções (ver ponto 3.5.1)

- **Prevenção** - A maior parte das empresas pratica este tipo de manutenção, agendando intervenções para períodos "mortos", períodos esses que podem ser alterados para darem prioridade à produção. A manutenção é encarada como uma forma de aumentar a vida do equipamento. Apesar de a intenção ser boa, a inconsistência da manutenção também leva a performances inconsistentes do equipamento.
- **Previsão** - A manutenção é feita com base num historial do equipamento, como o número de horas impressas, ciclos, temperaturas ou outros fatores. São feitas pequenas reparações ou substituições de peças com base nesses valores. Mais uma vez, as intenções são boas mas esses esforços só especializam um determinado operador, de forma a que o conhecimento não esteja ao alcance de todos. Não se promove o espírito de equipa.
- **Manutenção preventiva** - O objetivo final é o de eliminar a necessidade da maior parte da manutenção. Análises extensivas à fonte dos problemas, ajudam a determinar causas e eliminar problemas, de forma a que a manutenção seja reduzida a um nível muito baixo de necessidade. Este é o resultado do esforço e do empenho de operadores, *staff* da manutenção, engenheiros e fornecedores do equipamento para estudarem juntos os problemas e encontrarem as soluções.

### ***3.4.5. Fluxo contínuo***

De uma forma muito simplista, Ohno (1988) descreve o fluxo da produção como sendo movimentação de “coisas”. De forma a contrariar o sistema produtivo Ford – e eliminar todos os desperdícios – Ohno propôs-se a analisar o fluxo de trabalho de trás para a frente, para perceber as necessidades de cada posto de trabalho, de subsequente em precedente, até à sua origem: qual é a quantidade exata necessária à produção de determinado produto e de onde surge essa necessidade? A conclusão a que chegou foi de que essa necessidade vem diretamente do mercado, dos diversos e diferentes consumidores e só após a entrada de uma ordem de trabalho ou encomenda se deverá iniciar a sua produção. Cada posto de trabalho deverá retirar do posto precedente a quantidade exata e em conformidade com aquilo que vai produzir.

O fluxo de informação inverteu o sentido. Deixou de ser da produção para o consumidor, para ser do consumidor para a produção. Já não é a produção que dita as necessidades, mas sim o consumidor.

Um dos objetivos do *Lean Thinking* é rentabilizar os espaços, transformando *layouts* tradicionais em células de fabrico. Antes de pensar em fluxo contínuo, convém ter em mente um dos princípios *lean*: *stock* - sob todas as formas - é desperdício. Ocupa espaço, custa dinheiro e esconde os verdadeiros problemas. Na *Toyota* os *stocks* são reduzidos ao mínimo indispensável de forma a que os problemas ao longo da linha de produção sejam evidentes.

Outra situação que também se verifica frequentemente, são prazos de entrega muito alargados (*lead time*), o que se reflete em muitos tempos de espera entre processos. Reduzir o *lead time* é o objetivo do fluxo contínuo. Cada processo do trabalho só deve ser executado quando o próximo estiver preparado para o receber. Segundo Cooper *et al.* (2007), aproximar as etapas tem as seguintes vantagens:

- Redução do espaço utilizado para armazenamento do WIP, visto que a produção é contínua e não existem tempos de espera.
- Espaços e esforços são minimizados, visto que não é necessário armazenar constantemente o trabalho para aguardar por processos seguintes.
- Redução significativa do *lead time*, o que dá à empresa uma vantagem competitiva, com a possibilidade de rentabilizar o tempo que poupa. Para os clientes, esta redução no *lead time* é valor acrescentado ao seu produto.
- A libertação de espaço através da ligação dos processos permite uma expansão da capacidade produtiva ou uma redução no espaço mantendo a mesma capacidade produtiva - o que reduz os custos fixos.

Alcançar o fluxo contínuo não é algo imediato e, muito menos, fácil! Também não é suposto eliminar radicalmente os inventários e todos os tempos de espera entre processos. Obviamente, existe um longo caminho a percorrer antes de se poder preparar as instalações para tal forma de trabalho. Implementar fortemente os 5S, o TPM e o SMED são os requisitos para um fluxo contínuo.

Outro fator fundamental para o sucesso do fluxo contínuo é uma estreita colaboração dos fornecedores para que entreguem as matérias primas JIT. É provável que muitas empresas não o façam por motivos geográficos ou até por benefícios em compras de grandes lotes mas podem manter *stocks* de segurança para evitar paragens na produção<sup>14</sup>. Desta forma beneficiam de todas as vantagens do fluxo contínuo.

O uso dos cartões *kanban* contribui para o fluxo contínuo, uma vez que permitem eliminar a sobreprodução, avisando atempadamente das necessidades de material, sem necessidade de grandes *stocks*.

A organização por células de fabrico (normalmente dispostas em "U") permite criar um fluxo próprio que se mantém dentro da sequência completa de processamento. A produtividade aumenta e as atividades de não-valor são eliminadas. Um trabalho não para enquanto não estiver concluído. "Start a part. Finish a part." (Cooper *et al.*, 2007). Esse é o princípio do fluxo contínuo.

### **3.4.6. Layout**

A definição de *layout* pode ser traduzida como a disposição dos departamentos dentro das empresas, bem como das pessoas e equipamentos dentro de cada departamento. A forma como estão organizados, influencia a forma de trabalhar e as movimentações entre setores.

As movimentações de materiais, sejam manuais ou mecânicas, representam um aumento dos custos das operações. Transformar os transportes manuais em mecânicos, pode reduzir os tempos, mas não deixam de significar perdas para a empresa. Por mais curta que seja a distância, o transporte é sempre prejudicial, daí a importância da otimização do *layout* para que a necessidade de movimentações seja reduzida ou mesmo eliminada (Shingo, 1988).

Apesar de a reorganização do *layout* ter custos elevados para a empresa, as vantagens são evidentes: eliminação de desperdícios, aumento da produtividade, rotação de trabalho, logo, um aumento da moral dos trabalhadores, uma maior flexibilidade em aumentar ou diminuir o número de trabalhadores envolvidos nas operações e uma

---

<sup>14</sup> A NUMMI (Fábrica da *New United Motor Manufacturing Inc.* em Fremont, Califórnia, uma *joint-venture* entre a *General Motors* e a *Toyota*) conseguia trabalhar com *stocks* de 2 dias mesmo recebendo peças de 8.000 km de distância (Womack *et al.*, 2004).

redução do *lead time*. Na *Toyota*, após vários estudos, foram evitados os *layouts* "bird cage", "isolated islands" e "linear" para optarem por várias combinações de *layout* em forma de "U".

Segundo Monden (1983), a maior vantagem do uso de um *layout* em "U" (sob todas as suas diferentes variações) é a flexibilidade em aumentar ou diminuir o número de trabalhadores envolvidos, de forma a acompanhar as flutuações das necessidades do mercado. Na *Toyota*, a esta flexibilidade de trabalho chamavam *Shojinka*, o que significava que se a produção de determinado produto aumentasse ou diminuísse, também o número de trabalhadores envolvidos aumentava ou diminuía. Este conceito equivale a um aumento da produtividade através do ajuste e reprogramação dos recursos humanos. Tal conceito só é exequível através do treino e da formação constante da equipa de trabalho, dotando cada elemento de habilidades e capacidades necessárias ao desempenho de diversas tarefas, tornando-os polivalentes.

Outra das vantagens, segundo Monden (1983) é a obtenção do JIT em cada processo. Juntamente com o *Shojinka*, um *stock* reduzido e a rotação de trabalho, é possível alcançar melhorias significativas que levam a *lead times* reduzidos - logo, a um aumento da produtividade.

### **3.4.7. Total Quality Management (TQM)**

*If you think the effort involved in improvement is not worth it, consider the cost of failure.* Wilson, Dell & Anderson (1993)

O TQM é uma filosofia assente em 4 princípios básicos: (1) foco intenso na satisfação do cliente, (2) medição precisa das atividades, (3) melhoria contínua dos produtos e processos e (4) *empowerment* da equipa de trabalho. Os americanos W. Edwards Deming, Joseph Juran, Philips Crosby e A. V. Feigenbaum são os 4 maiores mestres da gestão da qualidade, sendo atribuído ao primeiro a divulgação desta filosofia no Japão na década de 40 do séc. XX, que deu origem aos *QC circles* na *Toyota* (Noori & Radford, 1995).

Segundo Shingo (1985), na Europa não existe a consciência da importância do "controlo" na produção. Inspeccionar o trabalho quando este já está produzido não é a

escolha acertada para trabalhar sem defeitos. Porquê procurar pelos defeitos quando se pode procurar pela causa dos mesmos e assim evitá-los? A análise não pode ser superficial, de outra forma as melhorias serão também superficiais em vez de fundamentais.

Para se obter melhorias a nível de qualidade e de produtividade é necessário conhecer bem os processos e as operações para identificar o ponto de partida, o ponto de chegada e as estratégias necessárias para as atingir. Não é possível saltar para a solução sem primeiro identificar as causas dos defeitos que, por sua vez, só podem ser identificadas se existir um incentivo por parte da gerência à deteção dos mesmos. As pessoas não podem ter medo de apontar problemas, reportá-los e, desta forma, encontrar as soluções para eles. Parte essencial do sucesso deste processo reside na educação e formação de todos os envolvidos na empresa, a todos os níveis. Na *Toyota*, as atividades de *Quality Control* (QC) serviam para promover o sentido de responsabilidade em cada trabalhador, facultando-lhe os meios necessários para que os objetivos fossem atingidos, reconhecer e aceitar o valor individual de cada trabalhador, permitindo-lhe o crescimento e aperfeiçoamento das suas habilidades e capacidades técnicas (Monden, 1983).

Ao longo dos anos, vários programas de melhoria têm sido desenvolvidos com vista à redução do número de defeitos ou mesmo para alcançar os zero-defeitos no processo produtivo. Desde o *QC circle* (Quality Control), passando pelo *ZQC* (*Zero Quality Control*) defendido por Shingo até ao *TQM* (*Total Quality Management*), o objetivo é sempre o mesmo: fazer bem à primeira. Não há atalhos para se alcançar os zero defeitos, por isso, todo um longo caminho tem de ser percorrido e uma grande mudança deve ser feita na mentalidade das pessoas (Wilson *et al.*, 1993).

Identificar os defeitos a partir da sua origem significa descobrir as verdadeiras causas dos problemas e reagir sobre eles para alcançar melhorias e evitar que se repitam ou prolonguem na cadeia produtiva. As técnicas para a identificação dos defeitos devem ser aplicadas diariamente e não apenas quando estes surgem. Os problemas são da responsabilidade de todos e todos são responsáveis por encontrar soluções. Mesmo que um problema pareça trivial, há o risco de este se propagar e se tornar em algo muito maior, por isso, todos devem estar atentos e assumir que há sempre aspetos a melhorar.

Segundo Wilson *et al.* (1993), "trabalhar bem" pode ter significados muito distintos. Mesmo que se seja eficaz 99,9% das vezes, a preocupação deve ser o 0,1%

restante que, apesar de parecer insignificante, pode ter repercussões enormes. Os autores dão os seguintes exemplos, nos Estados Unidos da América, daquilo que pode representar esse 0,1%:

- Uma hora por mês a beber água não potável
- Duas aterragens por dia sem segurança num determinado aeroporto
- 16.000 correspondências do correio perdidas por hora
- 20.000 prescrições de medicamentos erradas por ano
- 500 erros por semana em operações cirúrgicas
- 50 recém nascidos deixados cair à nascença pelos médicos a cada dia
- 22.000 cheques deduzidos das contas erradas a cada hora
- 10 minutos por semana sem televisão e telefone
- Paragem dos batimentos cardíacos 32.000 vezes por ano

A melhoria pode ter os seus custos, tal como a formação e o investimento na equipa de trabalho, mas a ignorância sai muito mais cara à empresa. Segundo Wilson *et al.* (1993), se considerarmos esse 0,1% de produtos defeituosos que chegam ao cliente (e dependendo em particular de cada situação), teremos:

- Apenas uma reclamação por cada 26 clientes insatisfeitos;
- 91% desses clientes insatisfeitos que não voltarão a comprar esses produtos ou a recorrer a esse serviço;
- Cada cliente insatisfeito a reportar, em média, o seu descontentamento a 8 a 16 pessoas (publicidade negativa);
- Um custo 5 vezes maior para atrair novos clientes do que para manter os antigos.

A longo prazo, uma empresa precisa de clientes satisfeitos para sobreviver. Os clientes estão satisfeitos quando recebem na totalidade os produtos que desejam a um preço acessível e aceitável, caso contrário, e havendo concorrência, o cliente abandonará a empresa para procurar outra que satisfaça as suas necessidades (Noori & Radford, 1995).

O TQM foca-se na satisfação do cliente, procurando sempre exceder as expectativas fazendo bem à primeira. A técnica da análise à causa dos problemas (*root cause analysis*) permite identificar as melhorias mais óbvias e mais urgentes nas operações atuais. Se for usada de modo "reativo" ajuda a prevenir a repetição dos erros

mas se for usada de modo "proativo" permite analisar as operações e identificar as áreas e tarefas que podem ser melhoradas.

As técnicas usadas no TQM podem e devem ser usadas em simultâneo umas com as outras para que sejam totalmente eficazes e permitam alcançar o objetivo dos zero defeitos. Quanto mais um produto se desvia dos seus objetivos pior é a qualidade do mesmo. Algumas das ferramentas para melhoria dos processos são (Noori & Radford, 1995):

**Fluxograma de processos:** é a representação gráfica do trabalho realizado sobre um produto e a sequência com que é realizado onde todas as tarefas de não valor são facilmente identificadas.

**Folhas de verificação:** são registos das ocorrências dos problemas e das circunstâncias em que se deram. O formato das folhas varia de acordo com os dados a recolher e, uma vez identificado o problema, deve proceder-se à análise da sua causa.

**Os 5 Porquês:** técnica que consiste em perguntar pelo menos 5 vezes "Porquê" perante um problema cuja causa é desconhecida.

**Diagramas de causa-efeito:** são representações esquemáticas de todas as causas que contribuem para determinado problema. São ainda úteis como organizadores de ideias, redução de custos e de calendarização.

**Análise de Pareto:** consiste numa listagem dos problemas por ordem de importância e a concentração de esforços em resolvê-los por prioridades. São gráficos de barras que ilustram a frequência de determinada ocorrência, realçando os mais frequentes ou com maiores custos para a empresa.

**Gráficos de dispersão e histogramas:** os gráficos de dispersão são gráficos que fazem a relação causa/efeito entre 2 variáveis; os histogramas são gráficos de barras que resumem e ilustram a variação de determinado grupo de dados.

### **3.4.8. Gestão/Planeamento**

O planeamento permite um balanceamento da produção que, coordenado com os fornecedores, atinge o JIT. Na *Toyota* é feito um planeamento anual de previsões, que depois é subdividido em dois planeamentos: um mensal e um diário que é ajustado conforme as encomendas adjudicadas. Este planeamento é particularmente útil no

escalonamento de pessoal e aproveitamento dos recursos humanos, podendo aproveitar os "tempos mortos" para organizar as seguintes atividades (Monden, 1983):

- Transferência de trabalhadores para postos onde são mais necessários;
- Redução do número de horas extra;
- Reuniões de QC *circles*;
- Treino de operações de *setup*;
- Manutenção e reparação de máquinas;
- Melhoramento de ferramentas e instrumentos;
- Reparções gerais na empresa.

Segundo Shingo (1988) a gestão inclui:

1. Planear - Estabelecer procedimentos básicos e condições para execução das operações;
2. Controlar - Esta função pode ser levada a cabo por um supervisor, mas o ideal é ser reconhecida e corretamente aplicada por cada operador, pois significa que conhece o processo e os padrões do trabalho, tendo recebido formação anteriormente para o desempenho da função de controlo. O recurso aos cartões *Kanban*, é um excelente método de controlo e coordenação;
3. Monitorizar - Diretamente relacionada com a função de controlo, esta função implica verificar os resultados implementados. Mais uma vez, a meta dos zero defeitos pode ser alcançada recorrendo ao método *Poka-yoke*. Se durante a monitorização são detetados defeitos, significa que o controlo não está a ser eficaz e, então, a monitorização requer ações imediatas para corrigir defeitos de planeamento, controlo ou implementação de funções.

Duas ferramentas muito populares no agendamento de projetos são os diagramas de Gantt e de Pert/CPM, utilizados ainda para monitorizar e controlar um projeto desde o seu início:

**Diagramas de Gantt:** são gráficos usados para ilustrar o avanço das diferentes etapas de um projeto, representados por barras de cor que representam o início e o fim de cada tarefa. O nome advém do seu criador, Henry Gantt, que desenvolveu o conceito no início do séc. XX nos EUA. São uma ótima ferramenta para identificar a duração de

cada tarefa envolvida no processo, as relações de precedência entre cada uma delas, os prazos de entrega e os recursos disponíveis.

**Diagramas de Pert** (*Program and Evaluation Review Technique*): Desenvolvido em 1958 por Booz, Allen & Hamilton para o programa de mísseis Polaris da *U.S. Navy*, esta é uma ferramenta que pode ser usada em parceria ou em substituição do gráfico de Gantt. Ilustra a sequência das atividades, as suas ligações e o caminho crítico, ou seja, as atividades cujo atraso compromete todo o prazo de produção. Bastante mais completo que o gráfico de Gantt, permite ainda obter várias informações sobre o projeto em questão (Noori & Radford, 1995):

- Data estimada de entrega;
- Atividades críticas;
- Atividades não críticas (que podem ser executadas mais tarde sem atrasarem o projeto);
- Acompanhamento em tempo real da evolução do projeto (permite perceber se está atrasado ou adiantado em relação ao previsto);
- Comparar os recursos disponíveis com os necessários para a execução do projeto;

**Diagramas CPM** (*Critical Path Method*): Desenvolvido também nos anos 50 por DuPont e Remington Rand para acompanhar a construção e a manutenção de uma fábrica de produtos químicos. Colmata o diagrama de Pert no sentido em que permite determinar o caminho mais curto e menos dispendioso para a realização de um projeto, através da análise duração/custo.

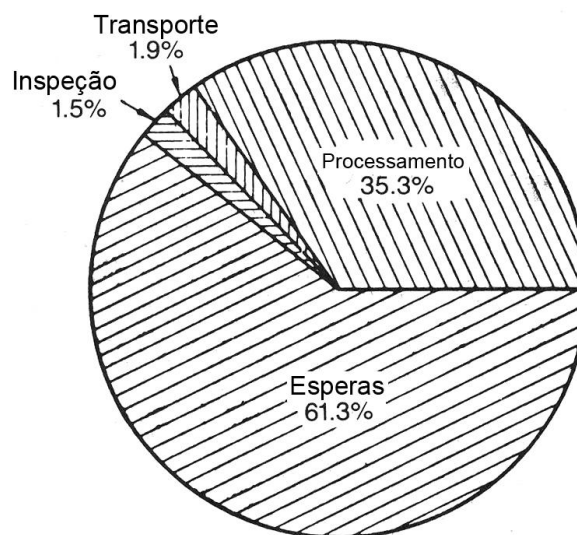
### ***3.4.9. Tempos de espera***

"Espera" é um estado em que todo o tempo passa sem que existam operações de processamento, inspeção ou transporte sobre um determinado produto ou serviço. Além de aumentar os custos, não adiciona valor direto ao produto. Segundo Shingo (1988), existem 3 tipos de esperas:

- Esperas entre fornecedores de MP e a empresa;
- Esperas entre processos dentro das instalações;
- Esperas entre a empresa e o consumidor.

As "esperas" não podem ser encaradas como "inevitáveis", pois trazem perdas significativas à empresa: aumentam o ciclo de produção, aumentam o *stock* de materiais, produtos e WIP, atrasam a recuperação de capital, aumentam o espaço necessário para armazenamento de paletes e outros materiais e aumentam o número de horas de mão-de-obra necessária.

Conforme se pode ver na figura 8, se considerarmos um ciclo de produção de determinado produto, com os tempos de espera incluídos, é fácil de verificar que é mais eficaz reduzir aos tempos de espera do que aos tempos de processamento para se obter melhorias significativas no tempo final. A técnica SMED permite reduzir os tempos de espera, e a inexistência de *stocks* do WIP elimina os tempos de espera.



**Figura 8** - Exemplo de um ciclo de produção e esperas (fonte: Shingo, 1988)

Na análise que Monden (1983) faz ao TPS, este considera que para reduzir os tempos de espera é necessário alcançar uma produção balanceada e um tempo de ciclo<sup>15</sup> igual para todos os processos. Para minimizar as variações desses tempos, as operações devem ser estandardizadas e os operadores treinados intensamente. Os transportes dos lotes também devem ser minimizados, através de uma redução do tamanho dos mesmos. Um *layout* eficiente e a adoção de meios de transportes rápidos e eficazes ajudam a reduzir esses tempos de espera.

<sup>15</sup> Tempo de saída de peças consecutivas de uma máquina, em que esse tempo é definido pela operação mais longa.

### 3.4.10. *Lead time*

*Lead time* é o tempo de processamento de um produto ou serviço, desde que o seu pedido dá entrada na empresa, até que seja entregue ao cliente. Este tempo inclui o tempo útil e o tempo não produtivo. Ter *lead times* reduzidos, significa responder mais prontamente às necessidades do mercado, recorrendo à produção JIT. Na *Toyota*, para conseguirem produzir grandes variedades de produtos diariamente, tiveram que encontrar formas de reduzir o *lead time* drasticamente. Segundo Monden (1983), através da redução do *lead time*, a *Toyota* conseguiu:

- Alcançar uma produção orientada por pedido (*job-order oriented production*), que requer um curto período de tempo para entregar um carro particular ao cliente.
- Uma adaptação muito rápida às variações dos pedidos a meio do mês, sem um grande impacto no inventário de produtos acabados.
- Uma redução no WIP através da minimização do impacto de uma produção não balanceada e da redução do tamanho dos lotes.
- Um impacto mínimo no *stock* sem saída (ou "morto") por causa de mudanças nos produtos.

Visto que os prazos de entrega exigidos atualmente são cada vez menores, um *lead time* reduzido permite, simultaneamente, um aumento da produtividade e uma redução dos custos. Desta forma, é possível produzir de acordo com os trabalhos adjudicados, não *just-IN-time* mas *just-ON-time*, nem muito cedo nem muito tarde, nem mais nem menos que as quantidades necessárias.

O modo de trabalhar atual é diferente do de há 10 ou 20 anos atrás. As tecnologias e o conhecimento evoluíram e as exigências dos clientes são cada vez maiores. Reduzir os tempos de espera, as movimentações, os transportes e os *setups* permitem uma redução significativa no *lead time*, logo aumentam a competitividade das empresas. Dotar os trabalhadores de várias capacidades e habilidades é um dos passos para a redução do *lead time*. Tal como referido no ponto 4.6, o conceito *Shojinka* é uma das vantagens de um *layout* otimizado.

Segundo Shingo (1988), organizar o *layout* dos equipamentos para que coincida com a sequência dos processos - ao contrário da tradicional segmentação de processos - permite:

- Eliminar atrasos/esperas no processo,
- Eliminar esperas nos lotes, através do transporte em *one-piece flow*, e
- Produzir em pequenos lotes recorrendo à técnica SMED.

### 3.4.11. Formação profissional

*Before anything else, education is the key to success.* Alexander Graham Bell

Segundo Ohno (1988), o espírito de equipa deve ser fomentado para que exista uma sinergia entre todas as partes envolvidas. Na *Toyota*, era dada muita importância à formação e ao espírito de coordenação das equipas de trabalho. Contrariamente ao sistema Ford, os trabalhadores desenvolviam múltiplas habilidades para que fossem versáteis.

Na *Toyota*, os objetivos do aumento da produtividade e da redução dos custos, eram alcançados sem nunca perder o respeito pela dignidade humana dos trabalhadores. Qualquer tentativa de aumentar a produtividade era precedida por intervenções nos postos de trabalho, de forma a melhorar as condições laborais de cada trabalhador.

Uma adequada formação e motivação reduz a resistência à mudança e aumenta a participação de todos na melhoria dos processos. Se todos forem envolvidos no processo de melhoria, todos se sentirão responsáveis pelo sucesso da empresa, participando ativamente na busca pelas soluções. Na *Toyota*, todos os trabalhadores eram incentivados a apresentar soluções e acreditava-se que só ouvindo as pessoas envolvidas havia abertura para a mudança. A tabela 4 apresenta a quantidade de sugestões apresentadas ao longo de vários anos e a percentagem de sugestões aceites. Como se pode verificar, o número de sugestões aumenta de ano para ano, assim como a taxa de adoção das mesmas. A receptividade da empresa às sugestões e a comprovação do impacto das melhorias fazem com que os trabalhadores se sintam uma voz ativa no processo de melhoria, incentivando a sua participação.

Ano	Número de sugestões	Taxa de adoção (%)
1976	463.422	84
1977	454.522	85
1978	527.718	88
1979	575.861	91
1980	859.039	94

**Tabela 4** - Número de propostas apresentadas e adotadas na *Toyota* entre 1976 e 1980. (fonte: Monden, 1983)

Uma das maiores dificuldades em implementar mudanças reside na resistência por parte dos trabalhadores. Segundo Shingo (1987), existe uma distinção entre "compreensão" e "convicção" e as pessoas não serão motivadas se não estabelecerem uma relação de confiança com o agente da mudança a um nível emocional. Podem "compreender" as razões que lhes são explicadas mas não estão "convictas" de que é o melhor a fazer.

Manter atividades de melhoria contínua e formação constante permite ao trabalhador desenvolver a sua identidade profissional, ou seja, encontrar a forma de se sentir bem no seu local de trabalho, contribuindo para a sua projeção social e progressão na carreira. Desta forma, conseguirá integrar-se e adaptar-se aos objetivos da empresa contribuindo para o seu sucesso e melhoria contínua. Segundo Ramos (2006), o aumento da competitividade e o desenvolvimento profissional dos trabalhadores passa por um plano de formação contínua:

- Proporcionar cursos de formação aos trabalhadores de forma a progredirem na carreira e se valorizarem profissionalmente;
- Facultar acesso aos cursos pretendidos;
- Estruturar corretamente os cursos indo ao encontro das necessidades e interesses dos trabalhadores;
- Ministrando formação por instituições certificadas e com bons formadores;
- Incrementar uma boa política de formação e de recursos humanos;
- Motivar os trabalhadores a participar em processos de aprendizagem e desenvolvimento de competências;
- Obter apoio por parte das organizações na concretização de projetos individuais de formação.

Lidar com emoções é muito complicado e exige um método de persuasão eficaz, sempre com duas regras bem presentes: atribuir trabalhos com valor ao trabalhador e manter abertas linhas de comunicação dentro da organização (Monden, 1983). Desta forma, o trabalhador sente-se motivado porque realiza tarefas significativas e tem *feedback* sempre que reporta algum problema ao supervisor. Apostar nas pessoas erradas tem custos para a empresa, tal como não investir na sua formação e crescimento profissional.

Segundo o Relatório da Competitividade da AIP (2012), Portugal apresenta o valor mais baixo da UE do peso relativo da população com idades entre os 25 e os 64 anos com pelo menos o ensino secundário (32%). Apesar de a percentagem da população participante em formações no ano de 2011, com idades entre os 25 e os 64 anos, estar acima da média da EU (+2.7 p.p.), é fundamental desenvolver ações de formação e de aprendizagem ao longo da vida de forma a aproximarmos-nos dos países economicamente desenvolvidos.

### **3.4.12. Desperdício**

Shingo (1987) considera que uma errada perceção da realidade é um dos principais erros para se alcançar a melhoria contínua. A tendência para aceitar os "factos fictícios" como reais faz com que se ignore as mudanças que ocorrem ao longo dos tempos e se aceite a forma de trabalhar como sendo a mais correta, sem nunca a questionar.

"Melhoria" significa eliminação de desperdício e o princípio básico para a alcançar é ter objetivos e metas bem definidos. Os 4 objetivos da "melhoria" são tornar as coisas mais (1) fáceis, (2) melhores, (3) rápidas e (4) baratas. Eliminar os desperdícios significa melhorar os procedimentos. Reorganizar o *layout*, reduzir os *setups* e o *stock*, eliminar os tempos de espera, apostar na formação e no *empowerment* da equipa de trabalho, fazer manutenção preventiva, atingir os zero defeitos através de um sistema de controlo de qualidade, planear, analisar e questionar constantemente a metodologia usada, permitem trabalhar para o JIT e obter *lead times* reduzidos. Tudo isto permite um aumento da competitividade das empresas, redução dos custos através da eliminação dos desperdícios e uma busca constante pela perfeição.

Reconhecer a realidade dos factos, permite identificar os desperdícios, trabalhar sobre eles e eliminá-los:

1. Excesso de produção
2. Stock desnecessário
3. Transportes
4. Movimentações
5. Processamento
6. Esperas

7. Defeitos
8. Recursos subutilizados
9. Ignorância do estado atual

Traçar objetivos, implica pensar nos meios para os atingir e, quase sempre, significam atingir um objetivo ainda maior. Shingo (1987) exemplifica este pensamento da seguinte forma:

"Quando temos fome, o nosso objetivo é comer e, para o atingir, temos de encontrar meios para encher o estômago. Mas encher o estômago é apenas um meio para atingir um objetivo maior: nutrição. Da mesma forma, a nutrição é apenas um meio para atingir outro objetivo ainda maior: manutenção da vida. Por sua vez, este é ainda outro meio para atingir um objetivo ainda maior: sobrevivência da espécie."

O que Shingo conclui com este exemplo é que os objetivos só dependem do ponto de vista de cada um. A capacidade de melhorar continuamente depende da forma como se vê a realidade e das metas que nos propomos a atingir. Nenhuma melhoria seria possível se só existisse um meio para atingir um fim. De facto, o progresso e a melhoria só são possíveis porque alguém viu múltiplas possibilidades nesses "meios", sendo para isso requisito obrigatório ter uma mente aberta.

### **3.5. Ferramentas para eliminação do desperdício**

Após a identificação dos desperdícios, é necessário trabalhar para os reduzir ou eliminar completamente. Para o efeito, existem várias ferramentas *lean* que, quando corretamente implementadas, apresentam resultados muito positivos. Neste ponto são apresentadas algumas dessas ferramentas.

#### **3.5.1. Metodologia dos 5S**

Na *Toyota* acreditavam que a base de um bom trabalho é um espaço limpo, organizado e seguro. Como tal, faziam dos 5S uma espécie de “credo” seguido por todos os colaboradores. Segundo Cooper (2007), um espaço desorganizado, sujo e inseguro contribui para a fraca qualidade, desperdícios, desmotivação dos trabalhadores e redução nas margens de lucro. Considera ainda que para o programa dos 5S ser implementado com sucesso há 3 fatores fundamentais a ter em consideração:

- O seu conceito deve assentar na gestão visual, de forma a que qualquer pessoa numa organização consiga identificar e distinguir anomalias, como ferramentas em falta, líquidos derramados no chão, paletes vazias, etc.;
- É imperativa a sua correta implementação para uma melhoria contínua, de forma a alcançar os zero defeitos, a redução dos custos e a manutenção de um espaço de trabalho seguro;
- É imperativo o envolvimento e o *empowerment* de toda a linha de colaboradores para a melhoria dos locais de trabalho, processos e produtos. É uma forma de encorajar o espírito/trabalho de equipa, o sentido de “pertença”, manter os espaços limpos, organizados e em bom funcionamento.

### Os 5S's:

**Seiri** = sort = sentido de organização

Começar por distinguir o útil do inútil, identificando e organizando os materiais necessários, o que permite desenvolver um planeamento sistemático, aumentando a produtividade, a segurança e a motivação. Através da gestão visual, todos os materiais devem estar acessíveis, organizados e reduzidos ao mínimo necessário. O objetivo é eliminar tudo o que seja desnecessário ao desempenho de determinada tarefa.

**Seiton** = straighten (set in order) = sentido de arrumação

Depois da primeira triagem, é necessário definir os locais adequados e os critérios de arrumação, para que todos os materiais, equipamentos, ferramentas, informações e dados sejam fáceis de localizar, usar, procurar e arrumar. Para isso é necessário padronizar nomes usando rótulos e cores vivas para uma gestão visual eficiente: (1) *easy to see*, (2) *easy to get* e (3) *easy to put back*.



**Figura 9** - Exemplos de organização de ferramentas e material diverso na área da produção<sup>16</sup>

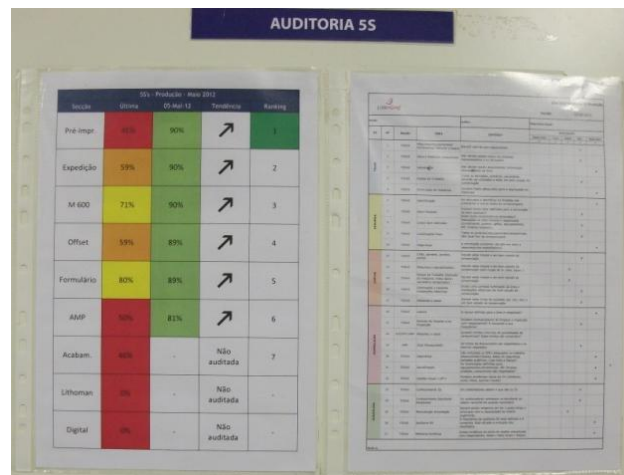
<sup>16</sup> Na Lidergraf (empresa gráfica sediada em Vila do Conde, fundada em 1994) foi criado um "supermercado avançado" que permite aos trabalhadores gerirem o seu *stock* de materiais recorrendo ao uso de cartões *kanban*.

**Seiso** = scrub (shine) = sentido de limpeza

Deve haver uma rotina diária para manter tudo limpo e organizado. Por exemplo, depois de cada turno, limpar as máquinas, arrumar as ferramentas, fazer reabastecimentos, afinações, etc. Cada tarefa deve ter entre 5 e 10 minutos. Os benefícios mais óbvios são um ambiente de trabalho mais limpo, menos propício a poeiras e sujidades que causam defeitos nos trabalhos; os menos óbvios são a detecção mais imediata de qualquer anomalia, como um derrame de óleo ou uma ferramenta em falta.

**Seiketsu** = systematize (standardize) = sentido de higiene e de saúde

Cabe à organização garantir que tudo continue limpo e organizado, estandardizando procedimentos, regras e expectativas. O objetivo é criar um espaço de trabalho com condições favoráveis para a saúde mental e física dos trabalhadores. O recurso à gestão visual é útil para passar informações e avisos para a identificação de equipamentos bem destacados e acessíveis a todos os colaboradores.



**Figura 10** - Exemplo de informação na Lidergraf com resultados esperados e resultados obtidos através de auditorias 5S.

**Shitsuke** = sustain = sentido de autodisciplina

Este será o ponto mais difícil de manter, pois depende da cultura da organização. "Sustain" é sobre um estilo de vida, um hábito cultural, uma mudança na maneira de estar e de ser. Muitas vezes, o difícil não é implementar os 5S, mas sim mantê-los. Desenvolver um sentido de autodisciplina permite criar uma força de trabalho unida, empenhada e criativa numa busca constante de melhoria.

### 3.5.2. Kanban

Esta ferramenta consiste numa gestão visual de *stocks* e é usada frequentemente com o JIT. Esta ideia surgiu a Ohno numa visita aos EUA, quando observou num supermercado a forma como era feita a reposição dos produtos nas prateleiras (Cooper *et al.*, 2007).

Este sistema de controlo da produção é gerido através de um painel onde são colocados cartões de diferentes cores para indicarem ao operador o que deve produzir de seguida. A cor vermelha indica prioridade 1 e, caso esse item não seja produzido pode originar falta de peças e paragem do fluxo de trabalho; a cor amarela indica prioridade 2; e a cor verde prioridade 3. Este sistema dá aos operadores a autonomia necessária para a tomada de decisão, o que funciona como um estímulo e motivação pela responsabilidade e importância da tarefa. Numa gestão tradicional, essa decisão é da gerência ou de um órgão de Planeamento e Controle da Produção (Alves, Arezes & Bittencourt, 2011).



Figura 11: Exemplos de quadros Kanban

### 3.5.3. Jidoka e Andon

*Jidoka* é um termo japonês que significa "automação com inteligência humana" e consiste num dos pilares do TPS. Este conceito surgiu por volta de 1900, quando Sakichi Toyoda (fundador do Grupo *Toyota*) inventou um tear que parava automaticamente quando detetava uma linha partida. Esta invenção permitiu que cada operador fosse responsável por várias máquinas em simultâneo, o que não acontecia inicialmente<sup>17</sup>.

<sup>17</sup> <http://www.lean.org/Common/LexiconTerm.aspx?termid=233&height=550&width=700>

Para a *Toyota*, a qualidade deve ser construída durante o processo de fabrico, desde o início. Obviamente, "qualidade" pode ser um termo muito subjetivo e entendido de forma diferente entre clientes e fornecedores. "We know it when we see it" (Cooper *et al.*, 2007). Para muitas empresas, a qualidade é importante desde que não afete a produtividade. Os operadores são confrontados com as paragens das máquinas e não são incentivados a fazê-lo sempre que detetam um defeito, contrariamente à *Toyota*, onde os operadores são recompensados por os encontrarem e não por os esconderem.

"We never have time to do it right the first time, but we always make time to do it right the second time" (Cooper *et al.*, 2007).



**Figura 12:** Evolução para *Jidoka* (Fonte: lean.org)

*Andon*, é outro termo japonês que significa "parar a produção". São usados quadros digitais onde é mostrada informação em tempo real, ligada à administração e a toda a rede interna da empresa. Através destes quadros, os operadores obtêm a informação necessária a um trabalho e podem parar a linha de produção se detetarem alguma anomalia. Estes quadros enviam mensagens de aviso acompanhadas por sinais sonoros para que possam ser facilmente identificadas por todos os operadores.

Numa empresa *lean*, estes quadros são úteis nas áreas mais críticas como o armazém, a produção, a receção e a expedição. Numa cultura *lean*, sempre que um operador deteta um erro, partilha-o com a sua equipa e, juntos, encontram uma solução (chamando reforços caso não o consigam resolver sozinhos).

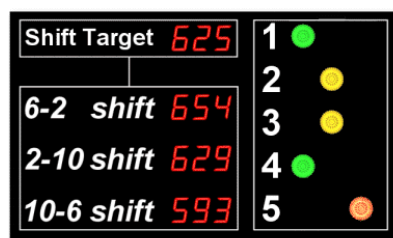


Figura 13: Exemplos de quadros Andon.

### 3.5.4. Poka-yoke

Este método de prevenção de falhas destina-se a evitar a ocorrência de erros e defeitos nas linhas de produção ou manutenção de certos produtos. "Poka" significa erro accidental e "yoke" significa prevenção. Este método pode ser aplicado numa linha de produção mas também nos objetos do dia a dia como os sensores das portas das garagens ou elevadores, limitadores de altura em parques de estacionamento, modo de hibernação de aparelhos elétricos, envelopes com janela que evitam o endereçamento errado, o próprio corretor ortográfico do Word, etc.

Numa linha de produção, a intenção desta ferramenta é prevenir que erros avancem no processo de fabrico, alertando para a existência do mesmo ou parando a máquina em questão. A forma de implementação começa por identificar os erros que possam surgir durante uma fase do processo. De seguida, munir de várias formas o equipamento para que possa detetar esses erros, dispensando a atenção humana ao longo do processo. Existem duas formas de *poka-yoke* (Sebrosa, 2008):

- Método de controlo: o *poka-yoke* é ativado de forma a parar a máquina ou a linha de produção, permitindo ao operador solucionar o problema;
- Método de aviso: é acionado um alarme ou uma luz de sinalização que alerta o operador para um problema mas que lhe permite continuar com a produção.

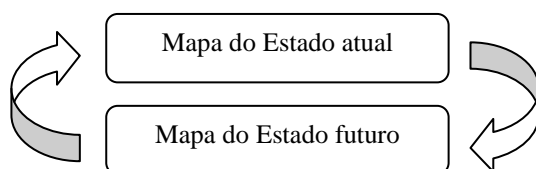
O erro humano é o mais comum e mais difícil de prevenir, porque, afinal, errar é humano. Os erros mais comuns são o esquecimento, mal entendidos, falta de experiência, ignorar regras e procedimentos de forma intencional, desleixo, lentidão,

falta de procedimentos, sabotagem ou outros. No entanto, a prevenção não tem de ser dispendiosa e são as pessoas que estão mais próximas dos processos que poderão encontrar a solução para muitos problemas, por isso, é importante o *empowerment*, o treino, o espírito de equipa e uma cultura direcionada para a qualidade<sup>18</sup>.

### 3.5.5. VSM - Mapeamento do Fluxo de Valor

Como se disse já, a qualidade é algo muito subjetivo e o primeiro passo para a obter é conhecer os requisitos do cliente. Existem diferentes abordagens ao conceito de Qualidade mas para a visualização do percurso de um produto ou serviço, existe o VSM ou Mapeamento do Fluxo de Valor.

O Fluxo de Valor descreve todas as atividades de valor e não valor envolvidas na produção de um produto ou serviço. No pensamento *lean*, valor e desperdício são completamente antónimos. Tudo o que tem custos, mas não adiciona valor é desperdício. Tudo o que é desperdício, não adiciona valor. Assim, o VSM é um método simples e eficaz de identificar o desperdício e as suas causas ao longo dos vários processos, analisando a forma como é feito o fluxo dos materiais entre processos (tempos de espera, métodos de trabalho, distância dos transportes, etc.).



**Figura 14** - Exemplo do fluxo entre mapas VSM

O facto de se trabalhar no mesmo ramo durante anos e da mesma forma, impede de "ver" corretamente. O VSM requer uma perspetiva diferente e renovada para conseguir "ver" o valor e o desperdício ao longo dos processos. Um mapa do "Estado atual" deve ser desenhado com base nos procedimentos atuais, recorrendo a filmagens, fotos e anotações para posteriormente ser analisado. De seguida, e recorrendo às ferramentas *lean*, deve desenhar-se um mapa do "Estado Futuro", de como o valor

---

<sup>18</sup> Na Label Apeel (empresa sediada em Leicester, no Reino Unido) recorreram a um método muito simples para solucionar um problema no departamento de vendas. Foi identificada uma perda de tempo significativa por interrupções no trabalho, pelo que para evitar isso, se um operador está ocupado e não quer ser interrompido, coloca uma bandeira vermelha no seu monitor; se estiver livre ou disponível para falar, coloca uma bandeira verde. Com este método simples e sem custos, reduziram-se os erros e aumentou-se a produtividade.

deveria fluir. Mais uma vez, o uso de mapas Gantt podem ser bastante úteis para visualizar o percurso.

O objetivo do VSM é fornecer informação e dados relativos a cada atividade. Enquanto não for feito um mapa do fluxo de valor, não é possível identificar o desperdício. Cada mapa do "Estado futuro" pode voltar a ser um mapa do "Estado atual", sujeito a novas análises e melhorias, tornando-se este num método de melhoria contínua.

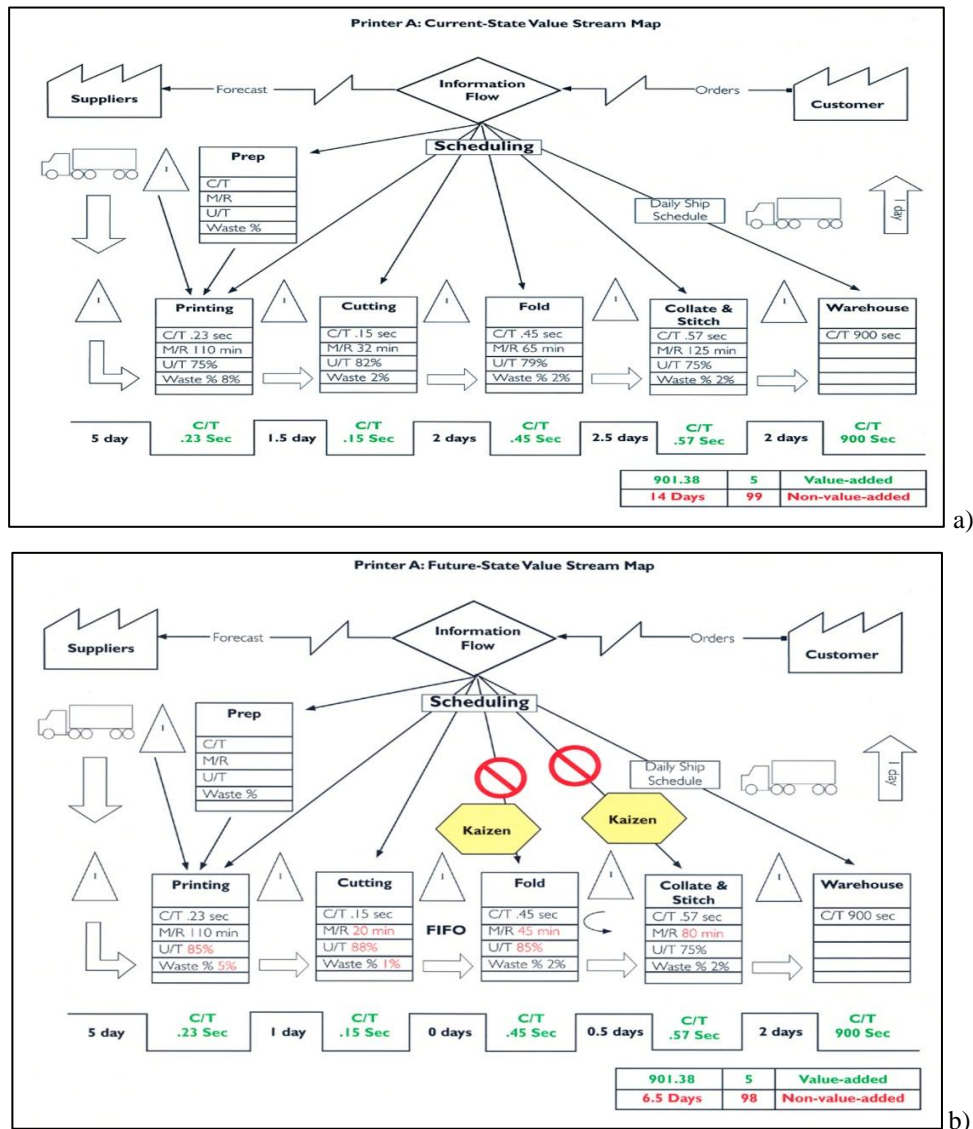


Figura 15 - Exemplo de mapa de estado atual [a] e mapa de estado futuro [b]. (fonte: Rizzo, 2011)

### 3.5.6. 5 Porquês

Este método de identificação de problemas consiste em perguntar repetidamente "Porquê", até encontrar a causa de determinado problema. Não requer grandes técnicas,

ferramentas, estatísticas ou testes. Surgiu na *Toyota*, pela mão do seu fundador, e ainda hoje faz parte do treino para resolução de problemas nesta empresa (Anderson, 2009).

Quando a causa do problema for encontrada, o sistema de produção pode ser melhorado. Um acompanhamento e documentação de todo o processo, permitem analisar a evolução de um sistema para o outro e evitar que os problemas se repitam.

O recurso a relatórios A3 permite complementar os resultados dos "5 Porquês", já que nem sempre o resultado é conclusivo. Este é um processo também usado pela *Toyota* como um guia sistematizado de solução de problemas, através de um processo rigoroso, que documenta os principais problemas e as propostas de melhoria. É um diagrama que representa o funcionamento atual do sistema, evidenciando os problemas (como percentagens de defeitos, tempos de paragem, etc.). O recurso a estes diagramas permite concentrar os esforços na resolução dos problemas e não na procura dos culpados (Sebrosa, 2008).

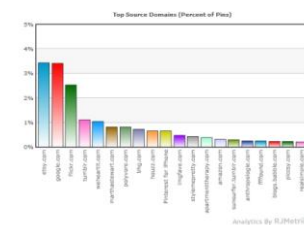
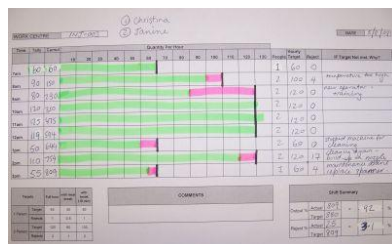
### ***3.5.7. Gestão Visual***

A gestão visual consiste em tornar visível, acessível e facilmente identificável toda a informação pertinente e relevante para o desempenho de determinadas tarefas e tomadas de decisões. Esta gestão visual está presente também no dia a dia, alertando para certas situações, permitindo decidir em consciência. São exemplos disso, os semáforos e os sinais de trânsito.

Estes avisos (visuais, sonoros ou luminosos) colocados estrategicamente pelas instalações, permitem a qualquer pessoa alheia ao processo de produção identificar procedimentos e eventuais falhas. Através do recurso a quadros *Andon*, monitores, quadros brancos, LED ou outros, fornece-se informação relacionada com o cronograma de produção, tempos de processamento, redução de desperdícios e erros, gráficos sobre a mais diversa informação. Esta informação deve ser atualizada constantemente e, além de servir para ajudar os operadores a gerir e controlar o seu trabalho, serve ainda como motivação para partilhar de forma transparente informação relativa à empresa - todos acompanham a evolução e o resultado dos seus esforços.

Segundo Cooper *et al.* (2007), a gestão visual deve permitir aos trabalhadores:

- Identificar as metas de produção diárias;
- Estabelecer e acompanhar o progresso dos trabalhos prioritários, limpezas e agendamento de manutenções;
- Compreender o fluxo de trabalho e todos os componentes do processo de produção;
- Estandarizar procedimentos relativos a procedimentos e aos 5S;
- Identificar problemas a resolver no seu setor ou apresentar ideias para melhorar a segurança e a produtividade;
- Compreender a missão, visão e valores da empresa;
- Conhecer a situação financeira da empresa;
- No geral, conhecer o progresso da empresa na sua jornada *lean*: onde chegaram e onde querem chegar.



**Figura 16:** Exemplos de ferramentas de gestão visual

### 3.5.8. *Kaizen*

Esta palavra japonesa significa "melhoria contínua" e consiste numa filosofia que se foca no processo e não no produto em si. Consiste em encarar as melhorias como uma rotina diária, ou seja, toda a equipa deve estar capacitada para reconhecer, identificar e melhorar as áreas de trabalho. Essas melhorias resultam na eliminação de desperdícios ou atividades de não-valor ao longo do processo produtivo.

Nesta filosofia, os meios são tão importantes como os fins. Todos os processos são passíveis de melhorar, mas tem de haver um envolvimento de toda a empresa a todos os níveis, bem como o *empowerment* de toda a equipa. A gestão da mudança implica uma mudança na gestão e, segundo Cooper *et al.* (2007), exige:

- Participação e envolvimento de todos os colaboradores a todos os níveis da empresa;
- Muita disciplina ao longo do processo, iniciada e liderada pela gestão de topo;
- Incentivar e encorajar a mudança aumentando a moral dos colaboradores;
- Monitorizar e manter a gestão do tempo;
- Formação dos trabalhadores dentro da filosofia *Kaizen*;
- Facilitar e aumentar a comunicação dentro de toda a organização, onde todos têm uma voz ativa.

Uma forma simples de usar esta ferramenta é através de eventos *Kaizen*, que consistem em formar uma equipa de pessoas *ad hoc*, que vão encontrar uma solução para determinado problema. Normalmente, estes eventos ocorrem entre 1 a 3 dias e têm resultados muito positivos<sup>19</sup>. Eles são uma das formas de introduzir a filosofia *Lean* numa empresa e o importante é que encoraje a participação, partilhando os resultados por todos, para que todos se sintam parte da solução.

---

<sup>19</sup> A Lidergraf desenvolveu um destes eventos em parceria com o Instituto Kaizen, cujos objetivos eram reduzir o desperdício de papel em 50% nas máquinas rotativas e 33% nas máquinas *offset* e ainda reduzir o tempo de *setup* em 30%. O grau de cumprimento dos objetivos propostos situa-se atualmente entre os 85-95% (Intergráficas, n.º163 Junho 2012, pág. 16).

## Capítulo IV - Metodologia

Para o presente estudo sobre a identificação de desperdícios na indústria gráfica portuguesa foram levantadas várias questões de investigação com o objetivo de compreender a relação entre algumas das variáveis referidas no questionário:

Q1.: Estará a eficiência do *layout* relacionada com:

- os retrocessos do fluxo de trabalho?
- a acumulação do WIP entre postos de trabalho?
- o número de movimentações de paletes?

Q2.: A quantidade de defeitos detetados fora da própria secção está relacionada com:

- a repetição de ocorrência dos mesmos problemas de qualidade?
- a falta de análise das causas dos problemas?
- a falta de registo de ocorrências por parte dos impressores?

Q3.: O excesso de *stock* de produtos acabados ou semi acabados sem saída estará relacionado com:

- a antecipação de necessidades dos clientes?
- a compra de MP em quantidades superiores aos trabalhos adjudicados?
- produtos acabados ou semi acabados sem saída?

Q4.: O excesso de produção (planos excedentes no acabamento) está relacionado com o excesso de processamento (transformação de planos excedentes em produto final)?

Q5.: A falta de planeamento e metodologia derivada do excesso de movimentações, esperas, etc., estão relacionadas com a falta de coerência nos tempos de produção de produtos com características idênticas? Ou seja, os seguintes fatores relacionam-se com o facto de os tempos de produção não serem iguais?

- Movimentações devido à falta de informação ou materiais diversos;
- Esperas por informação ou materiais diversos;
- Falta de planeamento de tarefas do trabalho seguinte de forma a otimizar os tempos;
- Falta de análise aos tempos de *setup*;
- Falta de planeamento das tarefas diárias dos impressores;

- Impressões que não estavam previstas;
- Movimentações desnecessárias de paletes para alcançar produtos ou MP.

Q6.: De que forma se relacionam o número de pessoas subutilizadas no setor da impressão, a deteção dos erros fora da própria secção e a repetição dos mesmos problemas de qualidade?

### **Metodologia**

A metodologia escolhida foi a pesquisa qualitativa de carácter descritivo, baseada em dados recolhidos por questionário e entrevistas. Desta forma, pretendeu-se identificar e quantificar denominadores comuns, fontes de desperdício e focos de problemas no setor da produção na indústria gráfica em Portugal.

Para o estudo em questão, foi escolhida uma população composta por empresas gráficas com CAE 18110 e 18120 (Rev. 3) na categoria de "impressão de jornais" e "outra impressão", respetivamente. Era fator eliminatório não possuir impressão *offset*, pelo que no 1º grupo de perguntas, referente aos dados da empresa, na questão "Área de impressão *offset*", a resposta "Não tem impressão *offset*" desse por concluído o questionário.

O critério de inclusão na amostra baseou-se nas gráficas com contacto eletrónico. Foi criada uma base de dados com 832 endereços eletrónicos de empresas, recorrendo à Associação Portuguesa das Indústrias Gráficas de Comunicação Visual e Transformadora de Papel (APIGRAF), ao Portal Nacional, ao Portal das Artes Gráficas, às Páginas Amarelas *on line* (PAI) e a vários contactos particulares.

O método adotado para recolha de dados foi o inquérito *on line* (Lime Survey) enviado por *email*. Foi utilizado o Lime Survey para elaboração do questionário e os dados recolhidos foram tratados com recurso ao *software* SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), versão 20.

### **Entrevistas guiadas**

Antes de dar início à elaboração do questionário, foram realizadas duas entrevistas guiadas a dois Diretores de Produção de empresas da indústria gráfica: uma

por *email* à Label Apeel em Leicester, no Reino Unido, na pessoa de Stuart Kellock e outra, presencial, à Lidergraf, sediada em Vila do Conde, na pessoa de Daniel Furet. Ambas as empresas implementaram várias ferramentas *lean* para eliminar desperdícios e o objetivo destas entrevistas era conhecer os métodos de trabalho utilizados, as dificuldades encontradas e os resultados obtidos com recurso a essas ferramentas.

A Label Apeel é uma empresa com 31 anos de existência, que começou a sua jornada *lean* há 10 anos atrás com a implementação dos 5S's na área de impressão, alargando, mais tarde, para todas as áreas da empresa. Sujeitas a uma inspeção mensal e com recurso à gestão visual, reforçam a atividade dos 5S's abrindo caminho para a implementação de outras ferramentas. O recurso à técnica SMED permitiu reduzir significativamente os tempos de *setup* com recurso a filmagens e registos de todas as tarefas. Os diagramas e reuniões semanais ajudam a identificar pontos a melhorar e a encontrar as melhores formas de proceder. Nas palavras de Stuart Kellock, Diretor de Produção da empresa, o processo de mudança foi como "*pushing water uphill*", visto que cerca de 90% dos trabalhadores estavam contra essas mudanças. Foi uma tarefa árdua conseguir demonstrar os benefícios desses novos métodos de trabalho, mas com o recurso a programas de formação a percentagem de resistentes reduziu para +/- 10%, apesar de 40% considerar "indiferente" a forma como trabalha. Apesar de todos os esforços e dificuldades, passados 6 anos os lucros aumentaram de 2% para cerca de 12% posicionando a empresa nos 5% do ranking das empresas mais bem sucedidas do Reino Unido (com base apenas nos lucros).

A Lidergraf é uma empresa com 19 anos de existência, que, após 9 anos de laboração, entrou para o Top 20 das maiores gráficas nacionais, sendo distinguida pela revista Exame com o prémio de "Melhor PME no setor de edição, informação e artes gráficas". Numa época de crise, a Lidergraf é uma das líderes de mercado com um volume de negócios de 20 milhões de euros por ano, contando com 145 colaboradores e uma laboração de 24h/7 e uma capacidade produtiva nominal de 1 milhão de revistas por dia<sup>20</sup>. Numa empresa desta dimensão é imperativo ser competitivo, sendo "poupar" a palavra de ordem. A aposta passa pela valorização da equipa de trabalho, cujas formação e qualificação contribuem para o sucesso da empresa. No espaço de 1 ano, os métodos de trabalho e a cultura da empresa sofreram grandes alterações, tendo sido para isso necessário levar a cabo fortes campanhas de informação e sensibilização junto dos

---

<sup>20</sup> *Intergráficas* (2012, Junho), p. 16

colaboradores, de forma a reduzir a resistência à mudança. O uso dos 5S's foi a primeira ferramenta a ser implementada, o que trouxe melhorias visíveis a todos os níveis da empresa, tornando óbvias as suas vantagens. O projeto *Kaizen*, desenvolvido em parceria com o Instituto *Kaizen*, otimizou processos e permitiu reformular as metodologias de trabalho, reduzindo os tempos de *setup* em 40%, em alguns casos, e 20% noutros com recurso à técnica SMED. O objetivo da redução em 50% do desperdício de papel nas máquinas rotativas também foi alcançado. O investimento em equipamentos modernos dotados de todo o tipo de sistemas de aviso permitem uma precoce identificação de falhas ao longo de todo o processo, mantendo a percentagem de defeitos muito próxima de zero. Outras ferramentas *lean* foram implementadas e os resultados são visíveis, não deixando dúvidas de que esta nova filosofia trouxe vantagens a todos os níveis.

### **Questionário**

O objetivo do questionário é o de recolher informação relevante, ainda que se baseie nas perceções dos inquiridos. Para reduzir o grau de ambiguidade optou-se pelas perguntas de resposta fechada. Desta forma, o questionário também poderia ser respondido num espaço de tempo mais reduzido.

O questionário foi desenvolvido com os pressupostos de que para cada fase existem tarefas pré-determinadas e comuns a todas as gráficas, ainda que os métodos de trabalho e o processo produtivo possam variar de acordo com a sua capacidade produtiva e recursos humanos. No entanto, consideram-se as fases comuns conforme descritas no capítulo II: pré-produção, pré-impressão, impressão e acabamentos.

Tendo como base o modelo de gestão da *Toyota* e os 9 desperdícios identificados e descritos no ponto 3.3.2, foram formuladas perguntas que fornecessem dados relativos às metodologias de trabalho na área da produção e impressão *offset* na indústria gráfica em Portugal. Desta forma, os resultados serão analisados com base na perceção que os inquiridos têm do seu método de trabalho.

## **Construção do questionário**

Era imperativo que o inquirido respondesse de forma concisa e sem dúvidas, pelo que o tipo de perguntas escolhido foi direto e fechado, através da utilização de uma escala de *Likert* e Escolha Múltipla Simples. O questionário é composto por 3 partes:

1. A primeira parte pretende caracterizar o responsável pelo preenchimento do questionário através de 2 perguntas: cargo que ocupa na empresa e habilitações literárias. Ainda dentro do primeiro grupo, pretende-se caracterizar a empresa através de 5 questões: distrito, número de trabalhadores, antiguidade da empresa, tipos de produtos e área de impressão *offset*. Estas questões permitem fazer uma análise da distribuição geográfica, tamanho da empresa de acordo com o número de trabalhadores, anos de existência e tipo de produtos que produz. A questão sobre a área de impressão serve também para controlo e eliminação das respostas que não se enquadram na impressão *offset*.
2. O segundo grupo é composto por 2 sub grupos, um com 9 questões e outro com 10 questões, utilizando uma escala de *Likert* com as opções (1) Nunca, (2) Poucas vezes, (3) Algumas vezes, (4) Muitas vezes, (5) Sempre e a opção (6) Não sabe/Não responde. Neste grupo de perguntas é solicitado ao inquirido que avalie as perguntas de acordo com a sua perceção da realidade da empresa.
3. O terceiro e último grupo é composto por 5 questões com recurso a uma escala de Escolha Múltipla Simples. Cada questão apresenta 4 ou 5 opções de resposta das quais o inquirido deverá escolher a que mais se adequa ou escrever na caixa de texto "Outro" quando existe essa opção. A 3ª pergunta tem condições obrigatórias para responder à 4ª pergunta.

## **Pré testes/testes piloto**

Foi testado um primeiro questionário através de 3 entrevistas presenciais a um Diretor de Produção, um Diretor de Pré-Impressão e um Orçamentista da gráfica Ideal, Luís Caldas & Coutinho, sediada em Guimarães, de forma a abranger todas as áreas incluídas e a obter pontos de vista diferentes sobre cada tema. Cada resposta incluía uma visão pessoal do entrevistado com base na sua experiência de trabalho, levantando

várias questões sobre as opções de resposta utilizadas no questionário. Dessas entrevistas resultaram bastantes alterações, quer a nível de construção das perguntas, quer de opções de resposta.

Uma nova versão do questionário foi enviada por *email* para 18 participantes da área do design gráfico, da Gestão Industrial, do Ensino e de outras áreas completamente distintas, da qual se obteve 11 respostas. O objetivo era testar o *software*, o aspeto visual e a interpretação das perguntas. Foi solicitado aos participantes que apresentassem sugestões relativamente aos aspetos acima mencionados, das quais resultaram ainda algumas correções e revisão de várias questões.

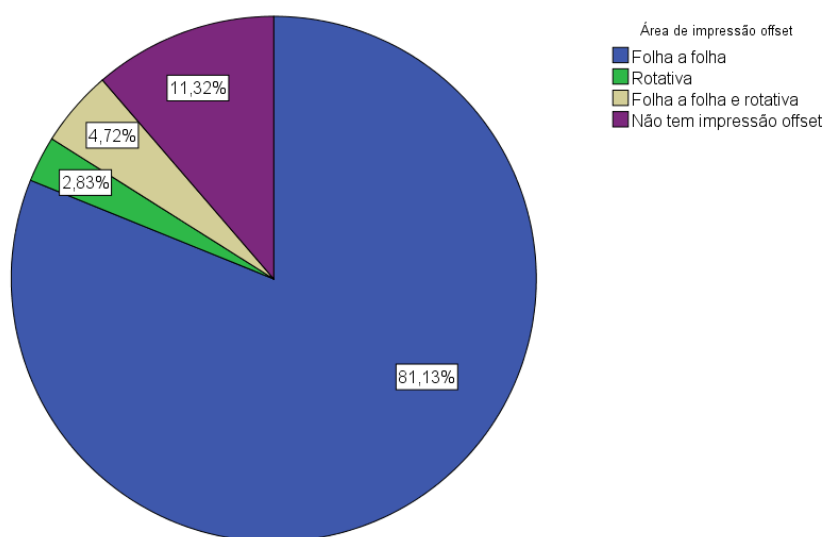
Por fim, foram efetuados 4 testes piloto a 4 impressores *offset* e dado como concluído o questionário final que foi enviado para 832 endereços de *email*, dos quais 202 foram devolvidos devido a endereço inválido. Foram ainda enviados 3 *emails* a reforçar o pedido de preenchimento do questionário em intervalos de 5 dias (ver anexo 2).

## Capítulo V - Análise e Resultados

Neste capítulo são apresentados os resultados dos questionários recebidos, que permitem fazer uma caracterização da amostra relativamente à área de impressão, à distribuição geográfica, ao número de trabalhadores, habilitações literárias e tipo de produtos. São também apresentados os resultados individuais de cada pergunta do questionário, com discriminação das percentagens, e ainda resultados das correlações entre variáveis que suportam as questões de investigação apresentadas no capítulo IV.

### 5.1. Caracterização da amostra

Das 630 empresas contactadas de acordo com o critério de inclusão (número de endereços eletrónicos considerados válidos) foram recebidos 106 questionários, o que representa uma taxa de resposta de aproximadamente 17%. Como se pode verificar no gráfico 3, das 106 empresas que responderam, 12 não têm impressão *offset*. Extrapolando estes dados para a população das empresas de CAE 18110 e 18120, significa que apenas 6% das empresas não têm impressão *offset*.



**Gráfico 3** - Distribuição da amostra por área de impressão

## Erro amostral

Considerando as 1705 empresas gráficas existentes em Portugal (1674 "Outra Impressão" e 31 "Impressão de Jornais"<sup>21</sup>), para um intervalo de confiança de 10%, seria necessário obter 91 inquéritos com respostas válidas, ou seja, questionários preenchidos na totalidade por empresas com impressão *offset*.

Field	Value
Confidence Level	95%
Confidence Interval	10
Population	1705
Sample size needed	91

Field	Value
Confidence Level	95%
Sample Size	106
Population	1705
Percentage	50
Confidence Interval	9.22

**Figura 17** - Determinação do tamanho da amostra e intervalo de confiança  
(fonte: <http://www.surveysystem.com/sscalc.htm>).

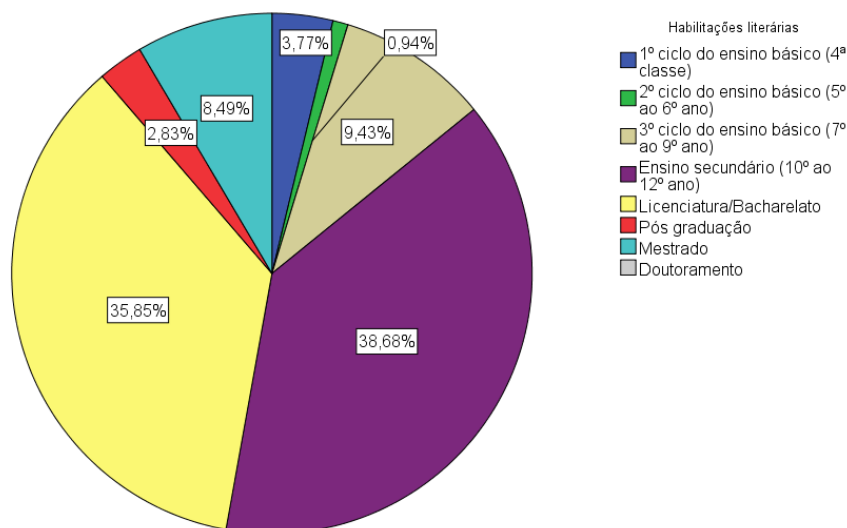
Como se pode verificar na figura 17, dado que o tamanho da amostra foi de 630 empresas e o número de respostas válidas de 106, o erro amostral foi de 9,22%, sendo que  $E_0$ =erro amostral tolerável,  $n_0=1^a$  aproximação do tamanho da amostra,  $N$ =tamanho da população e  $n$ =tamanho da amostra.

$$n_0 = \frac{1}{E_0^2}$$

$$n = \frac{N \times n_0}{N + n_0}$$

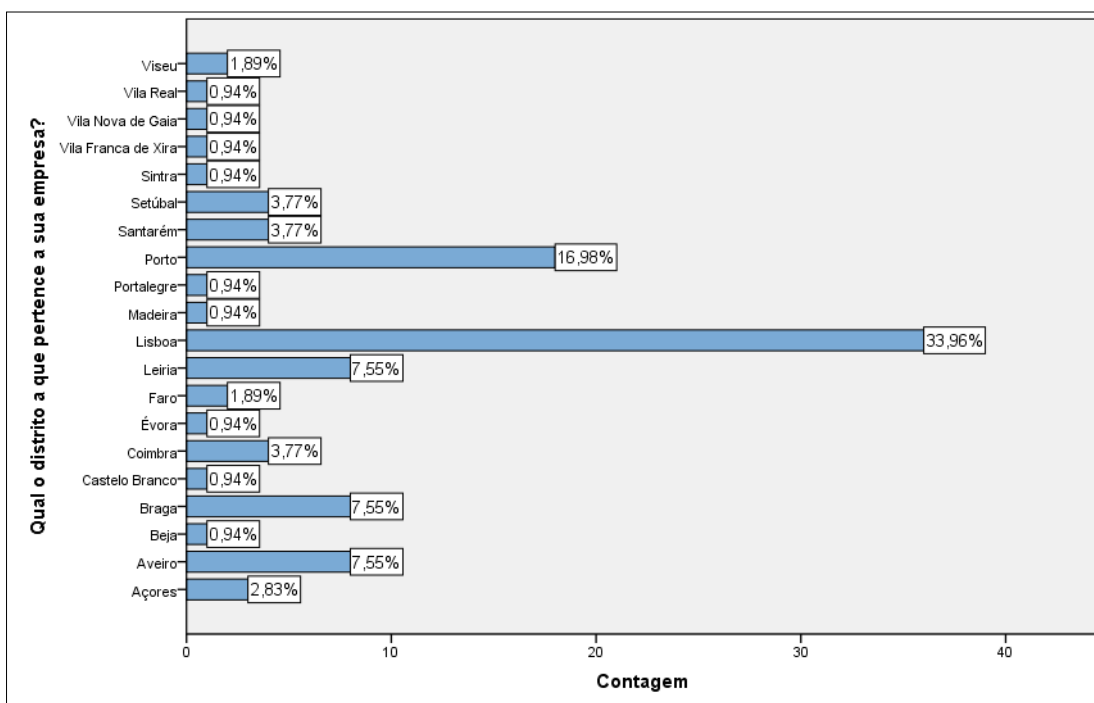
O gráfico 4 apresenta o grau de habilitações do responsável pelo preenchimento do questionário. Como se pode verificar, as habilitações dos respondentes são relativamente baixas, mais de metade com ensino secundário ou menos (14% o ensino básico e 39% com ensino secundário). Cerca de 36% tem licenciatura ou bacharelato. De notar ainda que 11% tem formação ao nível de pós-graduação ou mestrado e nenhum com formação ao nível de doutoramento.

<sup>21</sup> Dados do INE para 2010. Ver anexo 1a.



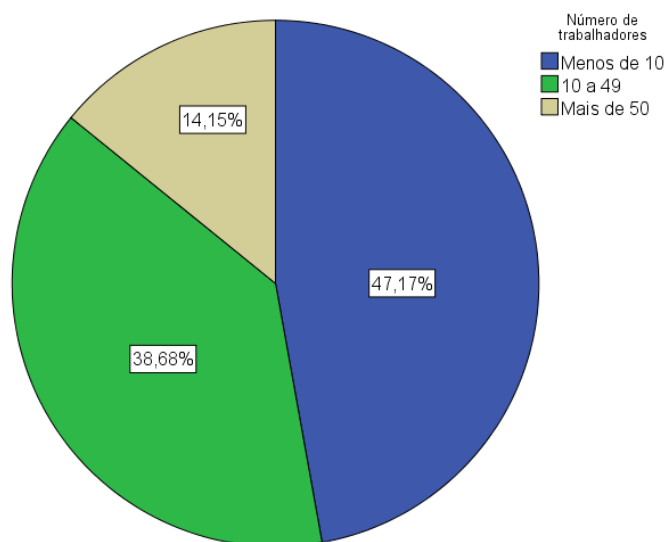
**Gráfico 4** - Distribuição da amostra por habilitações literárias do responsável pelo preenchimento do questionário

A distribuição das respostas por distrito é apresentada no gráfico 5. Cerca de 34% dos questionários recebidos são do distrito de Lisboa, em consonância com a concentração de empresas na região da Capital (ver anexo 1b). O distrito do Porto representa cerca de 17% dos inquiridos válidos recebidos.



**Gráfico 5** - Distribuição da amostra por distrito

O gráfico 6 apresenta a distribuição dos questionários recebidos por dimensão da empresa, medida por escalão de pessoal. Os dados refletem a estrutura de pequenas e médias empresas que caracteriza o setor. Verifica-se a predominância de empresas com menos de 10 trabalhadores (cerca de 47%), seguido de cerca de 39% com 10 a 49 trabalhadores e cerca de 14% com mais de 50 trabalhadores.



**Gráfico 6** - Distribuição da amostra por escalão de pessoal

Como é evidenciado na tabela 5, o setor é envelhecido. A idade média das empresas é de aproximadamente 32.1 anos, sendo que a idade das empresas varia entre 2 e os 127, conforme apresentado no gráfico 7.

#### Estadísticas

q\_4

N	Válidos	106
	Em falta	0
Média		<b>32,08</b>
Std. Desvio		24,258

**Tabela 5** - Média dos anos de existência das empresas

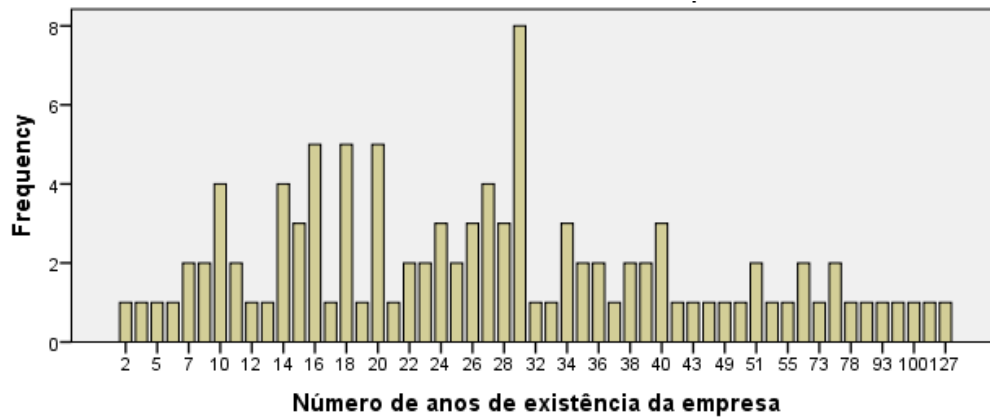


Gráfico 7 - Distribuição da amostra por antiguidade da empresa

O gráfico 8 apresenta o número de empresas por tipo de produto. Como se pode ver, existe uma grande diversidade da atividade produtiva na maioria das empresas, com maior incidência na publicidade impressa e brochuras. A diversidade do setor verifica-se na maioria das empresas representadas em quase todos os tipos de produtos.

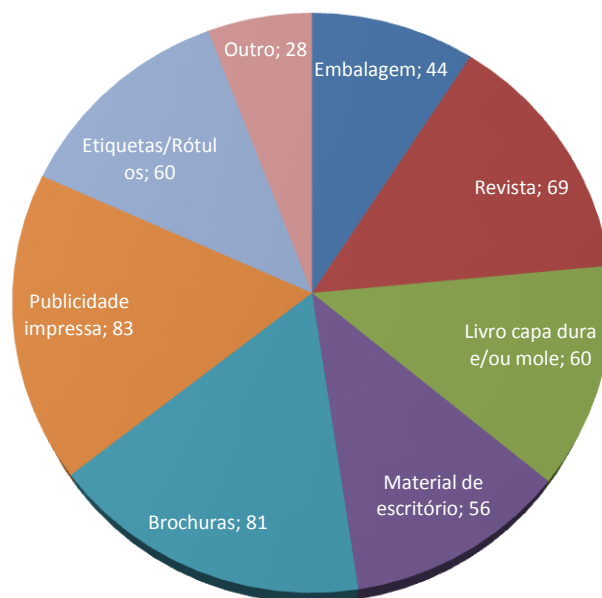


Gráfico 8 - Distribuição da amostra por categoria de produtos

## 5.2. Resultados

Os resultados apresentados estão divididos por tipo de desperdício, não correspondendo à ordem por que foram apresentados no questionário enviado às

empresas, cuja aleatoriedade foi intencional de forma a não influenciar na interpretação das perguntas.

### 5.2.1. Excesso de produção

Uma produção balanceada, permite um fluxo de trabalho contínuo. Exceder a capacidade do posto seguinte origina excesso de *stock* de WIP, movimentações e transportes desnecessários e excesso de processamento. Reflete ainda um *layout* ineficiente e aumenta o *lead time*. Segundo Ohno (1988), o fluxo contínuo permite reduzir o *lead time*, aumentando a competitividade da empresa e a capacidade produtiva.

O gráfico 9 apresenta o resultado à questão 1: Com que frequência o trabalho em curso acumula entre estações de trabalho à espera de ser processado pelo posto seguinte?

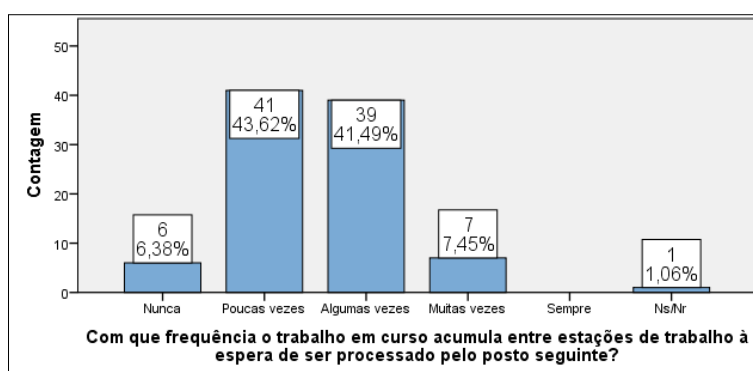


Gráfico 9 - Frequência da acumulação de WIP entre postos de trabalho.

Verifica-se que cerca de 49% das respostas apontam para um excesso de produção, com alguma ou muita frequência, que resulta em acumulação de WIP entre postos de trabalho. Apenas para 6,4% dos inquiridos o trabalho nunca acumula entre estações e para 43,6% acumula poucas vezes.

A redução dos planos impressos permite uma redução nos custos com a matéria prima e o tempo de produção. Os planos excedentes refletem falta de análise dos métodos de trabalho atuais e excesso de produção.

O produto excedente pode ser faturado ou oferecido ao cliente, armazenado em *stock* ou ir para o lixo mas sob todas estas formas, "excedente" significa "desperdício". Se se produz mais do que o cliente necessita, então há um excesso de produção que devia ser analisado e reduzido.

A quantidade de folhas usadas pode depender do equipamento, mas essa é uma das variáveis que pode ser revista para reduzir os tempos de *setup* (quando já todas as hipóteses humanas foram analisadas e reduzidas, pode passar-se para o investimento em equipamento).

O gráfico 10 apresenta os resultados da questão 2: Com que frequência têm planos excedentes no acabamento?

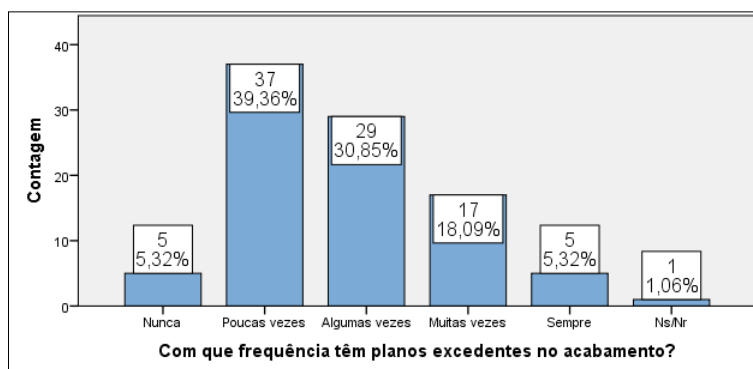


Gráfico 10 - Frequência dos planos excedentes no acabamento.

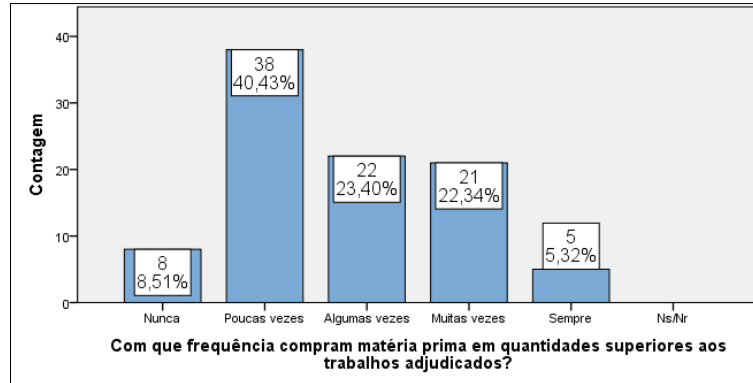
Os resultados sugerem que a maioria das empresas tem excessos de produção que resulta em planos excedentes no acabamento. Apenas 5,3% dos inquiridos referiram nunca existirem planos excedentes, enquanto para 39,4% os planos existem poucas vezes e para 48,9% essa situação acontece algumas ou muitas vezes. De notar ainda que apenas para um número pequeno de empresas (5,3%) existem sempre planos excedentes no acabamento.

### 5.2.2. Excesso de stocks

Seja para obter descontos ou para ter um *stock* de segurança, os *stocks* são uma fonte de desperdício por ocuparem espaço desnecessário, o que implica custos para a empresa. Trabalhar com um *stock* JIT é o ideal, apesar de ser considerado aceitável por alguns autores (incluindo Ohno), um *stock* mínimo de segurança de 3 meses. De qualquer forma, a gestão dos *stocks* deve ser feita de acordo com as ordens de trabalho

confirmadas e com recurso a técnicas como o SMED e o JIT. Segundo Shingo (1985), a redução dos tempos de *setup* e do *lead time* permitem trabalhar com um *stock* mínimo.

O gráfico 11 apresenta os resultados da pergunta 3: Com que frequência compram matéria prima em quantidades superiores aos trabalhos adjudicados?

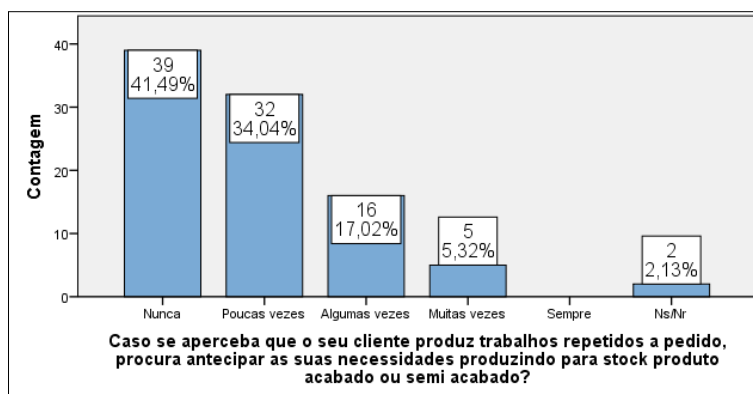


**Gráfico 11** - Frequência da compra de MP em quantidades superiores aos trabalhos adjudicados..

De acordo com as respostas obtidas, cerca de 9% das empresas inquiridas compra apenas a MP necessária para os trabalhos adjudicados, em oposição a 5,3% que compram sempre quantidades superiores às necessárias. Cerca de 40% das empresas adquire MP em quantidades superiores à necessária apenas pontualmente, enquanto que 47,7% dos inquiridos indicam que a empresa compra em excesso "algumas ou muitas vezes". Os resultados sugerem assim que a maioria das empresas apresenta excesso de *stock* resultante da compra de MP em quantidades superiores aos trabalhos adjudicados.

Antecipar necessidades pode originar *stock* de produtos que acabam por não ter saída, originando custos desnecessários. Um *stock* excessivo ou um *stock* de produção antecipada é considerado um desperdício que acaba por esconder problemas de produção. Juntamente com um *layout* otimizado, permitem um fluxo contínuo e um *lead time* reduzido.

O gráfico 12 apresenta os resultados da pergunta 4: Caso se aperceba que o seu cliente produz trabalhos repetidos a pedido, procura antecipar as suas necessidades produzindo para *stock* produto acabado ou semi acabado?

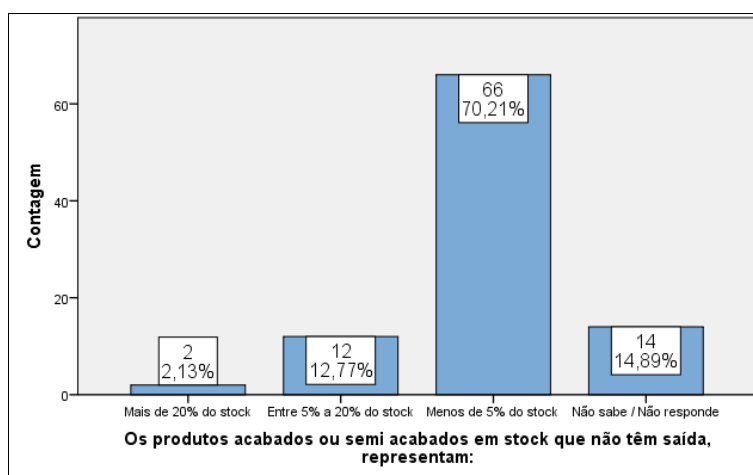


**Gráfico 12** - Frequência da antecipação de necessidades do cliente.

Cerca de 42% dos inquiridos nunca antecipa necessidades dos clientes; 34% poucas vezes o faz; e 22,3% antecipa algumas ou muitas vezes as necessidades dos clientes produzindo para *stock*. Verifica-se que cerca de 22% das respostas apontam para antecipação de necessidades dos clientes o que resulta num excesso de *stock*.

Os *stocks* dos produtos acabados ou semi-acabados ocupam espaço e têm custos para as empresas (espaço, tempo, pessoas, equipamento, transformação, transportes...). Antecipar necessidades obriga a um *stock*, quer de produtos, quer de MP, o que implica custos para a empresa sem adicionar valor, podendo ainda originar a degradação de produtos devido às más condições de armazenamento ou à falta de saída dos mesmos. Uma redução do *lead time* permite uma eliminação desse tipo de *stock*.

O gráfico 13 apresenta os resultados da pergunta 5: Os produtos acabados ou semi-acabados em *stock*, que não têm saída representam:



**Gráfico 13** - Representação quantitativa do *stock* de produtos sem saída.

Os resultados sugerem que estes *stocks* são marginais para as empresas. Cerca de 70,2% dos inquiridos refere que esse *stock* representa menos de 5% do total em armazém, enquanto cerca de 2,1% afirma que representa mais de 20%. Importa notar o número de indivíduos que responde "não sabe ou não responde" (12,8%) a esta questão, o que poderá ser interpretado como uma falta de conhecimento das quantidades reais de *stock*.

### 5.2.3. Transportes

Um *layout* ineficiente, a falta de organização/planeamento e excesso de *stock* podem originar transportes desnecessários. Utilizar a regra FIFO (*First In First Out*) ajuda a eliminar este tipo de desperdício, bem como a reduzir o *stock* ao mínimo necessário e o *lead time*. A falta de organização no armazém provoca a deterioração de produtos ou MP, originando perdas para a empresa.

O gráfico 14 apresenta os resultados da pergunta 6: Com que frequência é necessário afastar paletes de trás ou de cima para chegar a um determinado produto ou matéria prima?

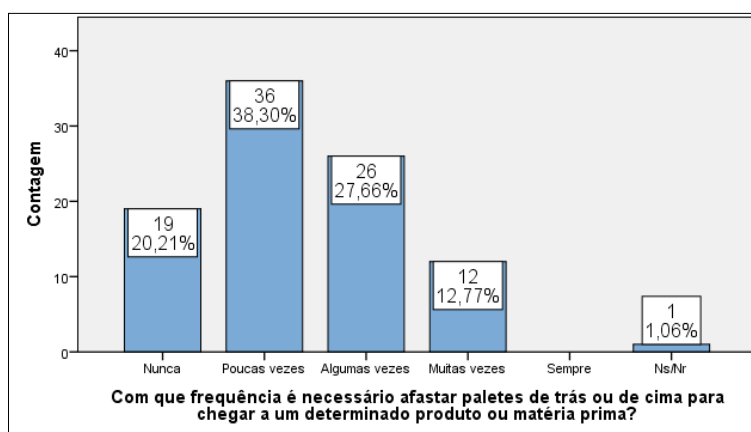


Gráfico 14 - Frequência de transportes de paletes.

Os resultados a esta questão sugerem a existência de problemas de *layout* em cerca de 40,4% das empresas. De facto, 40,4% dos inquiridos reporta a necessidade de afastar frequentemente (algumas ou muitas vezes) paletes para chegar a um determinado produto. O problema, no entanto, parece não existir ou é pouco frequente para a maioria das empresas. Cerca de 20% dos inquiridos respondeu que nunca precisa de mover paletes e 38,3% respondeu que poucas vezes o faz.

Novamente, um *layout* ineficiente é a causa de vários desperdícios. Neste caso, origina transportes e movimentações desnecessários bem como tempos de espera e um aumento do *lead time*. Relacionada com a pergunta 9 permite perceber se a percepção que têm da eficiência do *layout* é a correta. De todos os tipos de *layout* estudados, na *Toyota* optou-se pelas várias combinações em forma de "U" por permitirem uma maior flexibilidade de adaptação às flutuações das necessidades do mercado.

O gráfico 15 apresenta os resultados da pergunta 7: Considerando todo o tipo de trabalhos que produz, com que frequência o fluxo de trabalho, ou seja, o sentido da produção tem retrocessos?

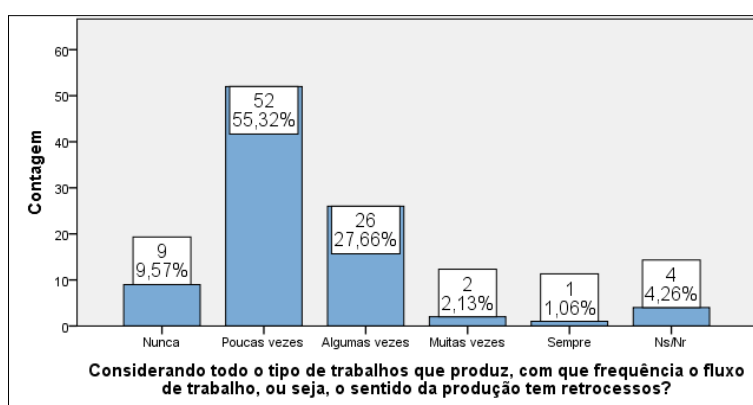


Gráfico 15 - Frequência dos retrocessos no fluxo de trabalho.

A maioria dos inquiridos (55,3%) reporta poucos retrocessos. Para 9,6% dos inquiridos nunca há retrocessos no fluxo de trabalho. Em oposição, cerca de 1,1% indica que tem sempre retrocessos e 29,8% tem alguns ou muitos retrocessos. Verifica-se assim que cerca de 31% das respostas apontam para excesso de transportes devido à inversão do sentido do fluxo de trabalho com alguma ou muita frequência.

#### 5.2.4. Movimentação

Uma empresa organizada fornece aos trabalhadores tudo o que eles necessitam na hora certa e no local certo, para que não precisem de se deslocar pelas instalações em busca de informações ou ferramentas. Estas movimentações resultam em perda de tempo (esperas), falta de coordenação entre as pessoas e de um *layout* ineficiente. Mais uma vez o *lead time* aumenta com o excesso de movimentações.

O gráfico 16 apresenta os resultados da pergunta 8: Com que frequência os impressores saem dos seus postos de trabalho para procurar informações, ferramentas, material diverso, matéria prima, chapas, etc.?

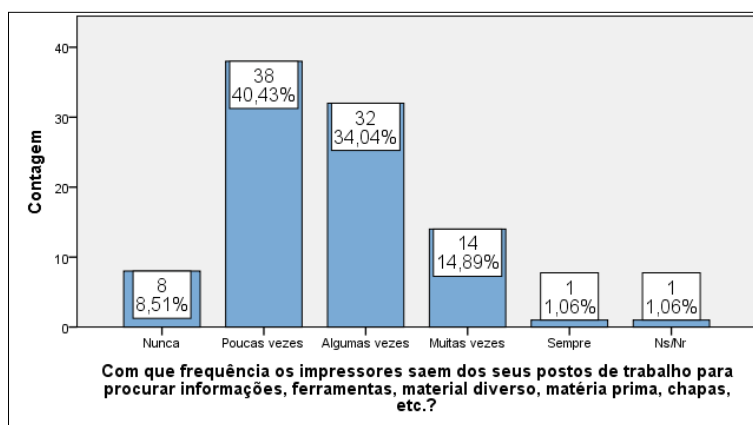
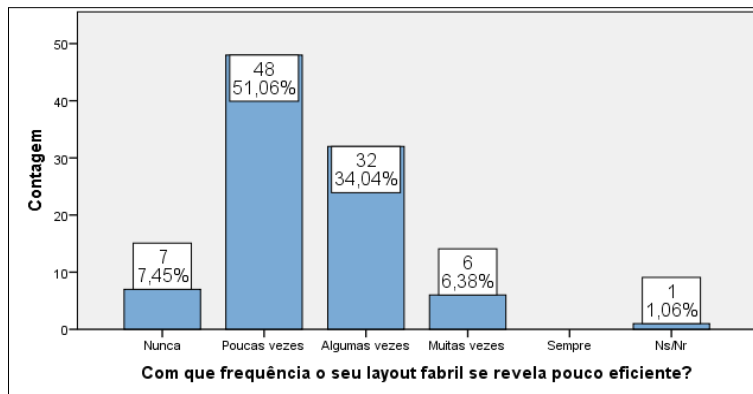


Gráfico 16 - Frequência das movimentações dos impressores.

Em 8,5% das respostas, os impressores nunca têm necessidade de sair do seu posto de trabalho em oposição a 1,1% que saem sempre do posto de trabalho para procurar informações ou ferramentas; em 40,4% das respostas poucas vezes precisam de sair do posto de trabalho e 48,9% saem algumas ou muitas vezes. Verifica-se que cerca de 50% das respostas apontam para excesso de movimentações resultantes da procura de informações ou diversos materiais por parte dos impressores pelas instalações.

Um *layout* ineficiente é a origem de muitos desperdícios, como movimentações e transportes desnecessários, tempos de espera e um *lead time* elevado. A percepção da eficiência do *layout* nem sempre é a correta se não for feita uma análise ao fluxo do trabalho e um desenho do mapa do percurso de todos os produtos ao longo do processo produtivo.

O gráfico 17 apresenta os resultados da pergunta 9: Com que frequência o seu *layout* fabril se revela pouco eficiente?



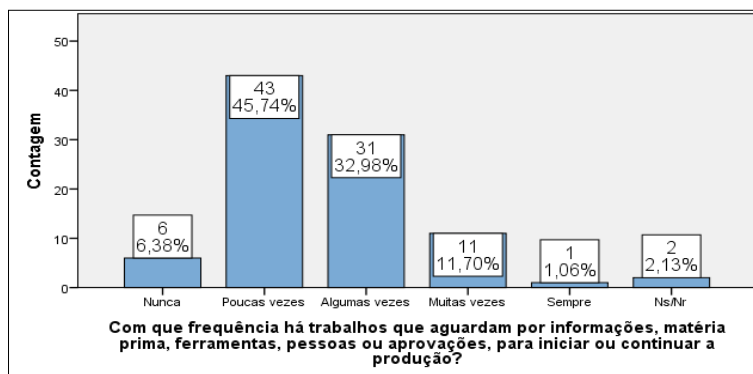
**Gráfico 17** - Frequência com que o *layout* se revela ineficiente.

Em 7,5% das respostas o *layout* nunca é considerado ineficiente; em 51,1% é poucas vezes ineficiente; e em 40,4% é considerado algumas ou muitas vezes ineficiente. Verifica-se que cerca de 40% das respostas apontam para excesso de movimentações devido ao *layout* fabril pouco eficiente.

### 5.2.5. Esperas

Segundo Shingo (1988), este é o tipo de desperdício mais comum nas empresas e que maior representação tem no ciclo de produção de um produto. São vários os motivos que originam tempos de espera e que contribuem significativamente para o aumento do *lead time*: falta de informação, *setups* longos, *layout* ineficiente, mau planejamento (ou falta dele). Eliminar os tempos de espera representa um aumento da produtividade das empresas na ordem dos 61%.

O gráfico 18 apresenta os resultados da pergunta 10: Com que frequência há trabalhos que aguardam por informações, matéria prima, ferramentas, pessoas ou aprovações, para iniciar ou continuar a produção?



**Gráfico 18** - Frequência de esperas para iniciar ou continuar a produção.

Cerca de 6,4% dos inquiridos indica que nunca existem tempos de espera em oposição a 1,1% em que há sempre esperas. Cerca de 45,7% reporta que poucas vezes há tempos de espera; e 44,7% que existem algumas ou muitas esperas. Verifica-se assim que cerca de 46% das respostas apontam para a existência de excesso de esperas, que podem resultar da falta de informação, materiais diversos, pessoas ou outros fatores.

O ideal é otimizar o tempo e executar o máximo de tarefas possíveis com a máquina em andamento, distinguindo os *setups* internos dos externos. A falta de análise dos métodos de trabalho leva a que a maior parte das empresas continue a trabalhar erradamente da mesma forma. Não há noção dos tempos de espera devido aos *setups* longos. Planear as tarefas permite uma redução dos tempos de espera e dos custos, logo, do *lead time*, e permite um aumento na variedade dos produtos.

O gráfico 19 apresenta os resultados da pergunta 11: As tarefas de afinação do trabalho seguinte (tais como montagem de papel, preparação de tintas, etc.) são planeadas de forma a serem executadas com a máquina em andamento?

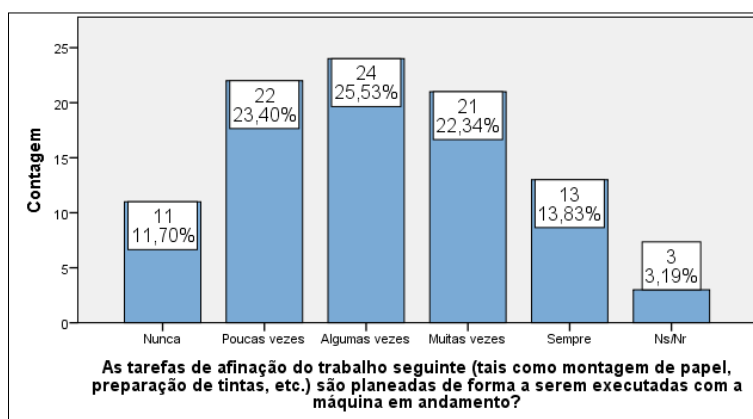


Gráfico 19 - Frequência do planeamento das tarefas de *setup*.

Em 13,8% das respostas as tarefas são sempre planeadas de forma a serem executadas com a máquina em andamento em oposição a 11,7% em que nunca é feito planeamento; 22,3% planeia muitas vezes e 48,9% algumas ou poucas vezes planeia. A maioria das respostas aponta para excesso de esperas devido à falta de planeamento das tarefas de afinação e consequente falta de otimização dos tempos.

Os tempos de *setup* aumentam o *lead time* e os custos imputados ao cliente, além de não adicionarem valor ao produto. Muitas empresas nunca analisaram essa questão. Trabalham assim, porque aprenderam a fazer assim (ignorância do estado atual).

Se os métodos de trabalho não são analisados, desconhece-se o tempo real das operações e não se questionam novas e melhores maneiras de as fazer. Muitas vezes, o facto de o tempo das operações ser reduzido, pode querer dizer que alguns passos estão a ser negligenciados (o que influencia na qualidade final do produto) ou outros a ser sobrevalorizados. Os métodos podem ter sido passados de operadores para operadores erradamente (se se aprende errado, ensina-se errado), por isso, a falta de formação é um dos fatores que contribui para *setups* longos.

O gráfico 20 apresenta os resultados da pergunta 12a: Quando reduziu pela última vez os tempos de afinação? (Nota: Nesta pergunta foi usado o termo "afinação" em substituição de "*setup*" por ser um termo mais comum no meio gráfico, tornando mais fácil a sua interpretação.)

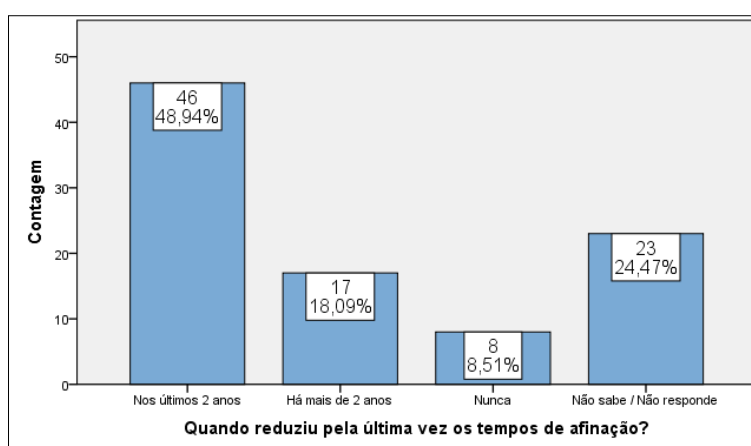


Gráfico 20 - Redução dos tempos de *setup*.

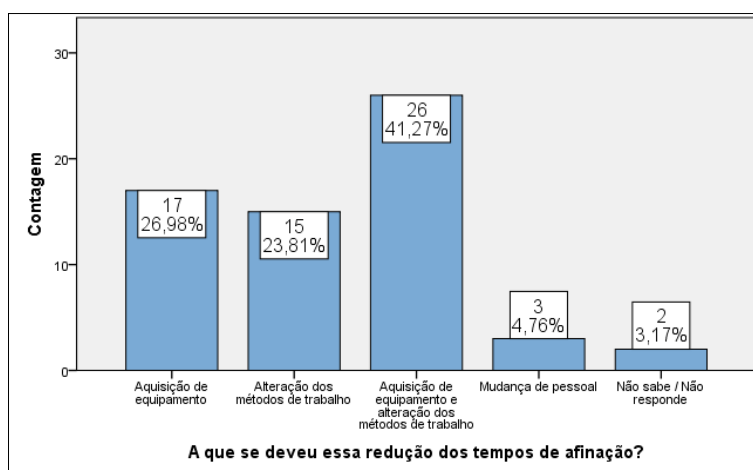
Como se pode ver, cerca de 49% dos inquiridos respondeu que reduziu os tempos de *setup* nos últimos 2 anos. Por outro lado, 18,1% reduziu há mais de 2 anos e 8,5% nunca reduziu; cerca de 24,5% não sabe ou não responde. O elevado número de inquiridos que escolheu "não sabe/não responde" sugere uma falta de análise aos métodos de trabalhos utilizados e conhecimento dos tempos reais.

Os tempos de *setup* podem ser reduzidos sem grandes investimentos. Basta mudar os métodos de trabalho, estandardizar operações e otimizar processos. Depois de

todas estas hipóteses analisadas e revistas, pode passar-se à redução dos *setups* com recurso ao investimento em novo equipamento que é uma solução eficaz mas que não está ao alcance de todos. O recurso a novo equipamento muitas vezes pode ser evitado se for feita uma análise aos métodos de trabalho utilizados.

Existem muitas ideias pré-concebidas no que diz respeito à metodologia de trabalho e crê-se que apenas a experiência e habilidade do operador permitem uma redução dos tempos de *setup*. Trocar de pessoal pode parecer uma solução eficaz mas, na verdade, está apenas a esconder os verdadeiros problemas. Uma análise à metodologia, uma boa formação e treinamento, acabam por exigir menos habilidades por parte do operador, porque as tarefas estão estandardizadas e a metodologia é a mesma para todos os envolvidos.

O gráfico 21 apresenta os resultados da pergunta 12b: A que se deveu essa redução dos tempos de afinação?



**Gráfico 21** - Motivos da redução dos tempos de *setup*.

Relativamente aos motivos por que se procedeu à redução dos tempos de afinação, cerca de 23,8% dos inquiridos indica que procedeu à alteração dos métodos de trabalho; 27% à aquisição de equipamento; e cerca de 41,3% devido à ocorrência conjunta de compra de equipamento e alteração dos métodos de trabalho. Um pequeno número de empresas (4,8% das respostas) parece ter alterado por mudança de pessoal. Cerca de 3,2% dos inquiridos não sabe ou não responde à questão.

Independentemente do motivo, a rapidez com que um trabalho com as mesmas características é executado devia ser sempre o mesmo. Trabalhar com sentido de urgência reduz o *lead time*, rentabiliza o tempo e aumenta a competitividade da empresa. Se os tempos não são sempre iguais, então há tempos que podem ser reduzidos.

Se um operador demora mais tempo que outro a realizar a mesma tarefa, devia perceber-se porquê. Esse tempo que demora a mais tem custos para a empresa. O método de trabalho devia ser revisto e adotar-se o que é mais rápido. O mesmo se aplica a todos os setores da empresa. O custo/tempo do trabalho não tem de variar de acordo com o operador ou com o cliente, ou seja, o mesmo trabalho não deve ser realizado com mais ou menos cuidado, porque é para o cliente X. O "valor" fornecido deve ser sempre o mesmo.

Não é aceitável que “dependendo do operador ou do cliente” o tempo de produção varie de dia para dia. Se não produzem da mesma forma, qual é o problema? Falta de formação? Falta de adaptação ao posto de trabalho? Resistência à mudança? Métodos de trabalho ultrapassados? Poderá a empresa produzir mais e mais rápido do que produz? Os tempos de espera não são inevitáveis.

O gráfico 22 apresenta os resultados da pergunta 13: Com que frequência trabalhos com as mesmas características demoram tempos diferentes a serem produzidos?

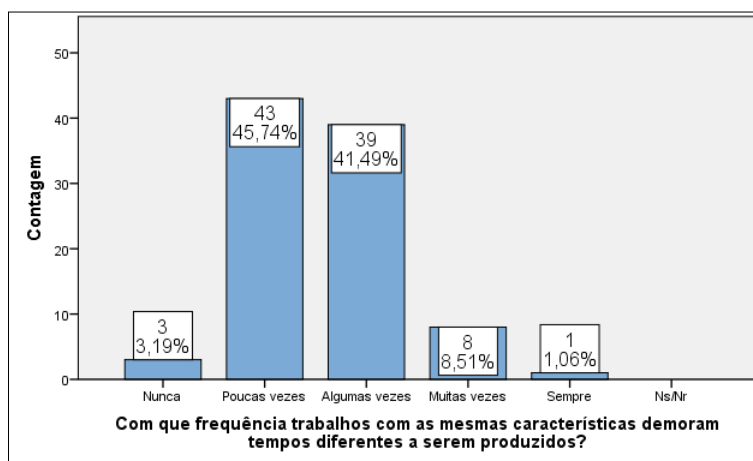


Gráfico 22 - Frequência com que os tempos de produção variam.

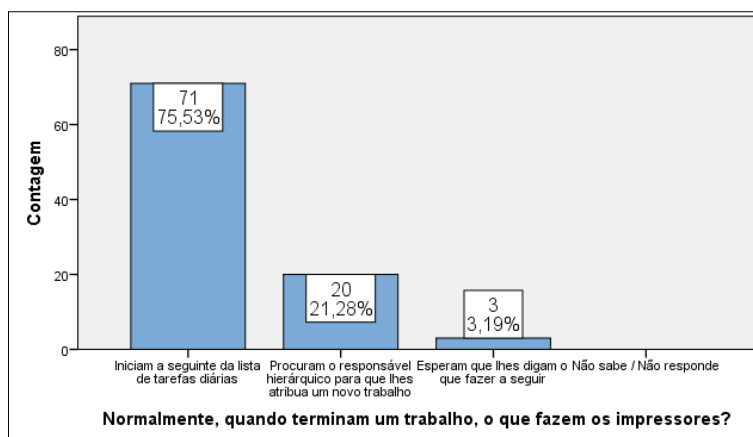
Em 3,2% das respostas os tempos de produção de produtos com as mesmas características nunca diferem, em oposição a 1,1% em que os tempos são sempre

diferentes; em 45,7% dos casos poucas vezes diferem e em 50% dos casos algumas ou muitas vezes os tempos são diferentes. Verifica-se que a maioria das respostas apontam para excesso de esperas resultantes da variação dos tempos de produção para produtos idênticos.

Planear os trabalhos diários e passar essa informação aos operadores, permite rentabilizar o tempo, eliminar tempos de espera à procura de informação ou pessoas e dar *empowerment* aos trabalhadores.

O facto de existir uma lista de tarefas diárias, significa que existe planeamento e que os operadores têm conhecimento da ordem de entrada dos trabalhos, permitindo-lhes otimizar o tempo. O trabalho deve ser contínuo, aumentando a produtividade e eliminando as tarefas de não valor.

O gráfico 23 apresenta os resultados da pergunta 14: Normalmente, quando terminam um trabalho, o que fazem os impressores?



**Gráfico 23** - Atividades dos impressores quando terminam um trabalho.

Cerca de 76% dos inquiridos respondeu que os operadores iniciam a seguinte da lista de tarefas diárias; 21,3% procuram o responsável hierárquico para que lhes atribua outro trabalho e 3,2% esperam que lhes digam o que fazer a seguir. Verifica-se que cerca de 25% das respostas apontam para excesso de esperas devido à falta de planeamento diário, visto que os impressores precisam de procurar um responsável hierárquico ou aguardar para que lhes seja atribuído um novo trabalho.

### 5.2.6. Defeitos

Se os defeitos chegam ao cliente é muito grave! Detetar um defeito na própria secção não prolonga o erro na cadeia de produção e minimiza os custos (de reimpressão, de processamento, de transportes, de materiais, etc.).

Uma adequada formação e análise à metodologia de trabalho, permitem identificar os problemas desde a raiz e evitar que estes se repitam. Dotar toda a equipa de trabalho com a responsabilidade e o *empowerment* necessário, juntamente com boas ferramentas de deteção de erros, permite alcançar os zero defeitos. Por muito baixa que seja a taxa de defeitos, deve sempre focar-se na eliminação dos mesmos e na identificação das suas causas.

O gráfico 24 apresenta os resultados da pergunta 15: Com que frequência os erros de impressão são detetados fora da própria secção?

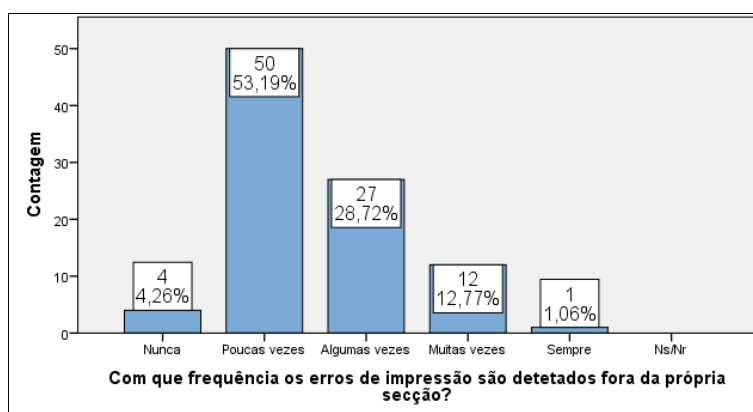


Gráfico 24 - Frequência com que os erros de impressão são detetados fora da própria secção.

Dos inquiridos, 4,3% respondeu que os defeitos nunca se prolongam na cadeia produtiva, sendo todos identificados dentro da própria secção, em oposição a 1,1% que respondeu que todos os defeitos são detetados fora da própria secção; em 53,2% dos casos são poucas as vezes em que os erros não são detetados na própria secção; e 41,5% das vezes são algumas ou muitas vezes detetados fora da própria secção. Verifica-se que cerca de 43% das respostas apontam para excesso de defeitos, devido à falta de controlo dentro da própria secção, permitindo que estes avancem na cadeia produtiva, aumentando os prejuízos para a empresa.

Obviamente, efetuar operações de controlo e o seu registo, permite identificar problemas e dar garantias ao operador de que o trabalho está a ser executado corretamente. Existir um registo de ocorrências permite antecipar problemas e saber como os resolver se voltarem a acontecer. Deve existir *empowerment* de toda a equipa para que tenham a liberdade de agir sempre que surja um problema, dotando-a dos meios e conhecimentos necessários para que atinjam os objetivos. Se não existe controlo ou registos, há uma grande probabilidade de os erros se voltarem a repetir e se prolongarem na cadeia produtiva acarretando custos para a empresa.

O gráfico 25 apresenta os resultados da pergunta 16: Com que frequência os impressores efetuam registos das ocorrências por falhas de qualidade?

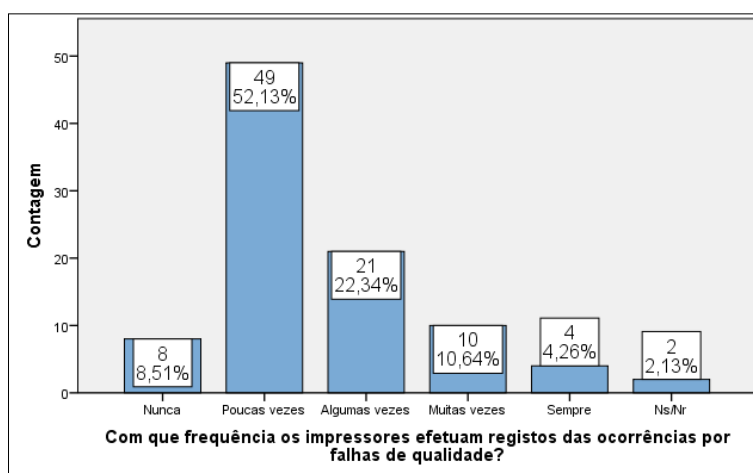


Gráfico 25 - Frequência com que os impressores efetuam registos das ocorrências.

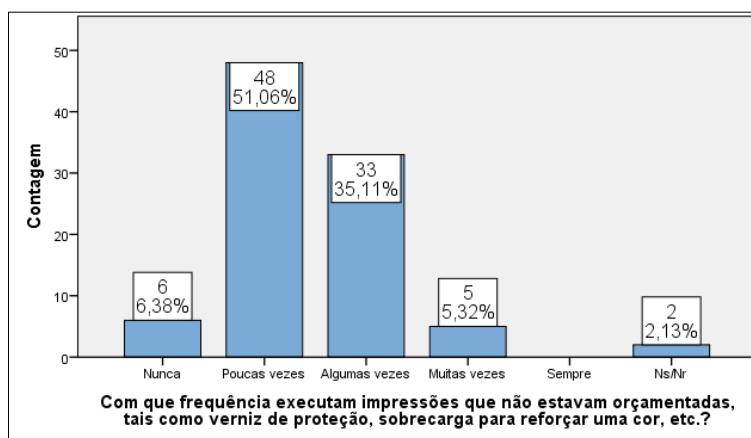
Em 4,3% dos casos os operadores efetuam sempre registos das ocorrências, em oposição a 8,5% dos casos em que nunca o fazem; 10,6% faz muitas vezes os registos; 74,5% faz poucas ou algumas vezes registos das ocorrências; e 2,1% não sabe ou não responde. Verifica-se que a maioria das respostas apontam para excesso de defeitos devido à falta de registos das ocorrências por parte dos impressores.

### 5.2.7. Excesso de processamento

Para evitar repintes ou outros problemas, opta-se por dar verniz mesmo que não esteja orçamentado. Os requisitos do cliente não são conhecidos e há falta de procedimentos standardizados, senão já se sabia que era necessário incluir verniz ou outras tarefas na orçamentação. Estas tarefas não acrescentam valor na ótica do

consumidor e adicionam custos extra à empresa, o que demonstra falta de metodologia e planeamento. O excesso de processamento devido à falta de planeamento ou conhecimento dos verdadeiros requisitos do cliente, originam tempos de espera e um aumento do *lead time*.

O gráfico 26 apresenta os resultados da pergunta 17: Com que frequência executam impressões que não estavam orçamentadas, tais como verniz de proteção, sobrecarga para reforçar uma cor, etc.?



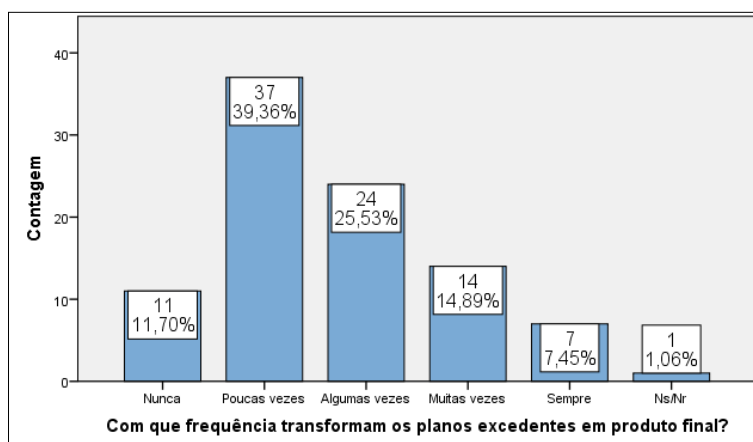
**Gráfico 26** - Frequência de impressões não previstas.

Cerca de 6% dos inquiridos respondeu que nunca executa impressões que não estavam previstas; 51,1% respondeu que poucas vezes o faz; e 40,4% algumas ou muitas vezes executa impressões não orçamentadas. Verifica-se que cerca de 40% das respostas apontam para excesso de processamento devido a impressões não orçamentadas ou que não estavam previstas.

A falta de metodologia leva ao excesso de processamento, uma vez que as operações não estão estandardizadas. Desta forma pode gastar-se tempo a mais em tarefas que não são necessárias e que estão a ser sobrevalorizadas (se não se conhecer devidamente os requisitos do cliente, p.e.) ou estar a negligenciar outras.

O excesso de processamento pode levar a um aumento do *stock*, resultado do excesso de produção e da falta de metodologia. O facto de existirem planos excedentes no acabamento significa que há excesso de produção mas transformar esses planos excedentes em produto final representa custos extra para a empresa que poderão não ter retorno (por exemplo, se o cliente não aceitar esse excesso da produção).

O gráfico 27 apresenta os resultados da pergunta 18: Com que frequência transformam os planos excedentes em produto final? (excedentes: que excedem a produção do cliente, tiragem para arquivo e/ou depósito legal).



**Gráfico 27** - Frequência da transformação de planos excedentes em produto final.

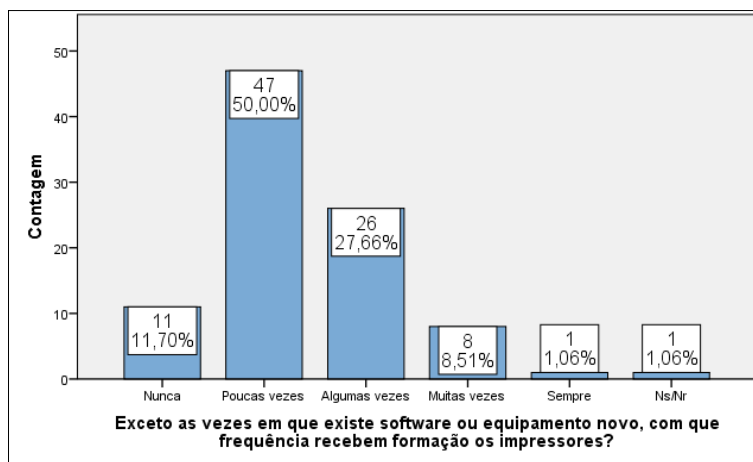
Cerca de 12% dos inquiridos nunca transforma os planos excedentes (no caso de os haver), em oposição a 7,5% que transformam sempre; 39,4% respondeu que poucas vezes transforma; e 40,4% algumas ou muitas vezes transforma os planos excedentes em produto final. Verifica-se que cerca de 48% das respostas apontam para excesso de processamento resultante do excesso de produção.

### **5.2.8. Recursos subutilizados**

Os colaboradores devem ser vistos como um investimento e não como um custo. A falta de formação leva a que o potencial das pessoas não esteja a ser aproveitado. O aumento das competências dos trabalhadores permite uma melhoria dos métodos de trabalho, bem como um aumento da motivação e uma redução da resistência à mudança. Se um operador realiza determinada tarefa de forma incorreta, com a convicção de que está correta, certamente aprendeu assim de alguém e há-de passar essa informação a outro erradamente.

A formação permite ainda ao trabalhador desenvolver a sua identidade profissional, o que contribui para um melhor ambiente no trabalho e relação entre equipas. Dotar os trabalhadores de várias competências, permite também um ajuste e reprogramação dos recursos humanos, de forma a acompanhar as flutuações do mercado (*shojinka*).

O gráfico 28 apresenta os resultados da pergunta 19: Exceto as vezes em que existe *software* ou equipamento novo, com que frequência recebem formação os impressores? (Nota: Nesta pergunta excluiu-se a formação dada aquando da aquisição de *softwares* ou equipamentos novos, porque não são consideradas formação contínua.)



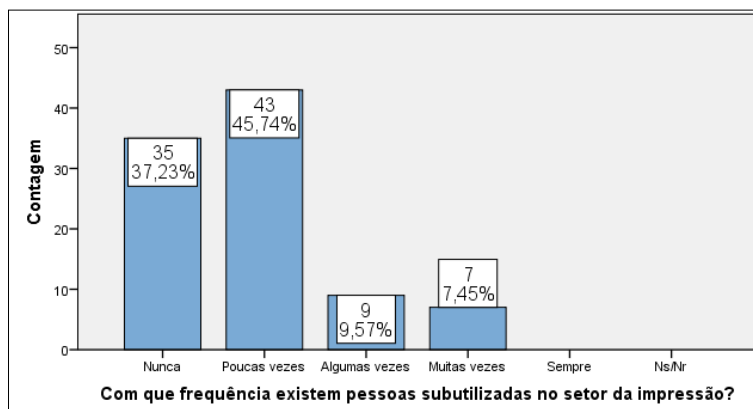
**Gráfico 28** - Frequência da formação ministrada aos impressores.

Apenas 1,1% dos inquiridos respondeu que os impressores recebem sempre formação, em oposição a 11,7% que nunca recebe formação; 8,5% respondeu que os impressores recebem formação muitas vezes; e 77,7% respondeu que poucas ou algumas vezes recebem formação. Verifica-se que a maioria das respostas apontam para uma subutilização dos recursos humanos, devido à fraca (ou mesmo falta) intensidade de formação contínua dos impressores.

Seja por resistência à mudança, inadaptação ao posto de trabalho, à falta de formação, novos métodos de trabalho (mais eficientes)... existem pessoas a mais ou desajustadas para as funções que desempenham. Um planeamento eficaz, permite rentabilizar os recursos humanos, através da atribuição de diferentes tarefas e formação contínua, de forma a dotar os trabalhadores de múltiplas habilidades aumentando a sua versatilidade.

Os trabalhos são executados com muito mais rapidez devido a novas tecnologias e as tarefas devem ser ajustadas aos novos métodos, através de uma análise e melhoria contínua. A adoção da técnica *shojinka* permite rentabilizar os recursos humanos.

O gráfico 29 apresenta os resultados da pergunta 20: Com que frequência existem pessoas subutilizadas no setor da impressão?



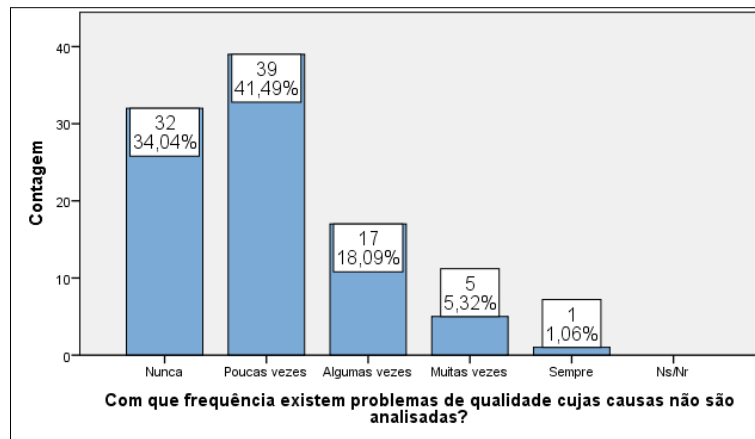
**Gráfico 29** - Frequência de pessoas subutilizadas no setor da impressão.

Em 37,2% das respostas nunca existem pessoas subutilizadas no setor da impressão; em 45,7% é pouco frequente isso acontecer; e 17% considera que acontece com alguma ou muita frequência. Verifica-se que cerca de 17% das respostas apontam para recursos humanos subutilizados no setor da impressão.

### **5.2.9. Ignorância do estado atual**

A falta de análise da causa dos problemas de qualidade permitem que estes se voltem a repetir, representando custos desnecessários para a empresa. Um controlo feito desde o início da produção permite uma deteção precoce dos mesmos evitando que os defeitos se prolonguem e repitam na cadeia produtiva. A inspeção do trabalho não deve ser feita apenas quando este está concluído.

O gráfico 30 apresenta os resultados da pergunta 21: Com que frequência existem problemas de qualidade cujas causas não são analisadas?

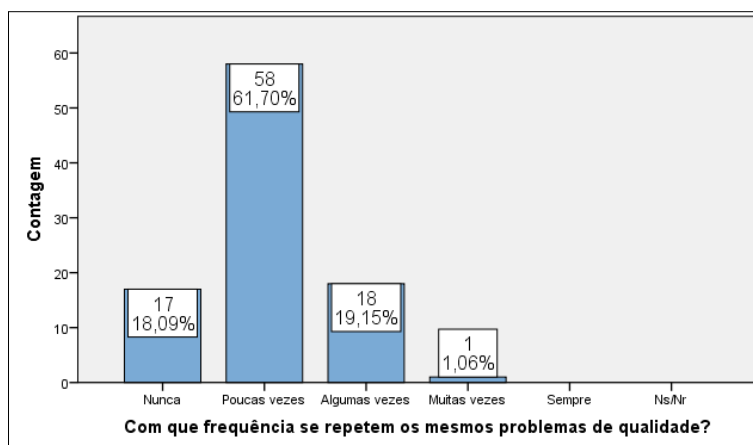


**Gráfico 30** - Frequência de causas de problemas não analisadas.

Cerca de 34% dos inquiridos respondeu que nunca deixa passar problemas de qualidade sem os analisar, em oposição a 1,1% que respondeu que nunca os analisa; 41,5% poucas vezes deixa passar os problemas sem os analisar; e 23,4% não analisa algumas ou muitas vezes. Verifica-se que cerca de 25% das respostas apontam para ignorância do estado atual, devido à falta de análise dos problemas de qualidade. Desconhecer a origem dos problemas afeta a produtividade, a qualidade e o desempenho, aumentando os custos para a empresa.

Desconhecer a origem dos problemas dá origem a muitos desperdícios como defeitos, esperas, etc.. Obviamente, é grave não conhecer as causas dos problemas da qualidade mas é igualmente grave conhecê-las e não implementar contra medidas. A repetição de problemas significa desperdício de recursos e perdas desnecessárias. Não se deve procurar os defeitos mas sim as causas, de forma a evitá-los, por isso é importante que exista algum tipo de controle por parte dos impressores.

O gráfico 31 apresenta os resultados da pergunta 22: Com que frequência se repetem os mesmos problemas de qualidade?

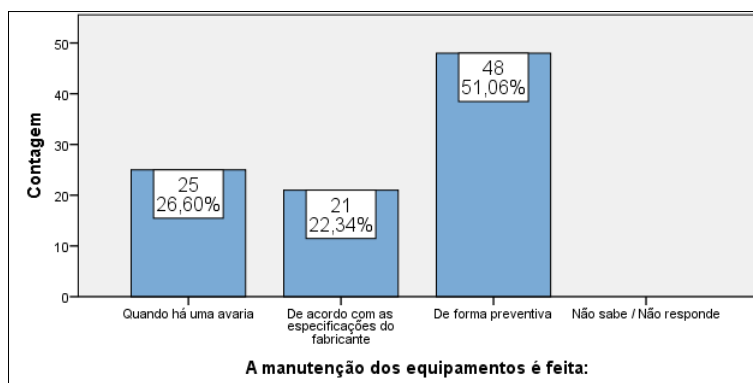


**Gráfico 31** - Frequência da repetição de problemas de qualidade.

Cerca de 18% dos inquiridos respondeu que os mesmos problemas nunca se repetem; 61,7% respondeu que poucas vezes se repetem; e 20,2% respondeu que se repetem algumas ou muitas vezes. Verifica-se que cerca de 20% das respostas apontam para ignorância do estado atual, devido à repetição de erros - reflexo da falta de análise e/ou aplicação de contra medidas.

Não conhecer o estado real dos equipamentos pode levar a uma produção instável e paragens não previstas, devido ao mau estado dos equipamentos. Fazer uma manutenção preventiva permite um aumento da produtividade e do tempo de vida dos equipamentos. Um bom planeamento da produção permite aproveitar os "tempos mortos" para fazer manutenção aos equipamentos.

O gráfico 32 apresenta os resultados à pergunta 23: A manutenção dos equipamentos é feita:



**Gráfico 32** - Tipo de manutenção feita aos equipamentos.

Cerca de 51% dos inquiridos respondeu que faz manutenção preventiva; 22,3% de acordo com as especificações do fabricante; e 26,6% quando há uma avaria. Verifica-se a maioria das respostas apontam para um conhecimento do estado atual dos equipamentos, resultado de uma manutenção preventiva mas cerca de 27% das respostas apontam para ignorância do estado atual, visto que a manutenção apenas é feita quando há uma avaria.

Os resultados evidenciam que o número de empresas da indústria gráfica a trabalhar de modo *lean* em Portugal é ainda muito baixo (gráfico 33). De acordo com os resultados obtidos, existem muitos aspetos a melhorar verificando-se uma preocupação significativa na maioria das empresas na redução dos *stocks*, no planeamento diário das tarefas dos impressores e na manutenção preventiva dos equipamentos. Excluindo os valores que consideramos *outliers* (70% e 76%) verifica-se que cerca de 17% de empresas funcionam segundo os princípios *lean*.

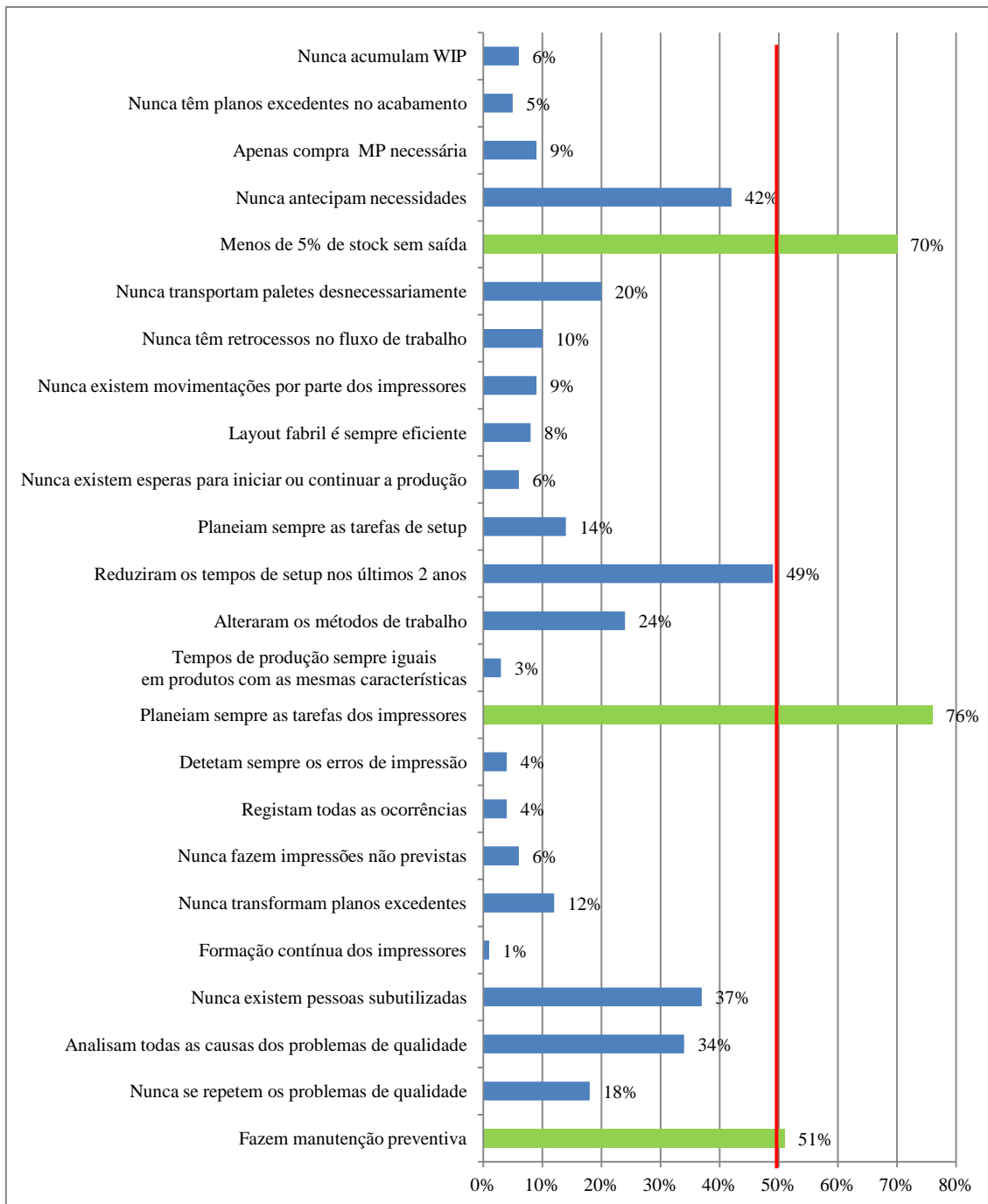


Gráfico 33 - Percentagem de empresas lean.

### 5.3. Questões de investigação

Nesta secção recupera-se as questões de investigação enumeradas no capítulo IV. Para estimarmos a associação entre as variáveis recorreremos ao teste de  $\chi^2$  (chi-quadrado) de Pearson. A hipótese nula do teste é a ausência de relação entre as variáveis (as variáveis são independentes).

**Q1.:** Estará a ineficiência do *layout* relacionada com os retrocessos do fluxo de trabalho, a acumulação do *WIP* entre postos de trabalho e o número de movimentações de paletes?

A tabela 6 apresenta o cruzamento das respostas às questões 9 e 7, relativamente à relação entre um *layout* ineficiente e os retrocessos no fluxo de trabalho.

Como esperado, a maioria dos indivíduos que considera que o *layout* nunca é ineficiente identifica os retrocessos no processo de trabalho como raros (poucas vezes). No entanto, a relação entre estas duas variáveis de desempenho não parece evidente. Como a tabela indica, cerca de 47% dos inquiridos que reconhecem ter um *layout* ineficiente *algumas vezes* reporta ter poucas vezes problemas de retrocessos. Mais, metade dos inquiridos que respondeu ter um *layout* muitas vezes ineficiente não identifica problemas de retrocesso na produção.

O teste de chi-quadrado não nos permite rejeitar a hipótese nula da não existência de relação entre a distribuição das duas variáveis (Chi quadrado com 20 graus de liberdade = 25,601; P value = 0,179). Os resultados sugerem assim que não há associação estatística entre a percepção de *layout* ineficiente e retrocessos no fluxo de trabalho.

**p9 - layout \* p7 - retrocessos Crosstabulation**

			p7 - retrocessos					Total	
			Nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre		Ns/Nr
p9 - layout	Nunca	Count	1	4	1	0	1	0	7
		% within p9 - layout	14,3%	57,1%	14,3%	0,0%	14,3%	0,0%	100,0%
	Poucas vezes	Count	6	29	11	0	0	2	48
		% within p9 - layout	12,5%	60,4%	22,9%	0,0%	0,0%	4,2%	100,0%
	Algumas vezes	Count	2	15	12	1	0	2	32
		% within p9 - layout	6,2%	46,9%	37,5%	3,1%	0,0%	6,2%	100,0%
	Muitas vezes	Count	0	3	2	1	0	0	6
		% within p9 - layout	0,0%	50,0%	33,3%	16,7%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ns/Nr	Count	0	1	0	0	0	0	1
		% within p9 - layout	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Total		Count	9	52	26	2	1	4	94
		% within p9 - layout	9,6%	55,3%	27,7%	2,1%	1,1%	4,3%	100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	25,601 <sup>a</sup>	20	,179
Likelihood Ratio	17,399	20	,627
Linear-by-Linear Association	,877	1	,349
N of Valid Cases	94		

a. 26 cells (86,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,01.

**Tabela 6 -** Correlação entre *layout* ineficiente e retrocessos no fluxo de trabalho.

A tabela 7 apresenta o cruzamento das respostas às questões 9 e 6, relativamente à relação entre um *layout* ineficiente e o transporte excessivo de paletes.

Conforme esperado, a maioria dos indivíduos que considera que o *layout* nunca é ineficiente tende a reportar pouco transporte de paletes (57,2%). Também 43,8% dos indivíduos que considera o *layout* algumas vezes ineficiente, reporta poucos transporte de paletes. No entanto, a relação entre estas duas variáveis de desempenho não é evidente.

O teste de chi-quadrado permite-nos rejeitar a hipótese nula da não existência de relação entre a distribuição das duas variáveis a níveis convencionais de significância (Chi quadrado com 16 graus de liberdade = 29,619; P value = 0,02). Deste modo os resultados sugerem associação entre a percepção de *layout* ineficiente e o transporte excessivo de paletes.

**p9 - layout \* p6 - afastar paletes Crosstabulation**

			p6 - afastar paletes					Total
			Nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Ns/Nr	
p9 - layout	Nunca	Count	1	3	3	0	0	7
		% within p9 - layout	14,3%	42,9%	42,9%	0,0%	0,0%	100,0%
	Poucas vezes	Count	11	17	16	4	0	48
		% within p9 - layout	22,9%	35,4%	33,3%	8,3%	0,0%	100,0%
	Algumas vezes	Count	7	14	6	5	0	32
		% within p9 - layout	21,9%	43,8%	18,8%	15,6%	0,0%	100,0%
	Muitas vezes	Count	0	2	1	2	1	6
		% within p9 - layout	0,0%	33,3%	16,7%	33,3%	16,7%	100,0%
	Ns/Nr	Count	0	0	0	1	0	1
		% within p9 - layout	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
Total		Count	19	36	26	12	1	94
		% within p9 - layout	20,2%	38,3%	27,7%	12,8%	1,1%	100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	29,619 <sup>a</sup>	16	,020
Likelihood Ratio	19,349	16	,251
Linear-by-Linear Association	4,987	1	,026
N of Valid Cases	94		

a. 18 cells (72,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,01.

**Tabela 7 - Correlação entre o *layout* ineficiente e o transporte excessivo de paletes**

A tabela 8 apresenta o cruzamento das respostas às questões 9 e 1, relativamente à relação entre um *layout* ineficiente e a acumulação do WIP entre postos de trabalho.

Como esperado, a maioria dos indivíduos que considera que o *layout* nunca é ineficiente tende a reportar *pouca ou nenhuma* acumulação de *WIP* entre postos de trabalho (85,7%). Da mesma forma, a maioria dos indivíduos que considera o *layout* muitas vezes ineficiente reporta muita acumulação de *WIP* entre postos de trabalho.

O teste chi-quadrado confirma a relação entre as variáveis, permitindo rejeitar a hipótese nula de inexistência de relação entre estas variáveis a níveis convencionais de significância (Chi quadrado com 16 graus de liberdade = 40,286; P value = 0,001). Deste modo, os resultados sugerem que há associação entre a percepção de *layout* ineficiente e a acumulação de *WIP* entre postos de trabalho.

**p9 - layout \* p1 - WIP Crosstabulation**

			p1 - WIP					Total
			Nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Ns/Nr	
p9 - layout	Nunca	Count	1	5	1	0	0	7
		% within p9 - layout	14,3%	71,4%	14,3%	0,0%	0,0%	100,0%
	Poucas vezes	Count	4	22	21	1	0	48
		% within p9 - layout	8,3%	45,8%	43,8%	2,1%	0,0%	100,0%
	Algumas vezes	Count	1	12	16	3	0	32
		% within p9 - layout	3,1%	37,5%	50,0%	9,4%	0,0%	100,0%
	Muitas vezes	Count	0	1	1	3	1	6
		% within p9 - layout	0,0%	16,7%	16,7%	50,0%	16,7%	100,0%
	Ns/Nr	Count	0	1	0	0	0	1
		% within p9 - layout	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Total	Count	6	41	39	7	1	94	
	% within p9 - layout	6,4%	43,6%	41,5%	7,4%	1,1%	100,0%	

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	40,286 <sup>a</sup>	16	,001
Likelihood Ratio	25,543	16	,061
Linear-by-Linear Association	10,688	1	,001
N of Valid Cases	94		

a. 21 cells (84,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,01.

**Tabela 8** - Correlação entre o *layout* ineficiente e a acumulação de *WIP* entre postos de trabalho.

**Q2.:** A quantidade de defeitos detetados fora da própria secção está relacionada com a falta de análise das causas dos problemas, a repetição de ocorrência dos mesmos problemas e a falta de registo de ocorrências por parte dos impressores?

A tabela 9 apresenta o cruzamento das respostas às questões 15 e 21, relativamente à deteção de defeitos fora da própria secção e à falta de análise das causas dos problemas de qualidade. Como se pode verificar, apesar de a maioria dos indivíduos

responder que os defeitos são muitas vezes detetados fora da própria secção (66,6%), estes tendem a nunca ou poucas vezes deixar passar problemas de qualidade sem analisar as suas causas. Da mesma forma, a maioria dos indivíduos que respondeu que poucas vezes os defeitos são detetados fora da própria secção (80%) reportam que nunca ou poucas vezes deixam de analisar as causas dos problemas de qualidade. No entanto, a relação entre estas duas variáveis de desempenho não nos parece evidente.

O teste de chi-quadrado não nos permite rejeitar a hipótese nula da não existência de relação entre a distribuição das duas variáveis a níveis convencionais de significância (Chi quadrado com 16 graus de liberdade = 16,140; P value = 0,443). Deste modo os resultados sugerem que não há associação estatística entre os defeitos detetados fora da própria secção e a falta de análise das causas dos problemas.

**p15 - defeitos \* p21 - falta de análise Crosstabulation**

			p21 - falta de análise					Total
			Nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre	
p15 - defeitos	Nunca	Count	3	1	0	0	0	4
		% within p15 - defeitos	75,0%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Poucas vezes	Count	19	21	9	0	1	50
		% within p15 - defeitos	38,0%	42,0%	18,0%	0,0%	2,0%	100,0%
	Algumas vezes	Count	5	13	6	3	0	27
		% within p15 - defeitos	18,5%	48,1%	22,2%	11,1%	0,0%	100,0%
	Muitas vezes	Count	4	4	2	2	0	12
		% within p15 - defeitos	33,3%	33,3%	16,7%	16,7%	0,0%	100,0%
	Sempre	Count	1	0	0	0	0	1
		% within p15 - defeitos	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Total	Count	32	39	17	5	1	94	
	% within p15 - defeitos	34,0%	41,5%	18,1%	5,3%	1,1%	100,0%	

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	16,140 <sup>a</sup>	16	,443
Likelihood Ratio	18,747	16	,282
Linear-by-Linear Association	2,827	1	,093
N of Valid Cases	94		

a. 20 cells (80,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,01.

**Tabela 9** - Correlação entre defeitos detetados fora da própria secção e falta de análise de problemas de qualidade.

A tabela 10 apresenta o cruzamento das respostas às questões 15 e 16, relativamente à relação entre a deteção de defeitos fora da própria secção e o registo de ocorrências por falhas de qualidade.

Contrariamente ao esperado, a maioria dos indivíduos que normalmente deteta os defeitos dentro da própria secção reporta poucos registos de ocorrências por falhas de

qualidade (56%). Mais, os indivíduos que detetam os defeitos muitas vezes fora da própria secção reportam que poucas vezes fazem o registo das ocorrências (50%).

A relação entre estas duas variáveis não nos parece evidente. O teste chi-quadrado não nos permite rejeitar a hipótese nula de inexistência de relação entre estas variáveis (Chi quadrado com 20 graus de liberdade = 14,993; P value = 0,777). Deste modo, os resultados sugerem que não há associação entre a deteção de defeitos fora da própria secção e o registo de ocorrências por falhas de qualidade.

**p15 - defeitos \* p16 - registo das ocorrências Crosstabulation**

			p16 - registo das ocorrências						Total
			Nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre	Ns/Nr	
p15 - defeitos	Nunca	Count	1	2	1	0	0	0	4
		% within p15 - defeitos	25,0%	50,0%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Poucas vezes	Count	6	28	7	5	2	2	50
		% within p15 - defeitos	12,0%	56,0%	14,0%	10,0%	4,0%	4,0%	100,0%
	Algumas vezes	Count	0	13	9	3	2	0	27
		% within p15 - defeitos	0,0%	48,1%	33,3%	11,1%	7,4%	0,0%	100,0%
	Muitas vezes	Count	1	6	3	2	0	0	12
		% within p15 - defeitos	8,3%	50,0%	25,0%	16,7%	0,0%	0,0%	100,0%
	Sempre	Count	0	0	1	0	0	0	1
		% within p15 - defeitos	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Total	Count		8	49	21	10	4	2	94
		% within p15 - defeitos	8,5%	52,1%	22,3%	10,6%	4,3%	2,1%	100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	14,993 <sup>a</sup>	20	,777
Likelihood Ratio	18,008	20	,587
Linear-by-Linear Association	,862	1	,353
N of Valid Cases	94		

a. 24 cells (80,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,02.

**Tabela 10** - Correlação entre a deteção de defeitos fora da própria secção e o registo de ocorrências por falhas de qualidade

A tabela 11 apresenta o cruzamento das respostas às questões 15 e 22, relativamente à relação entre a deteção de defeitos fora da própria secção e a repetição de problemas por falhas de qualidade.

Conforme esperado, a maioria dos indivíduos que deteta poucos erros fora da própria secção (66%), reporta poucas repetições dos mesmos problemas de qualidade mas a maioria dos indivíduos que deteta algumas ou muitas vezes defeitos fora da própria secção também reportam poucas repetições dos mesmos problemas de qualidade.

O teste chi-quadrado permite-nos mais uma vez rejeitar a hipótese nula de inexistência de relação entre estas variáveis a níveis convencionais de significância (Chi quadrado com 12 graus de liberdade = 32,467; P value = 0,001). A relação entre estas duas variáveis não nos parece evidente, embora os resultados sugiram que há associação entre ambas.

**p15 - defeitos \* p22 - repetição de problemas Crosstabulation**

			p22 - repetição de problemas				Total
			Nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	
p15 - defeitos	Nunca	Count	4	0	0	0	4
		% within p15 - defeitos	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Poucas vezes	Count	10	33	7	0	50
		% within p15 - defeitos	20,0%	66,0%	14,0%	0,0%	100,0%
	Algumas vezes	Count	1	17	9	0	27
		% within p15 - defeitos	3,7%	63,0%	33,3%	0,0%	100,0%
	Muitas vezes	Count	2	7	2	1	12
		% within p15 - defeitos	16,7%	58,3%	16,7%	8,3%	100,0%
	Sempre	Count	0	1	0	0	1
		% within p15 - defeitos	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Total		Count	17	58	18	1	94
		% within p15 - defeitos	18,1%	61,7%	19,1%	1,1%	100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	32,467 <sup>a</sup>	12	,001
Likelihood Ratio	26,661	12	,009
Linear-by-Linear Association	8,077	1	,004
N of Valid Cases	94		

a. 14 cells (70,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,01.

**Tabela 11** - Correlação entre a deteção de defeitos fora da própria secção e a repetição de problemas por falta de qualidade.

A tabela 12 apresenta o cruzamento das respostas às questões 21 e 22, relativamente à análise das causas dos problemas de qualidade e a repetição dos mesmos.

Conforme esperado, a maioria dos indivíduos que afirma nunca ter problemas cujas causas não são analisadas (96,9%) tendem a não apresentar repetição dos mesmos problemas (43,8% nunca e 53,1% poucas). Da mesma forma, a maioria dos indivíduos que reportam poucas faltas de análise das causas dos problemas (84,6%) também revelam poucas repetições dos mesmos problemas. A maioria dos indivíduos que reporta algumas faltas de análise das causas dos problemas (58,8%) também demonstra algumas repetições dos mesmos problemas. Mais, os indivíduos que reportam muitas

faltas de análise das causas dos problemas também demonstram algumas ou muitas repetições dos mesmos problemas (100%). A relação entre estas duas variáveis de desempenho parece-nos evidente.

O teste de chi-quadrado permite-nos rejeitar a hipótese nula da não existência de relação entre a distribuição das duas variáveis a níveis convencionais de significância (Chi quadrado com 12 graus de liberdade = 74,926; P value = 0,000). Deste modo os resultados sugerem que há associação entre a falta de análise das causas dos problemas e a repetição dos mesmos.

**p21 - falta de análise \* p22 - repetição de problemas Crosstabulation**

			p22 - repetição de problemas				Total
			Nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	
p21 - falta de análise	Nunca	Count	14	17	1	0	32
		% within p21 - falta de análise	43,8%	53,1%	3,1%	0,0%	100,0%
	Poucas vezes	Count	3	33	3	0	39
		% within p21 - falta de análise	7,7%	84,6%	7,7%	0,0%	100,0%
	Algumas vezes	Count	0	7	10	0	17
% within p21 - falta de análise		0,0%	41,2%	58,8%	0,0%	100,0%	
Muitas vezes	Count	0	0	4	1	5	
	% within p21 - falta de análise	0,0%	0,0%	80,0%	20,0%	100,0%	
Sempre	Count	0	1	0	0	1	
	% within p21 - falta de análise	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
Total		Count	17	58	18	1	94
		% within p21 - falta de análise	18,1%	61,7%	19,1%	1,1%	100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	74,926 <sup>a</sup>	12	,000
Likelihood Ratio	61,317	12	,000
Linear-by-Linear Association	37,700	1	,000
N of Valid Cases	94		

a. 13 cells (65,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,01.

**Tabela 12** - Correlação entre a falta de análise dos problemas e a repetição dos mesmos.

**Q3.:** O excesso de *stock* de produtos acabados ou semi acabados sem saída estará relacionado com a antecipação de necessidades dos clientes ou a compra de MP em quantidades superiores aos trabalhos adjudicados?

A tabela 13 apresenta o cruzamento das respostas às questões 3 e 4, relativamente à compra excessiva de MP e a antecipação de necessidades do cliente.

Como era esperado, a maioria dos indivíduos que poucas vezes compra MP acima das quantidades necessárias reporta que nunca ou raramente (poucas vezes) antecipa as necessidades do cliente produzindo para *stock*. Contrariamente, a maioria dos indivíduos que algumas (72,7%) ou muitas vezes (66,7%) compram MP em quantidades superiores às necessárias reportam que nunca ou poucas vezes antecipam necessidades do cliente. Cerca de 60% dos indivíduos respondeu que compra sempre MP em quantidades superiores às necessárias mas nunca ou poucas vezes antecipa as necessidades do cliente. A relação entre estas duas variáveis não nos parece evidente.

O teste chi-quadrado rejeita a hipótese nula de inexistência de relação entre estas variáveis a níveis convencionais de significância (Chi quadrado com 16 graus de liberdade = 28,789; P value = 0,025). Os resultados sugerem que há associação entre a compra excessiva de MP e a antecipação de necessidades do cliente.

**p3 - Compra MP \* p4 - antecipação de necessidades Crosstabulation**

			p4 - antecipação de necessidades					Total
			Nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Ns/Nr	
p3 - Compra MP	Nunca	Count	8	0	0	0	0	8
		% within p3 - Compra MP	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Poucas vezes	Count	13	17	6	1	1	38
		% within p3 - Compra MP	34,2%	44,7%	15,8%	2,6%	2,6%	100,0%
	Algumas vezes	Count	11	5	5	1	0	22
		% within p3 - Compra MP	50,0%	22,7%	22,7%	4,5%	0,0%	100,0%
	Muitas vezes	Count	6	8	4	3	0	21
		% within p3 - Compra MP	28,6%	38,1%	19,0%	14,3%	0,0%	100,0%
	Sempre	Count	1	2	1	0	1	5
		% within p3 - Compra MP	20,0%	40,0%	20,0%	0,0%	20,0%	100,0%
Total		Count	39	32	16	5	2	94
		% within p3 - Compra MP	41,5%	34,0%	17,0%	5,3%	2,1%	100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	28,789 <sup>a</sup>	16	,025
Likelihood Ratio	27,246	16	,039
Linear-by-Linear Association	6,380	1	,012
N of Valid Cases	94		

a. 18 cells (72,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,11.

**Tabela 13** - Correlação entre a compra excessiva de MP e a antecipação de necessidades do cliente.

A tabela 14 apresenta o cruzamento das respostas às questões 5 e 4, relativamente à antecipação das necessidades dos clientes e a quantidade de *stock* de produtos acabados ou semi acabados sem saída. Como se pode verificar, a maioria dos

inquiridos que reportam um *stock* desses produtos inferior a 5% distribui-se por "nunca", "poucas vezes" e "algumas vezes" em relação à antecipação de necessidades do cliente (42,4%, 30,3% e 19,7% respetivamente). Dada a importância da resposta não sei/não respondo consideramos a sua apresentação e cruzamento, sendo aqui bastante significativa, revelando desconhecimento relativamente às quantidades de tais produtos em *stock* apesar de reportarem nunca anteciparem necessidades do cliente (64,3%).

O teste de chi-quadrado não nos permite rejeitar a hipótese nula da não existência de relação entre a distribuição das duas variáveis a níveis convencionais de significância (Chi quadrado com 12 graus de liberdade = 14,556 P value = 0,267).

Contrariamente ao esperado, a relação entre estas duas variáveis não nos parece evidente, o que é reforçado com os resultados que sugerem não existir associação entre a antecipação de necessidades e a quantidade de *stock* de produtos acabados ou semi acabados sem saída.

p5 - stocks \* p4 - antecipação de necessidades Crosstabulation

			p4 - antecipação de necessidades					Total
			Nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Ns/Nr	
p5 - stocks	Mais de 20% do stock	Count	0	2	0	0	0	2
		% within p5 - stocks	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Entre 5% a 20% do stock	Count	2	7	2	1	0	12
		% within p5 - stocks	16,7%	58,3%	16,7%	8,3%	0,0%	100,0%
	Menos de 5% do stock	Count	28	20	13	4	1	66
		% within p5 - stocks	42,4%	30,3%	19,7%	6,1%	1,5%	100,0%
	Não sabe / Não responde	Count	9	3	1	0	1	14
		% within p5 - stocks	64,3%	21,4%	7,1%	0,0%	7,1%	100,0%
Total		Count	39	32	16	5	2	94
		% within p5 - stocks	41,5%	34,0%	17,0%	5,3%	2,1%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	14,556 <sup>a</sup>	12	,267
Likelihood Ratio	15,560	12	,212
Linear-by-Linear Association	,957	1	,328
N of Valid Cases	94		

a. 16 cells (80,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,04.

**Tabela 14** - Correlação entre a antecipação de necessidades e *stocks* de produto acabado e semi acabado sem saída.

**Q4.:** O excesso de produção (planos excedentes no acabamento) está relacionado com o excesso de processamento (transformação de planos excedentes em produto final)?

A tabela 15 apresenta o cruzamento das respostas às questões 2 e 18, relativamente à existência de planos excedentes no acabamento e à transformação dos mesmos em produto final. Como esperado, a maioria dos indivíduos que revela poucos planos excedentes no acabamento tende a transformar poucas vezes esses planos em produto final (51,4%). Da mesma forma, a maioria dos indivíduos que revela muitos planos excedentes no acabamento, tende a transformá-los algumas ou muitas vezes em produto final (70,6%). A relação entre estas duas variáveis de desempenho parece-nos evidente.

O teste de chi-quadrado permite-nos rejeitar a hipótese nula da não existência de relação entre a distribuição das duas variáveis a níveis convencionais de significância (Chi quadrado com 25 graus de liberdade = 62,723; P value = 0,000). Deste modo os resultados sugerem que há associação entre a existência de planos excedentes no acabamento e a transformação dos mesmos em produto final.

**p2 - planos excedentes \* p18 - transformação de planos excedentes Crosstabulation**

			p18 - transformação de planos excedentes						Total
			Nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre	Ns/Nr	
p2 - planos excedentes	Nunca	Count	3	0	0	0	1	1	5
		% within p2 - planos excedentes	60,0%	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%	20,0%	100,0%
	Poucas vezes	Count	4	19	9	2	3	0	37
		% within p2 - planos excedentes	10,8%	51,4%	24,3%	5,4%	8,1%	0,0%	100,0%
	Algumas vezes	Count	3	14	7	5	0	0	29
		% within p2 - planos excedentes	10,3%	48,3%	24,1%	17,2%	0,0%	0,0%	100,0%
	Muitas vezes	Count	1	3	7	5	1	0	17
% within p2 - planos excedentes		5,9%	17,6%	41,2%	29,4%	5,9%	0,0%	100,0%	
Sempre	Count	0	1	1	2	1	0	5	
	% within p2 - planos excedentes	0,0%	20,0%	20,0%	40,0%	20,0%	0,0%	100,0%	
Ns/Nr	Count	0	0	0	0	1	0	1	
	% within p2 - planos excedentes	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%	
Total		Count	11	37	24	14	7	1	94
		% within p2 - planos excedentes	11,7%	39,4%	25,5%	14,9%	7,4%	1,1%	100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	62,723 <sup>a</sup>	25	,000
Likelihood Ratio	44,475	25	,010
Linear-by-Linear Association	6,745	1	,009
N of Valid Cases	94		

a. 30 cells (83,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,01.

**Tabela 15** - Correlação entre planos excedentes no acabamento (excesso de produção) e a transformação dos mesmos em produto final (excesso de processamento).

**Q5.:** A falta de planeamento e metodologia derivada do excesso de movimentações, esperas, etc., estão relacionadas com a variação dos tempos de produção de produtos com características idênticas? Ou seja, os seguintes fatores relacionam-se com o facto de os tempos de produção não serem iguais?

- Movimentações devido à falta de informação ou materiais diversos;
- Esperas por informação ou materiais diversos;
- Falta de planeamento de tarefas do trabalho seguinte de forma a otimizar os tempos;
- Falta de análise aos tempos de *setup*;
- Falta de planeamento das tarefas diárias dos impressores;
- Impressões que não estavam previstas;
- Movimentações desnecessárias de paletes para alcançar produtos ou matéria prima.

A tabela 16 apresenta o cruzamento das respostas às questões 13 e 8, relativamente à produção de produtos idênticos em tempos diferentes e o excesso de movimentações por parte dos impressores em busca de informações, MP ou outros. Como era esperado, a maioria dos inquiridos que tem a perceção de poucas vezes ter tempos de produção diferentes reporta poucas movimentações por parte dos impressores (53,5%). Da mesma forma, 43,6% dos indivíduos que respondeu algumas vezes ter tempos de produção diferentes confirma ter algumas movimentações dos impressores. Mais, a maioria dos indivíduos que revela ter muitas vezes tempos de produção diferentes reporta muitas movimentações dos impressores (75%).

A relação entre estas duas variáveis parece-nos evidente.

O teste de chi-quadrado permite rejeitar a hipótese nula da não existência de relação entre a distribuição das duas variáveis a níveis convencionais de significância (Chi quadrado com 20 graus de liberdade = 43,410; P value = 0,002). Os resultados sugerem a existência de associação entre tempos de produção diferentes e excesso de movimentações dos impressores.

p13 - tempos diferentes \* p8 - movimentações impressores Crosstabulation

			p8 - movimentações impressores						Total
			Nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre	Ns/Nr	
p13 - tempos diferentes	Nunca	Count	0	2	1	0	0	0	3
		% within p13 - tempos diferentes	0,0%	66,7%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Poucas vezes	Count	4	23	13	3	0	0	43
		% within p13 - tempos diferentes	9,3%	53,5%	30,2%	7,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Algumas vezes	Count	3	12	17	5	1	1	39
		% within p13 - tempos diferentes	7,7%	30,8%	43,6%	12,8%	2,6%	2,6%	100,0%
Muitas vezes	Count	0	1	1	6	0	0	8	
	% within p13 - tempos diferentes	0,0%	12,5%	12,5%	75,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
Sempre	Count	1	0	0	0	0	0	1	
	% within p13 - tempos diferentes	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
Total	Count	8	38	32	14	1	1	94	
	% within p13 - tempos diferentes	8,5%	40,4%	34,0%	14,9%	1,1%	1,1%	100,0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	43,410 <sup>a</sup>	20	,002
Likelihood Ratio	31,158	20	,053
Linear-by-Linear Association	7,442	1	,006
N of Valid Cases	94		

a. 24 cells (80,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,01.

**Tabela 16** - Correlação entre tempos de produção diferentes e movimentações dos impressores.

A tabela 17 apresenta o cruzamento das respostas às questões 13 e 10, relativamente à produção de produtos idênticos em tempos diferentes e esperas por vários motivos para iniciar ou continuar a produção.

Como era esperado, a maioria dos indivíduos que poucas vezes revela tempos de produção diferentes reporta poucas esperas para iniciar ou continuar a produção (55,8%). Também a maioria dos indivíduos que revela algumas vezes tempos de produção diferentes reporta poucas ou algumas esperas (79,5%). Da mesma forma, os indivíduos que revelam muitas vezes tempos de produção diferentes, reportam muitas esperas (50%). A relação entre estas duas variáveis parece-nos evidente.

O teste chi-quadrado rejeita a hipótese nula de inexistência de relação entre estas variáveis a níveis convencionais de significância (Chi quadrado com 20 graus de liberdade = 60,902; P value = 0,000). Os resultados sugerem que há associação entre a variação dos tempos de produção de produtos idênticos e as esperas por diversos motivos para continuar ou iniciar a produção.

p13 - tempos diferentes \* p10 - esperas Crosstabulation

			p10 - esperas					Total	
			Nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre		Ns/Nr
p13 - tempos diferentes	Nunca	Count	1	1	0	0	1	0	3
		% within p13 - tempos diferentes	33,3%	33,3%	0,0%	0,0%	33,3%	0,0%	100,0%
	Poucas vezes	Count	5	24	13	1	0	0	43
		% within p13 - tempos diferentes	11,6%	55,8%	30,2%	2,3%	0,0%	0,0%	100,0%
	Algumas vezes	Count	0	15	16	6	0	2	39
		% within p13 - tempos diferentes	0,0%	38,5%	41,0%	15,4%	0,0%	5,1%	100,0%
Muitas vezes	Count	0	2	2	4	0	0	8	
	% within p13 - tempos diferentes	0,0%	25,0%	25,0%	50,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
Sempre	Count	0	1	0	0	0	0	1	
	% within p13 - tempos diferentes	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
Total	Count	6	43	31	11	1	2	94	
	% within p13 - tempos diferentes	6,4%	45,7%	33,0%	11,7%	1,1%	2,1%	100,0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	60,902 <sup>a</sup>	20	,000
Likelihood Ratio	37,861	20	,009
Linear-by-Linear Association	8,545	1	,003
N of Valid Cases	94		

a. 25 cells (83,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,01.

**Tabela 17** - Correlação entre tempos de produção diferentes e esperas por diversos motivos para iniciar ou continuar a produção.

A tabela 18 apresenta o cruzamento das respostas às questões 13 e 11, relativamente à produção de produtos idênticos em tempos diferentes e à falta de planeamento das tarefas de *setup* dos trabalhos seguintes.

Como era esperado, a maioria dos inquiridos que tem a perceção de poucas vezes ter tempos de produção diferentes reporta o planeamento frequente (algumas, muitas ou sempre) das tarefas de *setup* (72,1%). A maioria dos indivíduos que com alguma frequência tem tempos de produção diferentes também tendem a planear poucas ou algumas vezes as tarefas de afinação (59%). Do mesmo modo, a maioria dos indivíduos que muitas vezes tem tempos de produção diferentes, reportam algum, pouco ou mesmo nenhum planeamento das tarefas de *setup* dos trabalhos seguintes (87,5%).

A relação entre estas duas variáveis parece-nos evidente.

O teste de chi-quadrado permite-nos rejeitar a hipótese nula da não existência de relação entre a distribuição das duas variáveis a níveis convencionais de significância (Chi quadrado com 20 graus de liberdade = 51,911; P value = 0,000). Os resultados

sugerem a existência de associação entre tempos de produção diferentes e falta de planejamento das tarefas de *setup*.

**p13 - tempos diferentes \* p11 - planejamento de tarefas setup Crosstabulation**

			p11 - planejamento de tarefas setup						Total
			Nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre	Ns/Nr	
p13 - tempos diferentes	Nunca	Count	2	0	0	0	1	0	3
		% within p13 - tempos diferentes	66,7%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	0,0%	100,0%
	Poucas vezes	Count	4	8	10	12	9	0	43
		% within p13 - tempos diferentes	9,3%	18,6%	23,3%	27,9%	20,9%	0,0%	100,0%
	Algumas vezes	Count	3	11	12	8	3	2	39
% within p13 - tempos diferentes		7,7%	28,2%	30,8%	20,5%	7,7%	5,1%	100,0%	
Muitas vezes	Count	2	3	2	1	0	0	8	
	% within p13 - tempos diferentes	25,0%	37,5%	25,0%	12,5%	0,0%	0,0%	100,0%	
Sempre	Count	0	0	0	0	0	1	1	
	% within p13 - tempos diferentes	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	
Total		Count	11	22	24	21	13	3	94
		% within p13 - tempos diferentes	11,7%	23,4%	25,5%	22,3%	13,8%	3,2%	100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	51,911 <sup>a</sup>	20	,000
Likelihood Ratio	28,728	20	,093
Linear-by-Linear Association	,281	1	,596
N of Valid Cases	94		

a. 21 cells (70,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,03.

**Tabela 18** - Correlação entre tempos de produção diferentes e a falta de planejamento de tarefas de *setup*.

A tabela 19 apresenta o cruzamento das respostas às questões 13 e 12a), relativamente à produção de produtos idênticos em tempos diferentes e a redução dos tempos de *setup*. Dada a importância da resposta não sei/não respondo consideramos a sua apresentação e cruzamento, sendo aqui bastante significativa, revelando desconhecimento relativamente aos tempos de *setup* e a sua última redução. No caso dos indivíduos que têm a perceção de algumas vezes produzirem os mesmos produtos em tempos diferentes, 30,8% reportam ter reduzido os tempos de *setup* nos últimos 2 anos mas 43,6% não sabe/não respondeu acerca da última vez que reduziu esses tempos. Como era esperado, a maioria dos indivíduos que poucas vezes revela tempos de produção diferentes reporta uma redução dos tempos de *setup* nos últimos 2 anos (65,1%).

A relação entre as duas variáveis parece-nos evidente.

O teste chi-quadrado rejeita a hipótese nula de inexistência de relação entre estas variáveis a níveis convencionais de significância (Chi quadrado com 12 graus de liberdade = 23,562; P value = 0,023). Os resultados sugerem que há associação entre a diferença dos tempos de produção de produtos idênticos e a redução dos tempos de *setup*.

**p13 - tempos diferentes \* p12a - redução setup Crosstabulation**

			p12a - redução setup				Total
			Nos últimos 2 anos	Há mais de 2 anos	Nunca	Não sabe / Não responde	
p13 - tempos diferentes	Nunca	Count	2	0	1	0	3
		% within p13 - tempos diferentes	66,7%	0,0%	33,3%	0,0%	100,0%
	Poucas vezes	Count	28	10	2	3	43
		% within p13 - tempos diferentes	65,1%	23,3%	4,7%	7,0%	100,0%
	Algumas vezes	Count	12	6	4	17	39
% within p13 - tempos diferentes		30,8%	15,4%	10,3%	43,6%	100,0%	
Muitas vezes	Count	3	1	1	3	8	
	% within p13 - tempos diferentes	37,5%	12,5%	12,5%	37,5%	100,0%	
Sempre	Count	1	0	0	0	1	
	% within p13 - tempos diferentes	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
Total		Count	46	17	8	23	94
		% within p13 - tempos diferentes	48,9%	18,1%	8,5%	24,5%	100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	23,562 <sup>a</sup>	12	,023
Likelihood Ratio	25,521	12	,013
Linear-by-Linear Association	9,399	1	,002
N of Valid Cases	94		

a. 14 cells (70,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,09.

**Tabela 19** - Correlação entre tempos de produção diferentes e a redução dos tempos de *setup*.

A tabela 20 apresenta o cruzamento das respostas às questões 13 e 14, relativamente à produção de produtos idênticos em tempos diferentes e o planeamento diário das tarefas dos impressores.

Contrariamente ao esperado, a maioria dos inquiridos reporta a existência de uma lista de tarefas diárias à qual os impressores têm acesso mas 79,1% dos indivíduos tem poucas vezes tempos de produção diferentes, 71,8% tem algumas vezes e 75% tem

muitas vezes tempos de produção diferentes. Não nos parece, portanto, que a relação entre estas duas variáveis seja evidente.

O teste de chi-quadrado não nos permite rejeitar a hipótese nula da não existência de relação entre a distribuição das duas variáveis a níveis convencionais de significância (Chi quadrado com 8 graus de liberdade = 11,877; P value = 0,157). Os resultados sugerem não existir associação entre tempos de produção diferentes e o planeamento diário das tarefas dos impressores.

**p13 - tempos diferentes \* p14 - lista de tarefas Crosstabulation**

			p14 - lista de tarefas			Total
			Iniciam a seguinte da lista de tarefas diárias	Procuram o responsável hierárquico para que lhes atribua um novo trabalho	Esperam que lhes digam o que fazer a seguir	
p13 - tempos diferentes	Nunca	Count % within p13 - tempos diferentes	2 66,7%	0 0,0%	1 33,3%	3 100,0%
	Poucas vezes	Count % within p13 - tempos diferentes	34 79,1%	9 20,9%	0 0,0%	43 100,0%
	Algumas vezes	Count % within p13 - tempos diferentes	28 71,8%	9 23,1%	2 5,1%	39 100,0%
	Muitas vezes	Count % within p13 - tempos diferentes	6 75,0%	2 25,0%	0 0,0%	8 100,0%
	Sempre	Count % within p13 - tempos diferentes	1 100,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 100,0%
Total		Count % within p13 - tempos diferentes	71 75,5%	20 21,3%	3 3,2%	94 100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	11,877 <sup>a</sup>	8	,157
Likelihood Ratio	8,649	8	,373
Linear-by-Linear Association	,003	1	,954
N of Valid Cases	94		

a. 10 cells (66,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,03.

**Tabela 20** - Correlação entre tempos de produção diferentes e o planeamento diário das tarefas dos impressores.

A tabela 21 apresenta o cruzamento das respostas às questões 13 e 17, relativamente à produção de produtos idênticos em tempos diferentes e impressões que não estavam previstas.

Como era esperado, a maioria dos indivíduos que tem a percepção de poucas vezes produzir os mesmos produtos em tempos diferentes, reportam ter poucas impressões não previstas (62,8%). A maioria dos indivíduos que algumas vezes tem tempos de produção diferentes também reporta poucas ou algumas impressões não previstas (82,1%). A relação entre as duas variáveis parece-nos evidente.

O teste chi-quadrado rejeita a hipótese nula de inexistência de relação entre estas variáveis a níveis convencionais de significância (Chi quadrado com 16 graus de liberdade = 43,260; P value = 0,000). Os resultados sugerem que há associação entre a variação dos tempos de produção de produtos idênticos e as impressões não previstas.

**p13 - tempos diferentes \* p17 - impressões não previstas Crosstabulation**

			p17 - impressões não previstas					Total
			Nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Ns/Nr	
p13 - tempos diferentes	Nunca	Count	2	1	0	0	0	3
		% within p13 - tempos diferentes	66,7%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Poucas vezes	Count	1	27	14	1	0	43
		% within p13 - tempos diferentes	2,3%	62,8%	32,6%	2,3%	0,0%	100,0%
	Algumas vezes	Count	2	15	17	3	2	39
% within p13 - tempos diferentes		5,1%	38,5%	43,6%	7,7%	5,1%	100,0%	
Muitas vezes	Count	0	5	2	1	0	8	
	% within p13 - tempos diferentes	0,0%	62,5%	25,0%	12,5%	0,0%	100,0%	
Sempre	Count	1	0	0	0	0	1	
	% within p13 - tempos diferentes	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
Total		Count	6	48	33	5	2	94
		% within p13 - tempos diferentes	6,4%	51,1%	35,1%	5,3%	2,1%	100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	43,260 <sup>a</sup>	16	,000
Likelihood Ratio	25,499	16	,062
Linear-by-Linear Association	2,464	1	,116
N of Valid Cases	94		

a. 21 cells (84,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,02.

**Tabela 21** - Correlação entre tempos de produção diferentes e impressões não previstas.

A tabela 22 apresenta o cruzamento das respostas às questões 13 e 6, relativamente à variação dos tempos de produção e o transporte excessivo de paletes.

Conforme esperado, a maioria dos indivíduos que poucas vezes revela tempos de produção diferentes reporta poucos ou nenhuns transportes de paletes (69,8%). Mais, a maioria dos indivíduos que tem algumas vezes tempos de produção diferentes reporta

poucos ou alguns transportes de paletes (66,7%). Contrariamente ao esperado, a maioria dos indivíduos que revela muitas vezes tempos de produção diferentes, reporta poucos transportes de paletes (62,5%). A relação entre as duas variáveis não nos parece evidente.

O teste de chi-quadrado não nos permite rejeitar a hipótese nula da não existência de relação entre a distribuição das duas variáveis a níveis convencionais de significância (Chi quadrado com 16 graus de liberdade = 19,964; P value = 0,222). Os resultados sugerem não existir associação entre tempos de produção diferentes e o transporte excessivo de paletes.

**p13 - tempos diferentes \* p6 - afastar paletes Crosstabulation**

			p6 - afastar paletes					Total
			Nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Ns/Nr	
p13 - tempos diferentes	Nunca	Count	2	0	1	0	0	3
		% within p13 - tempos diferentes	66,7%	0,0%	33,3%	0,0%	0,0%	100,0%
	Poucas vezes	Count	10	20	9	4	0	43
		% within p13 - tempos diferentes	23,3%	46,5%	20,9%	9,3%	0,0%	100,0%
	Algumas vezes	Count	6	11	15	6	1	39
% within p13 - tempos diferentes		15,4%	28,2%	38,5%	15,4%	2,6%	100,0%	
Muitas vezes	Count	0	5	1	2	0	8	
	% within p13 - tempos diferentes	0,0%	62,5%	12,5%	25,0%	0,0%	100,0%	
Sempre	Count	1	0	0	0	0	1	
	% within p13 - tempos diferentes	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
Total		Count	19	36	26	12	1	94
		% within p13 - tempos diferentes	20,2%	38,3%	27,7%	12,8%	1,1%	100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	19,964 <sup>a</sup>	16	,222
Likelihood Ratio	21,253	16	,169
Linear-by-Linear Association	2,990	1	,084
N of Valid Cases	94		

a. 18 cells (72,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,01.

**Tabela 22** - Correlação entre tempos de produção diferentes e o transporte excessivo de paletes.

**Q6.:** De que forma se relacionam o número de pessoas subutilizadas no setor da impressão, a deteção dos erros fora da própria secção e a repetição dos mesmos problemas de qualidade?

A tabela 23 apresenta o cruzamento das respostas às questões 19 e 20, relativamente à falta de formação e ao número de pessoas subutilizadas no setor da impressão.

Contrariamente ao esperado, a maioria dos inquiridos reporta que poucas vezes ou nunca tem pessoas subutilizadas, variando a relação com a frequência de formação dada: 87,3% poucas vezes dá formação, 84,7% dá alguma formação e 75% dá muitas vezes formação. A relação entre estas duas variáveis não nos parece evidente.

O teste de chi-quadrado não nos permite rejeitar a hipótese nula da não existência de relação entre a distribuição das duas variáveis a níveis convencionais de significância (Chi quadrado com 15 graus de liberdade = 16,075; P value = 0,377). Os resultados sugerem não existir associação entre a falta de formação e a subutilização de pessoas no setor da impressão.

**p19 - formação ^ p20 - pessoas subutilizadas Crosstabulation**

			p20 - pessoas subutilizadas				Total
			Nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	
p19 - formação	Nunca	Count	5	3	2	1	11
		% within p19 - formação	45,5%	27,3%	18,2%	9,1%	100,0%
	Poucas vezes	Count	17	24	2	4	47
		% within p19 - formação	36,2%	51,1%	4,3%	8,5%	100,0%
	Algumas vezes	Count	10	12	3	1	26
		% within p19 - formação	38,5%	46,2%	11,5%	3,8%	100,0%
	Muitas vezes	Count	2	4	1	1	8
% within p19 - formação		25,0%	50,0%	12,5%	12,5%	100,0%	
Sempre	Count	1	0	0	0	1	
	% within p19 - formação	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
Ns/Nr	Count	0	0	1	0	1	
	% within p19 - formação	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%	
Total	Count	35	43	9	7	94	
	% within p19 - formação	37,2%	45,7%	9,6%	7,4%	100,0%	

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	16,075 <sup>a</sup>	15	,377
Likelihood Ratio	11,991	15	,680
Linear-by-Linear Association	,249	1	,618
N of Valid Cases	94		

a. 19 cells (79,2%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,07.

**Tabela 23** - Correlação entre a falta de formação e a existência de pessoas subutilizadas no setor da impressão.

A tabela 24 apresenta o cruzamento das respostas às questões 19 e 15, relativamente à falta de formação e à deteção de defeitos fora da própria secção.

Contrariamente ao esperado, a maioria dos indivíduos que reporta poucos defeitos detetados fora da própria secção revelam níveis diferentes de formação: 48,9% dá pouca formação, 53,8% alguma formação e 75% muitas vezes. A relação entre as duas variáveis não nos parece evidente.

O teste chi-quadrado rejeita a hipótese nula de inexistência de relação entre estas variáveis a níveis convencionais de significância (Chi quadrado com 20 graus de liberdade = 32,638; P value = 0,037). Os resultados sugerem que há associação entre a falta de formação e a deteção de defeitos fora da própria secção.

**p19 - formação \* p15 - defeitos Crosstabulation**

			p15 - defeitos					Total
			Nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre	
p19 - formação	Nunca	Count	1	6	3	1	0	11
		% within p19 - formação	9,1%	54,5%	27,3%	9,1%	0,0%	100,0%
	Poucas vezes	Count	1	23	17	6	0	47
		% within p19 - formação	2,1%	48,9%	36,2%	12,8%	0,0%	100,0%
	Algumas vezes	Count	1	14	7	3	1	26
		% within p19 - formação	3,8%	53,8%	26,9%	11,5%	3,8%	100,0%
	Muitas vezes	Count	0	6	0	2	0	8
% within p19 - formação		0,0%	75,0%	0,0%	25,0%	0,0%	100,0%	
Sempre	Count	1	0	0	0	0	1	
	% within p19 - formação	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
Ns/Nr	Count	0	1	0	0	0	1	
	% within p19 - formação	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
Total	Count	4	50	27	12	1	94	
	% within p19 - formação	4,3%	53,2%	28,7%	12,8%	1,1%	100,0%	

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	32,638 <sup>a</sup>	20	,037
Likelihood Ratio	19,032	20	,520
Linear-by-Linear Association	,342	1	,559
N of Valid Cases	94		

a. 24 cells (80,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,01.

**Tabela 24** - Correlação entre a falta de formação e a deteção de defeitos fora da própria secção.

## Capítulo VI - Conclusões

Pretendeu-se com o presente estudo identificar os desperdícios existentes na indústria gráfica em Portugal, procurando alertar para os focos de problemas na produção que podem ser eliminados, contribuindo para o aumento da competitividade das empresas.

Apesar da ampla difusão e comprovação das vantagens da implementação dos princípios *lean*, existe ainda muita relutância em abandonar os métodos de trabalho tradicionais para abraçar novos princípios e visões. A falta de estabelecimento de metas e objetivos, bem como a falta de capacidade crítica e de envolvimento da gestão impedem as empresas de adotar novos e melhores métodos de trabalho que permitem o aumento da produtividade e consequentemente da competitividade.

O primeiro passo para a mudança é admitir a existência de desperdício para depois envolver toda a equipa de trabalho num processo coletivo, que visa o alcance de um objetivo comum: a perfeição. A partilha de conhecimentos, o *empowerment* dos trabalhadores e o questionamento de tudo o que temos como "dado adquirido", permite uma abertura para a implementação de ferramentas que visam a redução ou eliminação total dos desperdícios e das tarefas que não acrescentam valor ao produto.

O estudo procurou responder, fundamentalmente, à questão: "Quais são os desperdícios na indústria gráfica?". O método usado para identificar os desperdícios foi a aplicação de questionários a responsáveis de empresas do setor. Com base nos questionários recebidos, concluímos que os 9 tipos de desperdício identificados na literatura estão presentes no processo produtivo das indústrias gráficas variando, no entanto, de empresa para empresa.

O estudo permitiu ainda concluir que:

- Os principais fatores que contribuem para um entrave à melhoria - conforme descrito no capítulo III deste estudo - são a resistência à mudança, a ignorância ou desconhecimento do estado atual, a falta de formação, um *layout* ineficiente e *lead times* muito elevados. Estes fatores contribuem para uma redução da competitividade das empresas, levando à existência de vários desperdícios.
- Há, em geral, desperdício em todos os setores da produção, visto que estes parecem prolongar-se por toda a linha de produção.

- Os desperdícios mais frequentes referem-se ao excesso de produção, às movimentações, aos defeitos e ao excesso de processamento, com mais de 90% da taxa de respostas em cada um deles.

Através da escala utilizada no questionário, verificamos que o número de empresas a trabalhar de um modo *lean* em Portugal corresponde apenas a 17% do total das respostas obtidas, ou seja, empresas que responderam que "Nunca" têm desperdício. Em oposição, todas as restantes respostas correspondem à existência de desperdício sob alguma forma, na maioria das empresas. A figura 18 sumaria as principais origens dos desperdícios identificados por resposta dada.

DESPERDÍCIO	ORIGEM
Excesso de produção	Acumulação de WIP entre postos de trabalho (93%) Planos excedentes no acabamento (94%)
Excesso de <i>stock</i>	Compra de MP em quantidades superiores às necessárias (92%) Antecipação de necessidades com produção para <i>stock</i> de produtos acabados ou semi acabados (56%) Mais de 5% de <i>stock</i> sem saída (15%)
Excesso de transportes	Transportes de paletes para chegar a um determinado produto (79%) Retrocessos no fluxo de trabalho (86%)
Excesso de movimentações	<i>Layout</i> fabril pouco eficiente (92%) Movimentação dos impressores para procurar informações, materiais diversos ou outros (90%)
Esperas	Trabalhos que aguardam por diversos motivos para iniciarem ou continuarem a produção (92%) Falta de planeamento das tarefas de afinação (83%) Não reduzem os tempos de <i>setup</i> há mais de 2 anos (51%) Variação do <i>lead time</i> para produtos com as mesmas características (97%) Tempos de <i>setup</i> sem reduções nos últimos 2 anos (51%) Não planeiam as tarefas dos impressores (25%)
Defeitos	Falta de deteção dos defeitos dentro da própria secção (96%) Falha no registo de todas as ocorrências (94%);
Excesso de processamento	Execução de impressões que não estavam previstas (92%) Transformação dos planos excedentes em produto final (87%)
Recursos subutilizados	Falta de formação contínua (98%) Pessoal subutilizado (63%)
Ignorância do estado atual	Falta de análise das causas dos problemas de qualidade (65%) Repetição dos problemas de qualidade (82%) Não fazem manutenção preventiva dos equipamentos (49%)

Figura 18 - Desperdícios existentes e suas origens

Pretendeu-se, ainda, demonstrar que existem muitas formas de reduzir e eliminar o desperdício com recurso às ferramentas *lean*. O ponto 3.5 do capítulo III descreve

algumas das ferramentas mais utilizadas e as vantagens resultantes da sua implementação.

Relativamente às questões de investigação e ao cruzamento das diferentes variáveis, foi verificado o seguinte:

Q1.: Apesar de o teste sugerir associação entre a perceção de um *layout* ineficiente e o transporte excessivo de paletes, esta relação não nos parece evidente através da análise do quadro de respostas. Não conseguimos demonstrar a associação entre o *layout* ineficiente e os retrocessos no fluxo de trabalho, mas verificamos que a acumulação do WIP está associada ao *layout* ineficiente.

Q2.: Não conseguimos demonstrar que a falta de análise dos problemas de qualidade esteja associada à repetição dos mesmos problemas de qualidade. No entanto, verificamos que a falta de registo das ocorrências não está associada à deteção tardia dos defeitos e que a falta de análise das causas dos problemas está associada à repetição dos mesmos problemas.

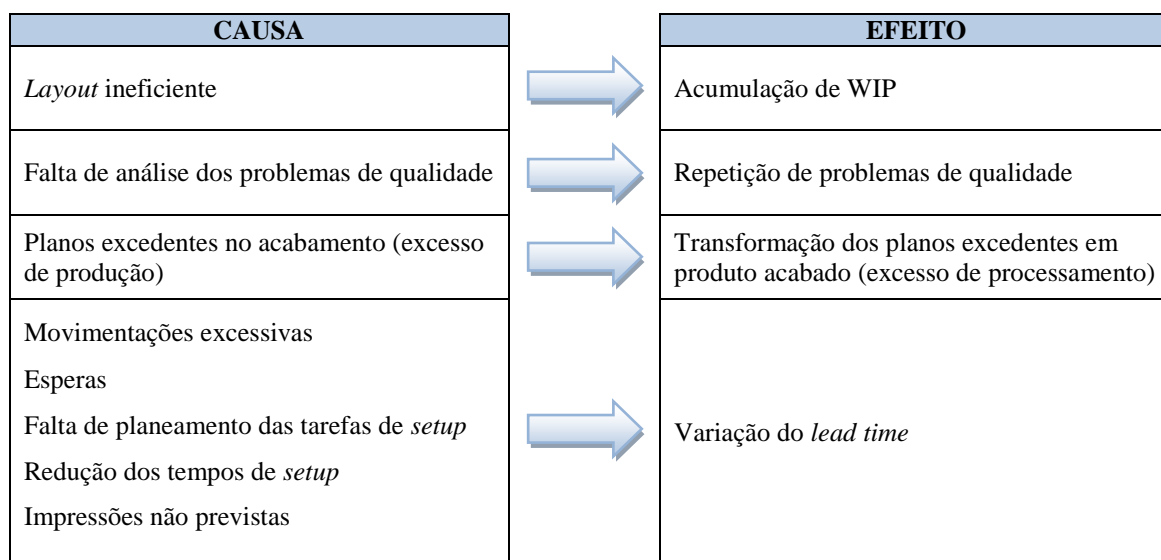
Q3.: Mais uma vez, apesar de o teste sugerir associação entre a compra de MP em quantidades superiores aos trabalhos adjudicados e a antecipação de necessidades do cliente, esta relação não nos parece evidente através da análise do quadro de respostas. Verificamos, no entanto, que a antecipação de necessidades do cliente não está associada à quantidade de *stock* de produtos acabados ou semi-acabados sem saída.

Q4.: Verificamos que existe relação entre a existência de planos excedentes no acabamento e a transformação dos mesmos em produto final.

Q5.: Verificamos que a variação dos tempos de produção para produtos idênticos está associada às movimentações excessivas dos impressores, às esperas (de informação, MP ou outros), à falta de planeamento das tarefas de *setup*, à redução dos tempos de *setup* e às impressões não previstas. Verificamos que a variação dos tempos de produção não está associada ao transporte excessivo de paletes e não conseguimos demonstrar que existe uma relação com o planeamento diário das tarefas dos impressores.

Q6.: Verificamos que a falta de formação contínua dos impressores não está associada à subutilização de pessoas no setor da impressão, mas não conseguimos demonstrar que esteja associada aos defeitos detetados fora do próprio setor.

Das questões de investigação podemos retirar algumas causas/efeitos com base nas associações verificadas, conforme apresentado na figura 19.



**Figura 19** - Relação causa/efeito das questões de investigação

Parece-nos evidente a existência de desperdícios no setor da produção nas indústrias gráficas e o longo caminho que há ainda a percorrer para tornar as empresas "magras". Encaramos, no entanto, este estudo como um sinal de esperança, pois revela que existem muitas formas de aumentar a competitividade das empresas, havendo envolvimento e vontade para que tal aconteça. É possível aumentar a produtividade sem comprometer a sustentabilidade e a rentabilidade.

## 6.1. Limitações do estudo

Apesar de terem sido considerados 9 tipos de desperdício neste estudo, existem outros tipos de desperdício identificados por vários autores nos últimos anos, cuja análise poderia contribuir para um enriquecimento deste estudo.

Num estudo desta natureza, a formulação de perguntas é um desafio. O facto de o questionário ter sido preenchido *on line*, através do *Lime Survey*, levanta algumas questões relativamente às circunstâncias em que foram preenchidos, à impossibilidade

de esclarecer alguma dúvida (apesar de existir um endereço de contacto pessoal) e à forma como foram interpretadas algumas questões. Na compilação dos dados parece-nos que o inquérito pode ser melhorado, nomeadamente nos itens relativos ao cargo ocupado pelo responsável do preenchimento do questionário, ao intervalo de anos de existência da empresa e à identificação de mais origens de desperdício.

O estudo foi baseado em perceções dos responsáveis. Apesar da importância de se compreender as perceções dos gestores, este facto deve ser tomado como uma importante limitação face aos objetivos do estudo. Trabalhos futuros devem procurar complementar esta informação com informação quantitativa e com observação direta.

## **6.2. Sugestões para trabalhos futuros**

Como já referimos, estudos futuros devem complementar a informação recolhida neste inquérito com questões que permitam obter dados quantitativos sobre os desperdícios. Importa, igualmente, quantificar os custos que os desperdícios identificados neste estudo acarretam para a empresa através de casos de estudo.

Comprovar a eficácia das ferramentas *lean* para reduzir ou eliminar os desperdícios aqui identificados através da sua implementação.

A aplicação do inquérito em casos de estudo será um ponto de partida para uma rápida análise do estado em que se encontra uma empresa, permitindo assim identificar os pontos mais críticos a melhorar.

O inquérito pode servir como base para um novo estudo com vista à obtenção de novos dados, através da inclusão das seguintes sugestões:

- Alargar o leque de perguntas do inquérito de forma a introduzir o conceito "lean" e perceber até que ponto estão as empresas familiarizadas com ele.
- Incluir perguntas mais pormenorizadas sobre a metodologia de trabalho ou subdividir em temas mais específicos que permitam criar um padrão de tempos entre empresas com o mesmo tipo de equipamento e produtos.
- Criar uma escala de percentagens para as respostas do inquérito que permitam identificar com maior certeza a quantidade de desperdícios existentes.

Parece-nos ainda pertinente identificar os fatores impeditivos da mudança e da implementação dos princípios *lean* com base nos resultados obtidos neste estudo e perceber quais são as consequências da ignorância ou desconhecimento do estado atual em que se encontra a empresa.

As questões de investigação levantadas neste estudo poderiam ser alvo de um estudo de forma a investigar os resultados dos testes obtidos, analisando a associação (ou falta dela) entre as variáveis estudadas. Algumas das relações que nos pareciam evidentes foram contrariadas pelo teste de chi-quadrado o que, por si só, poderia ser alvo de uma investigação mais profunda.

## Referências Bibliográficas

- Albuquerque, T. P. (2008). *Manufatura Enxuta: Dificuldades identificadas para implantação em indústrias de manufatura*. Dissertação de Mestrado em Administração. Bahia: Universidade Federal da Bahia.
- Alves, A., Arezes, P. & Bittencourt, W. (2011). *Revisão bibliográfica sobre a sinergia entre lean production e ergonomia*. Maputo: CLME'2011.
- Alves, A.C., Leão, C.P. & Maia, L.C. (2011). *Metodologias para implementar Lean Production: uma revisão crítica de literatura*. Maputo: CLME'2011.
- Barbosa, C. (2004). *Manual prático de produção gráfica*. Cascais: Principia, Publicações Universitárias e Científicas.
- Cooper, K., Keif, M.G. & Macro, K.L. (2007). *Lean printing, pathway to success*. Pittsburgh: Printing Industries Press.
- Cooper, K. & Keif, M.G. (2011). *Setup Reduction For Printers*. USA.
- Kipphan, H. (2001). *Handbook of Print Media. Technologies and Production Methods*. Heidelberg: Springer.
- Monden, Y. (1983). *Toyota Production System - Pratical approach to production management*. Industrial Engineering and Management Press, Institute of Industrial Engineers.
- Nakajima, S. (1988). *Introduction to TPM*. Cambridge, MA: Productivity Press, Inc.

- Noori, H. & Radford, R. (1995). *Production and Operations Management. Total Quality and Responsiveness*. USA, McGraw-Hill, Inc.
- Ohno, Taiichi (1988). *Just-In-Time For Today and Tomorrow*. Cambridge, Massachussets – Productivity Press, Inc.
- Ramos, E. (2006). *O impacto da formação no desenvolvimento profissional do trabalhador*. Dissertação de Mestrado em Administração e Planificação da Educação. Porto: Universidade Portucalense.
- Rodrigues, C. M. (2007). *A contribuição da gestão do conhecimento nas boas práticas de gestão lean thinking*. Dissertação de Mestrado em Gestão de Operações. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Rizzo, K.E. (2011). *Finding Printers' Hidden Waste*. Pittsburgh: Printing Industries Press.
- Sebrosa, R. (2008). *Modelo de Avaliação das Condições de Aplicação da Produção Magra. O caso da Indústria Gráfica*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Industrial. Lisboa: Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Nova de Lisboa.
- Shingo, S. (1985). *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*. Portland, Oregon: Productivity Press.
- Shingo, S. (1987). *Key strategies for plant improvement*. Cambridge, MA: Productivity Press.
- Shingo, S. (1988). *Non-stock Production: The Shingo System for Continuous Improvement*. Cambridge: Productivity Press.

Sousa, R.M., Pithon, A.J & Stecklow, P.E. (2011). *Redes colaborativas no contexto do paradigma de gestão lean*. Maputo: CLME'2011.

Wilson, P., Dell, L & Anderson, G. (1993). *Root cause analysis - A tool for Total Quality Management*. Milwaukee, Wisconsin: ASQC Quality Press.

Womack, J.P. & Jones, D.T. (2003). *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation*. New York: Free Press.

Womack, J.P., Jones, D.T. & Roos, D. (2004). *A máquina que mudou o mundo*. Editora Campus.

Revista Intergráficas (2012, Junho) p. 16

### **Referências bibliográficas on line**

Anderson, S. (2009). *Root Cause Analysis: Addressing Some Limitations of the 5 Whys*.  
Acedido a 6 de outubro de 2012 em: <http://www.qualitydigest.com/inside/quality-insider-column/root-cause-analysis-addressing-some-limitations-five-whys.html>

Associação Industrial Portuguesa (2012). *Relatório da Competitividade 2012*. Acedido a 10 de fevereiro de 2013 em:  
<http://www.aip.pt/?lang=pt&page=homepage/homepage.jsp>

Frasquilho, M. (2009). *Da crise financeira à crise económica: impactos e soluções para a economia portuguesa*. Acedido a 13 de janeiro de 2013 em  
<http://www.slideshare.net/VeryX/crise-financiera-e-crise-economica>

Pinto, J. (2012). *Lean thinking. Criando valor eliminando desperdício*. Acedido a 1 de Julho de 2012, em: <http://www.leanthinkingcommunity.org>

Robinson, A. (1990). *The Shingo System. Modern Approaches to Manufacturing Improvement*. Acedido a 1 de Julho de 2012 em:

[http://www.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=4PPSwZ1qBrkC&oi=fnd&pg=PA3&dq=Shigeo+Shingo&ots=yvZvuJfp7C&sig=T4aZ4Mfzubh0ccRIGQSAy\\_fGIpk&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Shigeo%20Shingo&f=false](http://www.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=4PPSwZ1qBrkC&oi=fnd&pg=PA3&dq=Shigeo+Shingo&ots=yvZvuJfp7C&sig=T4aZ4Mfzubh0ccRIGQSAy_fGIpk&redir_esc=y#v=onepage&q=Shigeo%20Shingo&f=false)

## **Outros sites de interesse**

<http://portalnacional.com.pt/empresas/artes-graficas/impresao/> acedido a 7/8/2012

[www.lean.org](http://www.lean.org) acedido a 20 de junho de 2012

<http://www.lean.org/Common/LexiconTerm.aspx?termid=233&height=550&width=700> acedido a 29 de agosto de 2012.

[http://www.austop.com/Andon\\_Lean\\_Manufacturing.php](http://www.austop.com/Andon_Lean_Manufacturing.php) acedido a 29 de agosto de 2012.

[http://www.toyota-global.com/company/vision\\_philosophy/toyota\\_production\\_system/](http://www.toyota-global.com/company/vision_philosophy/toyota_production_system/) acedido a 29 de agosto de 2012.

[http://www.leanpresentations.com/manufacturing/poka-yoke.html?cct\\_info=1|17878|8124264520|179480296|2059061176|b|9796535776|tc|g||&cct\\_ver=3&cct\\_bk=poka%20yoke%20ppt&gclid=CJagken0jLlCFccLfAodL1EArA](http://www.leanpresentations.com/manufacturing/poka-yoke.html?cct_info=1|17878|8124264520|179480296|2059061176|b|9796535776|tc|g||&cct_ver=3&cct_bk=poka%20yoke%20ppt&gclid=CJagken0jLlCFccLfAodL1EArA) acedido a 29 de agosto de 2012.

<http://www.surveysystem.com/sscalc.htm>

## **Anexos**



## Anexo 1

### a) Tamanho da população.

Localização geográfica (NUTS - 2002)	Empresas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2002) e Atividade económica (Subclasse - CAE Rev. 3); Anual (1)									
	Período de referência dos dados									
	2010		2009		2008		2007		2006	
	Atividade económica (Subclasse - CAE Rev. 3)									
	Impressão de jornais	Outra impressão	Impressão de jornais	Outra impressão	Impressão de jornais	Outra impressão	Impressão de jornais	Outra impressão	Impressão de jornais	Outra impressão
N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	
Portugal	31	1 674	33	1 738	33	1 726	37	1 704	39	1 664

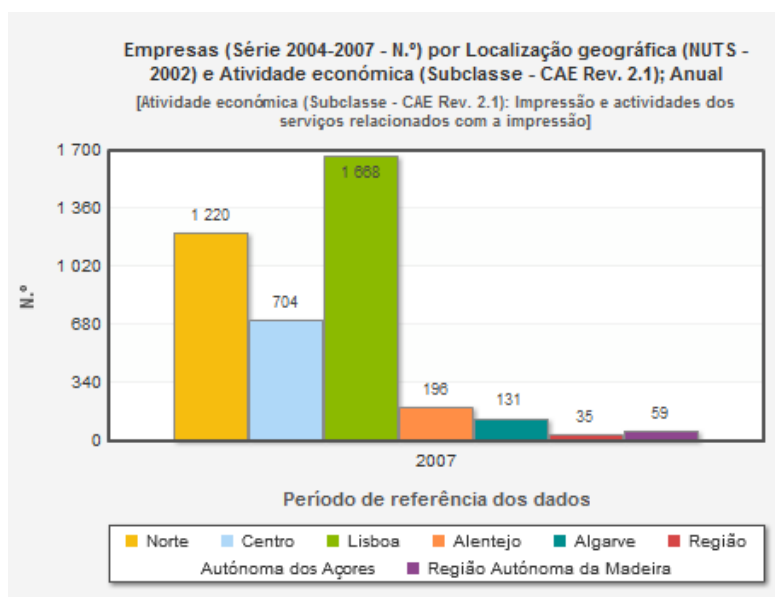
Empresas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2002) e Atividade económica (Subclasse - CAE Rev. 3); Anual - INE, Sistema de Contas Integradas das Empresas

Nota(s):

(1) Com a entrada em vigor de um novo Sistema de Normalização Contabilística (SNC), em 2010, foi produzida uma nova série de estatísticas das empresas, de acordo com as regras do SNC, para o período 2004-2009, que permite a comparação com os dados de 2010.

Última atualização destes dados: 02 de agosto de 2012

### b) Distribuição geográfica das empresas CAE 18110 e 18120.





## Anexo 2 - Questionário

**CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DA INDÚSTRIA GRÁFICA EM PORTUGAL - IMPRESSÃO OFFSET**



Ex.mo(a) Senhor(a),

O presente questionário é realizado no âmbito da dissertação para conclusão do Mestrado em Tecnologias Gráficas, pelo Instituto Superior de Educação e Ciências e destina-se à obtenção de dados sobre o processo de impressão offset na indústria gráfica em Portugal.

Todos as respostas são anónimas e confidenciais.

O preenchimento do questionário deverá ser feito preferencialmente pelo Diretor de Produção, tendo em conta a situação atual da empresa onde trabalha.

O tempo estimado de preenchimento é de 10 min.  
A data limite para envio é 16 de janeiro.

Agradeço antecipadamente a sua colaboração.

Manuela Fernandes  
[manuela.fernandes@portugalmail.pt](mailto:manuela.fernandes@portugalmail.pt)

Existem 14 perguntas neste Inquérito

---

**Uma nota sobre privacidade**

Este inquérito é anónimo.

O registo guardado das suas respostas ao inquérito não contém nenhuma informação identificativa a seu respeito, salvo se alguma pergunta do inquérito o pediu expressamente. Se respondeu a um inquérito que utilizasse um token identificativo para lhe permitir o acesso, pode ter a certeza de que o token identificativo não foi guardado com as respostas. É gerido numa base de dados separada e será actualizado apenas para indicar se completou ou não este inquérito. Não é possível relacionar os tokens de identificação com as respostas a este inquérito.

### Dados da empresa

\* Responsável pelo preenchimento do questionário



(cargo que ocupa na empresa)

\* Habilitações literárias

Escolha uma das seguintes respostas

- 1º ciclo do ensino básico (4ª classe)
- 2º ciclo do ensino básico (5º ao 6º ano)
- 3º ciclo do ensino básico (7º ao 9º ano)
- Ensino secundário (10º ao 12º ano)
- Licenciatura/Bacharelato
- Pós graduação
- Mestrado
- Doutoramento

\* Qual o distrito a que pertence a sua empresa?

\* Número de trabalhadores

Escolha uma das seguintes respostas

- Menos de 10
- 10 a 49
- Mais de 50

Número de anos de existência da empresa

\*



Utilize apenas números. Exemplo: 100

\* Tipo de produtos

Selecione todas as que se apliquem

- Embalagem
- Revista
- Livro capa dura e/ou capa mole
- Material de escritório
- Brochuras
- Publicidade impressa
- Etiquetas/Rótulos
- Outro

\* Área de impressão offset

Escolha uma das seguintes respostas

- Folha e folha
- Rotativa
- Folha e folha e rotativa
- Não tem impressão offset

<< Anterior

Seguinte >>

Sair e limpar inquérito

Continuar mais tarde

**Grupo 1**

\*

Responda às seguintes perguntas usando a escala de 1 a 5, sendo que:

- 1 - Nunca
- 2 - Poucas vezes
- 3 - Algumas vezes
- 4 - Muitas vezes
- 5 - Sempre
- Ns/Nr - Não sabe / Não responde

		Nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre	Ns/Nr
9	Com que frequência o seu layout fabril se revela pouco eficiente?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	Com que frequência o trabalho em curso acumula entre estações de trabalho à espera de ser processado pelo posto seguinte?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17	Com que frequência executam impressões que não estavam orçamentadas, tais como verniz de proteção, sobrecarga para reforçar uma cor, etc.?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	Caso se aperceba que o seu cliente produz trabalhos repetidos a pedido, procura antecipar as suas necessidades produzindo para stock produto acabado ou semi acabado?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	Considerando todo o tipo de trabalhos que produz, com que frequência o fluxo de trabalho, ou seja, o sentido da produção tem retrocessos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Com que frequência compram matéria prima em quantidades superiores aos trabalhos adjudicados?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Com que frequência têm planos excedentes no acabamento?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	Com que frequência os impressores saem dos seus postos de trabalho para procurar informações, ferramentas, material diverso, matéria prima, chapas, etc.?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16	Com que frequência os impressores efetuam registos das ocorrências por falhas de qualidade?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

<< Anterior

Seguinte >>

Sair e limpar inquérito

Continuar mais tarde

**Grupo 2**

\*

Responda às seguintes perguntas usando a escala de 1 a 5, sendo que:

- 1 - Nunca
- 2 - Poucas vezes
- 3 - Algumas vezes
- 4 - Muitas vezes
- 5 - Sempre
- Ns/Nr - Não sabe / Não responde

		Nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre	Ns/Nr
20	Com que frequência existem pessoas subutilizadas no setor da impressão?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19	Exceto as vezes em que existe software ou equipamento novo, com que frequência recebem formação os impressores?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15	Com que frequência os erros de impressão são detetados fora da própria secção?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18	Com que frequência transformam os planos excedentes em produto final? (excedentes: que excedem a produção do cliente, tiragem para arquivo e/ou depósito legal).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13	Com que frequência trabalhos com as mesmas características demoram tempos diferentes a serem produzidos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21	Com que frequência existem problemas de qualidade cujas causas não são analisadas?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22	Com que frequência se repetem os mesmos problemas de qualidade?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	Com que frequência é necessário afastar paletes de trás ou de cima para chegar a um determinado produto ou matéria prima?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	Com que frequência há trabalhos que aguardam por informações, matéria prima, ferramentas, pessoas ou aprovações, para iniciar ou continuar a produção?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11	As tarefas de afinação do trabalho seguinte (tais como montagem de papel, preparação de tintas, etc.) são planeadas de forma a serem executadas com a máquina em andamento?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

<< Anterior

Seguinte >>

Sair e limpar inquérito

Continuar mais tarde

**Grupo 3**

Responda às seguintes perguntas escolhendo a resposta mais indicada.

**\*A manutenção dos equipamentos é feita:**

23

- Quando há uma avaria
- De acordo com as especificações do fabricante
- De forma preventiva
- Não sabe / Não responde
- Outro:

**\*Os produtos acabados ou semi acabados em stock que não têm saída, representam:**

5

- Mais de 20% do stock
- Entre 5% a 20% do stock
- Menos de 5% do stock
- Não sabe / Não responde

**\*Quando reduziu pela última vez os tempos de afinação?**

12a

- Nos últimos 2 anos
- Há mais de 2 anos
- Nunca
- Não sabe / Não responde

**\*A que se deve essa redução dos tempos de afinação?**

12b

- Aquisição de equipamento
- Alteração dos métodos de trabalho
- Aquisição de equipamento e alteração dos métodos de trabalho
- Mudança de pessoal
- Não sabe / Não responde
- Outro:

**\*Normalmente, quando terminam um trabalho, o que fazem os impressores?**

14

- Iniciam a seguinte da lista de tarefas diárias
- Procuram o responsável hierárquico para que lhes atribua um novo trabalho
- Esperam que lhes digam o que fazer a seguir
- Não sabe / Não responde



<< Anterior

Submeter

Sair e limpar inquérito

Continuar mais tarde