

 M 2014

U. PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

MELHORIA DA QUALIDADE E REDUÇÃO DOS TEMPOS DE MUDANÇA NA INDÚSTRIA GRÁFICA

HENRIQUE CRUZ

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA
À FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO EM
ENGENHARIA INDUSTRIAL E GESTÃO

Melhoria da Qualidade e Redução dos Tempos de Mudança na Indústria Gráfica

Henrique Cruz

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. José António Barros Basto

Orientador no Instituto Kaizen: Eng. Daniel Mendes



FEUP

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão

2014-07-11

Aos meus pais e à minha irmã

À minha namorada

Aos bosses

“Progress is impossible without change, and those who cannot change their minds cannot change anything.”

George Bernard Shaw

Resumo

Numa indústria mais competitiva a cada dia que passa, e em que cada hora sem produção representa custos de oportunidade enormes, a procura pela excelência operacional e aumento de produtividade torna-se essencial para o sucesso de qualquer organização.

O projeto de melhoria apresentado na presente dissertação centra-se no aumento de produtividade e melhoria da qualidade numa empresa da indústria gráfica de embalagens. A sua implementação teve por base os modelos de qualidade e criação de fluxo *Kaizen*, em especial com a utilização das ferramentas de SMED, *Kobetsu Kaizen* e restantes Ferramentas da Qualidade.

Através da eliminação de tarefas executadas com a máquina parada e pela diminuição dos tempos de operação durante a mudança assistiu-se a uma redução em cerca de 50% no tempos de *setup*, atingindo os objetivos propostos. Em relação à melhoria da qualidade e redução do número de reclamações, os resultados obtidos também foram positivos. A normalização de tarefas de controlo do processo e uma abordagem estruturada à resolução de problema permitiram uma redução de aproximadamente 30% no número de reclamações face ao ano de 2013. No que diz respeito ao projeto da redução do desperdício, este centrou-se apenas numa das máquinas da empresa, e apesar de ainda estar em fase de implementação, já demonstrou ganhos significativos para a empresa.

Em termos de resultados, os ganhos anualizados relativos às melhorias implementadas pelo projeto permitiram comprovar a eficácia das metodologias *Kaizen*.

Apesar de ambicioso, o projeto de melhoria revelou ser um sucesso tanto para a empresa como para o Instituto Kaizen. O projeto terá continuidade com o acompanhamento do Instituto Kaizen nas restantes iniciativas de melhoria, tendo em vista a obtenção de resultados ainda mais positivos para a empresa.

Quality Improvement and Reduction of Setup Times in the Packaging Industry

Abstract

In an industry where competitiveness increases day by day, and where every hour of stoppages represents huge opportunity costs, the search for operational excellence and increase in productivity becomes pivotal for the success of any organization.

The continuous improvement project presented in the current thesis is focused on the increase of productivity and quality improvement in the packaging industry. The solutions presented were based on the Kaizen quality and flow creation models, particularly by the use of tools such as SMED, *Kobetsu Kaizen* and other Quality Tools.

By eliminating tasks performed while the machine is stopped and by reducing the time spent in operations during the setup, a reduction of 50% of the setup time was achieved, fulfilling the intended targets. In regards to quality improvement and reduction in the number of customer complaints, the results were also positive. The standardization of process control tasks and the introduction of a methodology to solve quality problems in a structured manner have contributed to a 30% decrease in the yearly number of complaints. The production waste reduction project, initially focused on one of the company's machines, despite still being in the implementation phase, has already achieved significant results to the company.

All in all, the total annual amount of gains derived from the implemented projects is already very interesting, proving the effectiveness of the Kaizen methodologies.

Despite its ambition, the project became a success case both for the company and for the Kaizen Institute. The continuity of the project will be made with the support of the Kaizen Institute, aiming at achieving greater gains for the client.

Agradecimentos

A todas as pessoas que me acompanharam ao longo deste percurso na Faculdade de Engenharia, em especial ao Prof. José António Barros Basto por me ter orientado e apoiado na realização da tese. Um agradecimento especial ao João por ter estado sempre disponível para me ajudar na realização desta tese.

A toda a estrutura do Instituto Kaizen, em especial ao Daniel, à Sofia e ao Nuno pelo conhecimento transmitido e disponibilidade.

A todos os colaboradores da GraphicsLeader Packaging, em especial ao Nuno, por ter sido uma ajuda fundamental no sucesso do projeto de melhoria.

Glossário e Siglas

Muda – Palavra japonesa que significa desperdício

Lean – Termo utilizado para descrever um sistema sem desperdício, “magro”

Setup – Termo que se refere ao tempo de mudança de ferramenta numa máquina

Kaizen – Palavra japonesa que significa Melhoria Contínua

Gemba – Palavra japonesa para o local onde é acrescentado valor. No caso industrial o Gemba pode ser interpretado como o chão de fábrica

SDCA – Sigla para o ciclo de standardização de um processo que significa, por ordem, *Standardize, Do, Check, Act*.

Poka-Yoke – Termo originário do Japão para um sistema que evita o erro ou defeito

Lead time – Tempo que decorre desde o início da cadeia de valor de um produto, até à sua entrega ao cliente.

SMED – Sigla que significa *Single Minute Exchange of Die*, ferramenta utilizada para a redução do tempo de *setup* de uma máquina

Kobetsu Kaizen- Termo japonês para uma ferramenta utilizada na resolução estruturada de problemas

SMART – Metodologia de definição de objetivos, segundo o qual um objetivo deverá ser específico (*Specific*), mensurável (*Measurable*), atingível (*Attainable*), relevante (*Relevant*) e temporal (*Time-bound*).

Índice de Conteúdos

1	Introdução.....	1
1.1	O Instituto Kaizen	1
1.2	A filosofia Kaizen	2
1.3	A GraphicsLeader Packaging	5
1.4	O objetivo do projeto.....	5
1.5	Temas abordados na presente dissertação	6
2	Enquadramento Teórico	7
2.1	Total Quality Control	7
2.1.1	SDCA	9
2.1.2	Resolução estruturada de problemas	10
2.1.3	3C.....	12
2.1.4	Poka Yoke.....	13
2.1.5	Análise Diferencial	14
2.2	SMED	15
3	Situação inicial.....	17
3.1	O processo produtivo na GraphicsLeader	17
3.1.1	Processos produtivos em detalhe	18
3.1.2	O fluxo produtivo.....	19
3.2	As Reclamações.....	20
3.3	Os tempos de mudança de série.....	22
3.4	O desperdício de folhas.....	23
4	Implementação	24
4.1	SMED nas máquinas de Corte e Vinco	24
4.1.1	Alterações na secção de Pré-Corte e Vinco	27
4.2	A Melhoria da Qualidade	29
4.2.1	Introdução de estabilidade no acompanhamento das não conformidades.....	29
4.2.2	Ações para a diminuição das não conformidades	31
4.3	A redução do desperdício de folhas	36
4.4	Outras ações para o envolvimento de todos os colaboradores da GLPK no projeto de melhoria	37
5	Resultados.....	39
5.1	Os tempos de <i>setup</i> nas máquinas de corte e vinco.....	39
5.2	A melhoria da Qualidade na GLPK.....	41
5.3	A redução do desperdício de folhas	43
6	Conclusões e perspetivas futuras	44
	Referências.....	46
	ANEXO A: Modo Operatório de mudança de referência na máquina B106.....	47
	ANEXO B: Ficheiro de apoio à auditoria ao Modo Operatório B106.....	48
	ANEXO C: <i>Checklist</i> de controlo do trabalho do Pré-Corte e Vinco.....	49
	ANEXO D: Checklist de pontos de verificação na rota da qualidade	50

ANEXO E: Folha de registo de desperdício na Contra Colagem	52
ANEXO E: Norma de controlo do processo no Embalamento	53
ANEXO F: Artigo da Newsletter acerca do projeto de melhoria	54

Índice de Figuras

Figura 1 - Uma estratégia Lean de Sucesso (Kaizen Institute 2014)	1
Figura 2 - Kaizen Management System	2
Figura 3 - Distribuição geográfica das vendas da GLPK em 2012.....	5
Figura 4 - O modelo TQC	7
Figura 5 - Ciclo SDCA	9
Figura 6 - Resolução estruturada de problemas	10
Figura 7 - Exemplo de tarefa normalizada.....	12
Figura 8 - Abordagem à deteção e redução de defeitos	13
Figura 9 - Perda de eficiência devido a mudança de ferramenta	15
Figura 10 - Layout da fábrica da GLPK	17
Figura 11 - O fluxo produtivo na GLPK.....	19
Figura 12 - Processo causa das FIQs de 2013	20
Figura 13 - Exemplo de vincos traçados	21
Figura 14 - Os passos na implementação de SMED na GLPK.....	24
Figura 15 - Modo operatório antes e depois do workshop	25
Figura 16 - Melhorias implementadas para redução dos tempos de mudança.....	25
Figura 17 - Norma de colocação das ferramentas junto à máquina.....	26
Figura 18 - Ações de melhoria de qualidade na empresa	29
Figura 19 - Zona de produto não conforme na secção do Corte e Vinco.....	30
Figura 20 - Circuito da rota da qualidade	31
Figura 21 - Sinalização de alerta nas paletes.....	33
Figura 22 - Não conformidades de qualidade de Janeiro e Fevereiro de 2014.....	34
Figura 23 - Diagrama de espinha de peixe.....	35
Figura 24 - Entrega dos cartões do projeto All Lean	37
Figura 25 - Cartaz motivacional na fábrica	38
Figura 26 - Tempos médios de setup na B106.....	39
Figura 27 - Tempos médios de setup na B104.....	40

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Os tempos de mudança de série.....	22
Tabela 2 - Ganhos potenciais com o projeto SMED	22
Tabela 3 - O desperdício na XL 105.....	36
Tabela 4 - Resultados da melhoria no tempo de setup	40

1 Introdução

Ao longo desta secção será apresentado o Instituto Kaizen, a filosofia *Kaizen*, a empresa onde decorreu o projeto de melhoria, os objetivos do projeto e um sumário acerca dos temas abordados na presente dissertação.

1.1 O Instituto Kaizen

O Instituto Kaizen, fundado em 1985 e com sede em Zug, Suíça, é uma das maiores empresas especializadas em consultoria operacional a nível mundial. Fundado pelo professor Masaaki Imai, e estando presente em mais de 30 países, o Instituto Kaizen tem como missão ajudar os seus clientes a melhorar os seus processos a nível da qualidade, custo, nível de serviço e motivação dos trabalhadores dos seus clientes. Este trabalho de mudança é desenvolvida por todas as pessoas dentro de organização, levando não só a resultados financeiros, mas a transformações culturais. A definição de uma estratégia *Lean* de sucesso pode ser explicada através da figura 1.

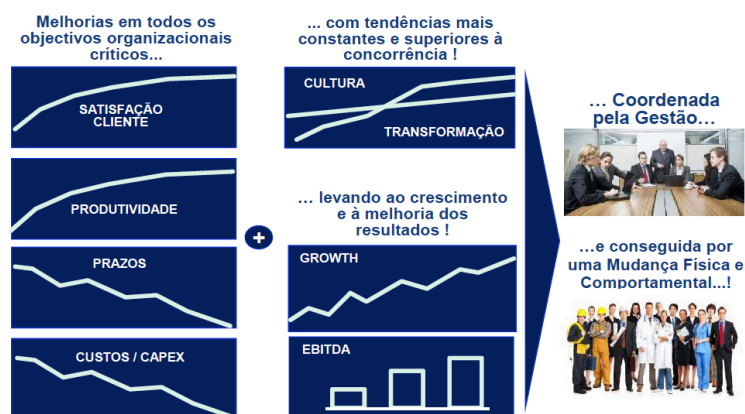


Figura 1 - Uma estratégia Lean de Sucesso (Kaizen Institute 2014)

A palavra “Kaizen” surge da junção de “Kai” (Mudar), e “Zen” (Melhor), duas palavras de origem japonesa. Juntas, estas palavras formam “Kaizen”, que pode ser traduzido para “Melhoria Contínua”. Para ter sucesso, esta melhoria deve ser implementada por todas as pessoas, em todas as áreas, todos os dias.

Com uma metodologia inspirada no modelo de produção da Toyota – “Toyota Production System” – o Instituto Kaizen aplica o seu conhecimento em empresas das mais diversas áreas. Apesar de originariamente focado no setor industrial, o Instituto Kaizen tem vindo a trabalhar cada vez mais com empresas das áreas dos serviços.

Como será aprofundado na secção seguinte, a empresa foca-se na criação de valor para o cliente através da eliminação o desperdício, envolvimento dos colaboradores e da gestão visual.

Em Portugal, o Instituto Kaizen conta com escritórios em Vila Nova de Gaia e em Lisboa, tendo assistido a um crescimento rápido no número de consultores a trabalhar em Portugal.

1.2 A filosofia Kaizen

A implementação de um projeto *Kaizen* compreende 5 princípios fundamentais, sem os quais uma estratégia Lean terá dificuldade em ser bem sucedida. Estes cinco fundamentos servem de base para o KMS – *Kaizen Management System*, o modelo desenvolvido pelo Instituto Kaizen de forma a atingir a excelência operacional. Neste modelo está envolvida toda a cadeia de valor de uma organização, desde os fornecedores até ao cliente, e é constituído por 5 pilares, como pode ser observado na figura 2 (Kaizen Institute, 2014).

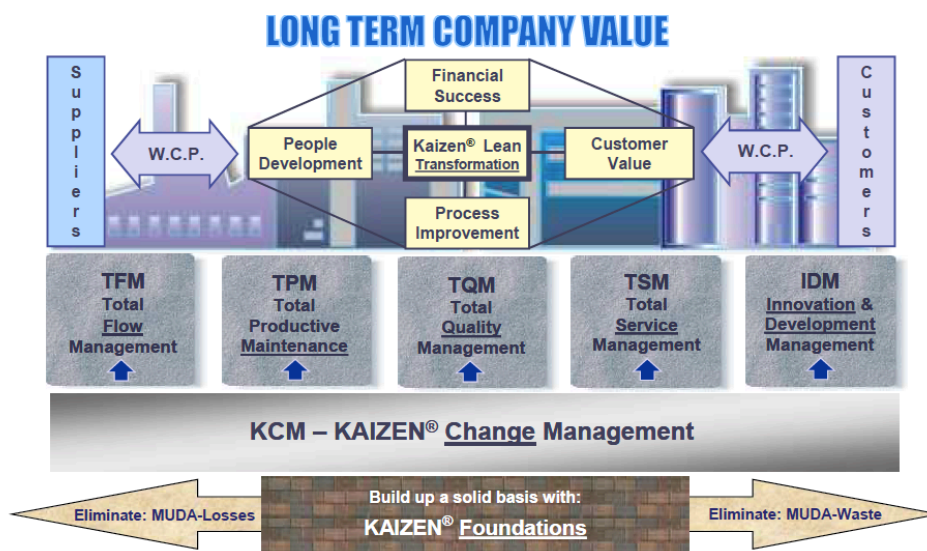


Figura 2 - Kaizen Management System

Os 5 pilares vão desde a criação de fluxo de materiais e informação numa organização (*Total Flow Management*), à optimização do uso dos equipamentos e eficiência das máquinas (*Total Productive Maintenance*) ou à melhoria nas áreas dos serviços (*Total Service Management*) (Kaizen Institute, 2014).

Mais recentemente foi desenvolvido o IDM- *Innovation & Development Management*, que tem como principal objetivo aplicar algumas das ferramentas e metodologias de melhoria contínua na área de gestão de projetos e na área de investigação de desenvolvimento.

O pilar de maior interesse no âmbito desta dissertação é o TQM – *Total Quality Management*, uma vez a metodologia utilizada ao longo do projeto teve por base o TQM. Este pilar será explicado em mais detalhe no capítulo seguinte.

O principal objetivo do TQM (também chamado de TQC – *Total Quality Control*), é implementar na organização uma cultura de zero defeitos, onde todo o processo está orientado para a excelência na qualidade.

Além da implementação do pilar da qualidade, também o pilar do fluxo (TFM) esteve contemplado durante o projeto. No caso específico do TFM, e com o objetivo de reduzir os tempos de mudança de série, foi utilizada a técnica do SMED (*single minute exchange of die*). Como será analisado no segundo capítulo, esta ferramenta tem por base a análise do estado atual da situação, identificação de desperdícios, e implementação de uma redefinição do processo de forma a reduzir o tempo realizado na mudança entre referências. Através desta ferramenta é possível aumentar a flexibilidade e produtividade da empresa, reduzindo os tempos de mudança em cerca de metade.

Como mencionado anteriormente, na base do KMS encontram-se os fundamentos Kaizen, agora apresentados. (Kaizen Institute, 2014)

1. Criar valor para o cliente

A satisfação e criação de valor são o ponto de partida para a implementação de uma estratégia de melhoria contínua. O principal objetivo de qualquer projeto deste tipo, independentemente das ferramentas e das metodologias utilizadas, é a de criação de valor para o cliente. O valor é definido como a diferença entre a percepção de utilidade do cliente, e o preço do serviço.

Com esta mudança pretende-se quebrar com o paradigma de que apenas o cliente final importa. Ao invés, a próxima operação é vista como o cliente, maximizando a criação de valor a jusante na cadeia de valor.

Neste princípio encontra-se o dever de qualquer organização em estar orientado para o mercado, atento às novas tendências e às necessidades do cliente.

2. Eliminar *Muda*

Muda é a palavra japonesa que designa desperdício. Este é o primeiro princípio relacionado com o planeamento em *pull*. É considerado *muda* qualquer atividade que não acrescente valor ao produto. Segundo Taichi Ono, considerado o pai do *Toyota Production System*, as atividades de valor acrescentado de uma empresa são apenas aquelas atividades pelas quais o cliente está disposto a pagar (Ohno, 1988).

A eliminação do desperdício permite a qualquer empresa baixar os seus tempos e custos de produção, níveis de stock e inatividade dos seus trabalhadores. Apenas maximizando a criação de valor é possível atingir a excelência operacional.

Ohno caracterizou como os sete *Mudas*, as seguintes atividades (Ohno, 1988):

- a. **Stocks** – Ter material em stock representa capital que não está em circulação, absorvendo os recursos financeiros da empresa sem trazer retorno imediato. Apenas quando o stock é reduzido é possível descobrir problemas estruturais nas empresas, como tempos de *setup* ou taxas de defeitos elevadas.
- b. **Transporte de materiais** – O transporte de materiais dentro de uma empresa/organização não representa valor acrescentado, trazendo à empresa custos de movimentação ou tempo perdido. A minimização dos tempos de transportes permite a optimização do fluxo produtivo.
- c. **Pessoas à espera** – O facto de existirem pessoas à espera que uma máquina acabe a sua operação, ou à espera de material para trabalhar representa recursos desaproveitados.
- d. **Movimento de pessoas** – Tal como o transporte de materiais, o transporte de pessoas também contribui para a ineficiência produtiva. Devido a um *layout* incorreto, sequência de operações desajustada ou falta de informações relativa a materiais, o movimento de pessoas contribui para o aumento do de qualquer atividade.
- e. **Sobreprocessamento** – Este desperdício refere-se às atividades que causam mais trabalho do que aquele que o cliente exige. Um exemplo de sobreprocessamento é o trabalho de proteger parte de um automóvel antes de proceder à pintura do mesmo.

- f. **Defeitos** – A produção com erros diminui a produtividade e requer retrabalho.
- g. **Produção em excesso** – Produzir mais do que o cliente necessita. Este *muda* está na origem de stocks, que levam a maior movimento de pessoas e matérias, bem como o aumento do tempo que as pessoas estão à espera. Assim, este é o desperdício mais grave dos sete.

3. Envolvimento das pessoas

O envolvimento dos vários níveis de uma organização é crucial para o sucesso de qualquer projeto de melhoria contínua. Apenas é possível proceder-se a uma mudança cultural com o comprometimento não só da gestão de topo de uma organização, como de todos os outros membros dessa organização.

De forma a delinear a estratégia para o projeto, devem ser definidos objetivos. Estes objetivos devem ser SMART (Específicos, Mensuráveis, Atingíveis, Realistas, Temporizáveis) (Doran, 1981). Com a introdução de indicadores para todos os estágios do projeto, é conseguido o envolvimento de forma mais profunda por parte dos intervenientes do projeto. O facto de estes indicadores estarem visíveis e serem atualizados regularmente faz com que exista ciclos de feedback (*feedback loops*) mais curtos, permitindo definir ações de melhoria, bem como premiar o esforço das pessoas envolvidas.

Outro princípio fundamental no envolvimento das pessoas é a máxima de “Não culpar, não julgar”. A melhoria contínua é uma viagem que leva ao desconforto das pessoas envolvidas, uma vez que a mudança está sempre presente. Assim, se o foco dos erros for transportado das pessoas para o processo, torna-se mais fácil obter a aprovação dos intervenientes do projeto, receber sugestões de melhoria e aumentar a sua contribuição ativa para o sucesso da empresa.

4. Ir para o *Gemba*

O *Gemba* é a palavra japonesa que significa “o verdadeiro local” ou “o local onde as coisas acontecem”. Assim, na filosofia *Lean*, o *Gemba* é o local onde é acrescentado valor, sendo este por exemplo o chão de fábrica ou uma loja de comércio. Apenas no *Gemba* é possível observar os processos no local onde estes acontecem, recolher dados acerca desses processos e analisar potenciais oportunidades de melhoria. (Imai, 1997)

5. Gestão Visual

Este princípio foca-se em tornar os processos visuais, baseados na análise de dados passíveis de ser observados por todos os membros de uma equipa e funciona como auxílio para a execução de tarefas (Tezel, Koskela, & Tzortzopoulos, 2009). Através de um apoio visual (utilização de gráficos, códigos de cores, zonas standard) é possível estimular o interesse das pessoas, uma vez que grande parte da informação percebida pelo ser humano vem através de estímulos visuais.

A gestão visual é uma ferramenta que complementa de forma natural o dia a dia de qualquer pessoa, uma vez que apela aos sentidos da visão, tacto ou audição. Esta ferramenta é utilizada na Toyota sob a máxima: “Use visual control so no problems are hidden”. (Liker, 2004)

Estes 5 princípios são a base da implementação de qualquer projeto Kaizen, comprometendo técnicas fundamentais quer o projeto seja de melhoria do fluxo de materiais numa empresa, redução da taxa de defeitos, ou na gestão de projetos.

1.3 A GraphicsLeader Packaging

A GraphicsLeader Packaging foi a empresa onde o projeto de melhoria Kaizen foi implementado, e que estará sob análise ao longo desta dissertação. A GraphicsLeader Packaging é uma empresa portuguesa especializada em impressão de embalagens, principalmente para o setor alimentar e higiénico. Com origem em 1893, com o nome Litografia de Portugal, e após fusão com a empresa Valentim Santos em 2002, a GraphicsLeader Packaging (GLPK) tem-se afirmado como uma das maiores empresas de impressão de embalagens da península ibérica.

A empresa compete numa escala global, tendo em 2012 exportado 50% do seu volume de negócios. A GLPK exporta os seus produtos para vários países a nível mundial, o que pode ser observado na figura 3, com a distribuição geográfica das vendas de 2012.

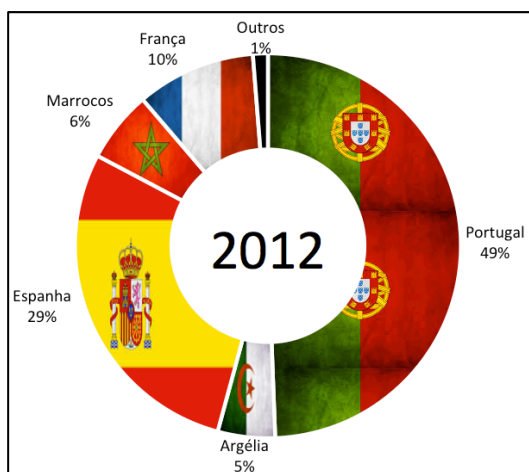


Figura 3 - Distribuição geográfica das vendas da GLPK em 2012

Como referido anteriormente, os principais clientes da GLPK encontram-se no setor alimentar. Em 2012, as vendas de embalagens para Laticínios (31%), Atum e Marisco (20%), Café (9%) e Cereais de pequeno-almoço (8%) foram os principais setores para onde a empresa vendeu as suas embalagens.

A empresa conta ainda com clientes nas áreas do calçado, bebidas, eletrodomésticos ou comida para crianças.

Com cerca de 180 colaboradores, a empresa concentra a sua produção numa só fábrica no norte de Portugal. No entanto, e por motivos comerciais, a empresa conta também com um escritório na zona de Lisboa.

1.4 O objetivo do projeto

Com o principal objetivo de aumentar a produtividade da empresa, aumentar os índices de qualidade e proceder a uma mudança cultural na empresa, a GraphicsLeader Packaging contactou o Instituto Kaizen. O projeto de melhoria contínua analisado na presente dissertação decorreu entre Janeiro e Julho de 2014, tendo abrangido vários pilares da melhoria contínua, desde o TQC ao TFM.

No entanto, e para o âmbito desta dissertação, apenas será analisado em detalhe a implementação das ferramentas da qualidade, a implementação de uma das ferramentas do TFM, o SMED, e a resolução estrutura de problemas para a redução do desperdício de folhas.

Com o foco centrado nas ferramentas da qualidade e dos tempo de mudança, os principais objetivos do projeto foram:

- Diminuição em 54% no número de reclamações por parte dos clientes
- Diminuição de 50% nos tempos de mudança de 2 máquinas de corte e vinco
- Redução de 10% no desperdício global de folhas

Os objetivos para o projeto foram definidos entre o Instituto Kaizen e a direção da empresa, levando à criação de equipas multidisciplinares compostas por pessoas dos vários departamentos da empresa. Estas equipas tinham como responsabilidade a implementação e seguimento de cada um dos subprojetos de forma a atingir os resultados propostos.

Nas secções seguintes será explicado em detalhe o estado inicial da empresa, a metodologia utilizada para chegar aos objetivos propostos, as dificuldades que foram vividas pela equipa do projeto e os resultados obtidos.

1.5 Temas abordados na presente dissertação

Ao longo desta dissertação são cobertas as várias fases de implementação do projeto de melhoria levada a cabo na empresa. A divisão dos temas abordados pelos diferentes capítulos da dissertação foi a seguinte:

- i) Capítulo 1 – Introdução: Apresentação do Instituto Kaizen e visão Kaizen bem como a apresentação da empresa onde foi realizado o projeto e o âmbito do mesmo
- ii) Capítulo 2 – Enquadramento teórico: Apresentação da base teórica que sustenta as ferramentas implementadas no projeto. Introdução aos pilares do TQC e à ferramenta do SMED
- iii) Capítulo 3 – Apresentação do estado inicial: Caracterização da empresa antes da implementação do projeto Kaizen, com enfoque nos processos que foram alvo de mudanças significativas ao longo do projeto
- iv) Capítulo 4 – Implementação dos projetos de melhoria: Apresentação das ferramentas utilizadas e soluções implementadas na empresa de forma a atingir os objetivos propostos
- v) Capítulo 5 – Resultados e discussão: Principais resultados atingidos com a implementação do projeto, e comparação com os objetivos iniciais

Por fim, no capítulo final serão feitas as conclusões relativas ao projeto, e potenciais perspetivas para trabalhos futuros.

2 Enquadramento Teórico

Durante os anos 80 assistiu-se a uma mudança de paradigma em muitas organizações, que se aperceberam que a orientação focada nos resultados não estava a trazer os ganhos desejados. Assim, assistiu-se a uma mudança para a orientação da qualidade dos processos, levando os gestores a se aperceberem das oportunidades que o novo paradigma proporcionava. Esta mudança foi preponderante na aceitação da melhoria contínua como uma ferramenta fundamental para o sucesso de qualquer organização que se encontre num mercado competitivo. (Hagerdorn & Weißhuhn, 1995)

Este capítulo tem por base a análise dessas ferramentas de melhoria contínua, fundamentais para a implementação do projeto de melhoria.

2.1 Total Quality Control

O *Total Quality Control* é o pilar do KMS que tem por objetivo introduzir numa organização uma orientação para a qualidade dos seus processos. (Kaizen Institute, 2014)

Philip B. Crosby, responsável da qualidade na empresa americana de aeronaves militares Martin Company, definiu qualidade como a conformidade com as especificações. (Crosby, 1979)

No que toca ao relacionamento entre fornecedor e cliente, a qualidade é entregar um produto/serviço em conformidade com os requisitos do cliente. A qualidade está intimamente relacionada com a redução de variabilidade nos processos e nos produtos (Creech, 1994). Pode-se afirmar que a qualidade é inversamente proporcional à variabilidade. Garantir consistência na entrega nas especificações de um produto/serviço é uma das garantias imprescindíveis numa empresa com enfoque na qualidade dos seus processos.

O modelo da qualidade do Kaizen, ilustrado na figura 4, está dividido em cinco níveis que delimitam os diferentes estágios em que uma organização pode estar no seu caminho para uma atitude de zero defeitos.

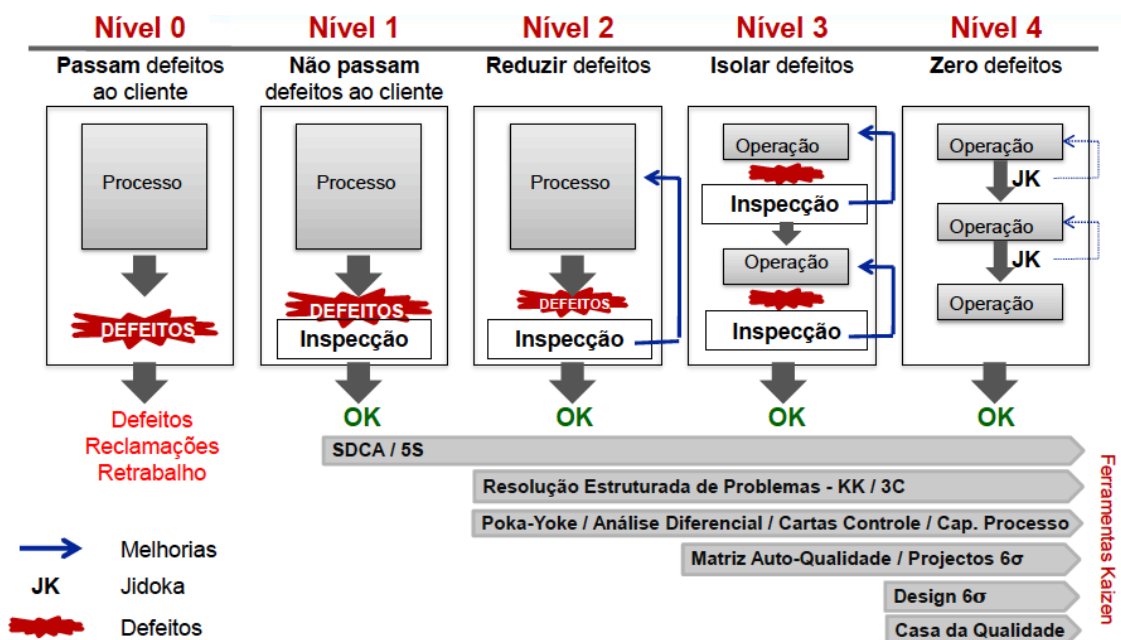


Figura 4 - O modelo TQC

Quando uma organização tem um ou mais processos que se encontram no nível 0, estes criam defeitos que chegam ao cliente, causando reclamações por parte do mesmo. Estas reclamações causam prejuízo financeiro ou mesmo a possível perda de clientes.

Como será visto no terceiro capítulo, este era o estado em que a GLPK se encontrava antes do início do projeto do Instituto Kaizen.

O objetivo do nível 1 do modelo de TQC é não deixar que os defeitos cheguem ao cliente, “fechando-os dentro de casa”. Apesar de a causa raiz dos problemas não ser ainda atacada, é imperativo neste nível impedir que o cliente receba produto não conforme. A implementação deste nível passa pela introdução de inspeções da qualidade, predominantemente no produto final. Apesar da inspeção não ser uma atividade que acrescente valor, torna-se necessária a sua implementação nesta fase, de forma a eliminar as reclamações do cliente. (Kaizen Institute, 2014)

Tendo sido eliminadas as reclamações, o nível seguinte é aquele onde o enfoque na redução dos defeitos é iniciada. É neste nível que são introduzidas as ferramentas de resolução estruturada de problemas, de forma a reduzir o número de defeitos presentes no processo. Este é o primeiro nível em que existe o objetivo de encontrar a causa raiz dos problemas de qualidade, e a introdução de ferramentas para a sua redução.

O nível 3, à semelhança do nível dois do modelo TQC, tem por objetivo a redução dos defeitos nos processos de uma organização. A principal diferença é que existe a preocupação em reduzir o número de defeitos que passam dentro da cadeia produtiva da organização. Através da implementação de inspeções da qualidade no final de cada processo, é possível detetar antecipadamente os defeitos, não os deixando avançar na cadeia.

Uma das principais ações a tomar, antes da implementação de ferramentas para redução de problemas de qualidade, é criar as condições para que os membros do departamento de Qualidade da organização estejam no *Gemba*, a acompanhar os processos e a detetar possíveis não conformidades. É muito natural encontrar um departamento da qualidade que passa a maioria parte do seu tempo confinado a fazer trabalho administrativo, descurando o que se está a passar no terreno. Assim, de forma a colocar os problemas visíveis e a aumentar a eficiência com que o departamento trabalha, é imperativo colocar os membros do departamento da qualidade no local onde valor é acrescentado, e onde os defeitos acontecem.

O nível 4 é caracterizado pela eliminação dos defeitos e pela auto-qualidade. Nesta fase existe como objetivo os “zero defeitos”, eliminando custos que muitas vezes se encontram escondidos na organização. Inspeções de qualidade, retrabalho ou insatisfação do cliente são exemplos destes custos que o objetivo “zero defeitos” pretende eliminar. (Crosby, 1979) Através da normalização do trabalho, resolução de problemas e mudança de cultura, os operadores têm a capacidade de autocontrolarem o seu trabalho, bem como procederem à paragem da produção, caso encontrem uma não conformidade.

Esta metodologia pressupõe que uma organização que se encontra no nível 4 do modelo TQC, através de uma atitude de zero defeitos, compromete-se a (Kaizen Institute, 2014):

- Recusar tratar as não conformidades como inevitáveis
- Recusar a ter um nível admissível de não conformidades
- Melhorar continuamente o processo
- Assumir os erros e não os esconder

- Reconhecer que os “zero defeitos” não é só um objetivo, mas sim uma atitude

As ferramentas de resolução estruturada de problemas, *Poka Yoke* e a análise diferencial serão apresentadas de seguida. Muitos dos princípios apresentados neste modelo foram introduzidos pela Toyota, fazendo parte dos pilares do Toyota Production System.

2.1.1 SDCA

A primeira ferramenta a ser analisada será o SDCA, ou o ciclo de elaboração de uma norma. A norma pode ser definida como a maneira mais simples, eficiente, fácil e segura de efetuar uma tarefa. Esta ferramenta é utilizada de forma a diminuir a variabilidade de uma certa operação, estandardizando qualquer processo. Quando é feita uma ação de melhoria sobre um qualquer processo, os efeitos dessa melhoria forem claros, então um novo standard deve ser criado, alimentando assim o ciclo de normalização. Essa dinâmica de melhoria-estandardização está ilustrada na figura 5. (Kaizen Institute, 2014)

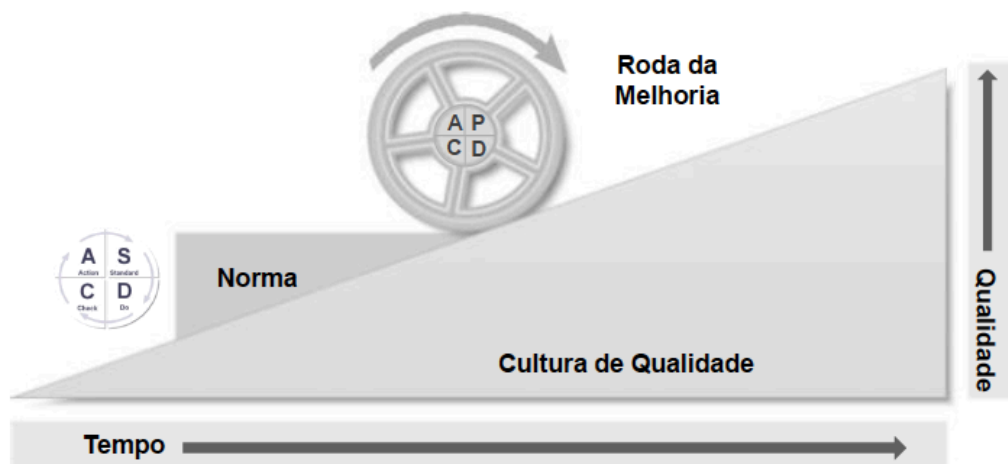


Figura 5 - Ciclo SDCA

De forma a poder ser estandardizada, uma operação deve ser observada cuidadosamente. Além disso, a norma deve ser desenvolvida juntamente com os operadores que desempenham essa função, e o seu chefe de secção, uma vez que são estas as pessoas que têm a experiência em como realizar a tarefa.

Segundo Imai (1986), não é possível melhorar nenhum processo até que este esteja estandardizado. A normalização de tarefas de um determinado processo torna-se assim fundamental para qualquer projeto de melhoria da qualidade (Liker, 2004). Como será analisado numa secção futura, a implementação de normas foi uma das primeiras ações tomadas no projeto, de forma a reduzir/normalizar operações e a reduzir defeitos que eram originários de alguns processos.

2.1.2 Resolução estruturada de problemas

A causa raiz de um problema é a razão básica para qualquer problema, e que quando eliminada impede que esse problema se repita. A análise à causa raiz de um problema é uma ferramenta poderosa de forma a determinar os obstáculos à melhoria de um processo. (Wilson, Dell, & Anderson, 1993)

A resolução estruturada de problemas é uma das ferramentas mais importantes na implementação de um projeto de melhoria da qualidade, uma vez que tem como objetivo a descoberta da causa raiz de qualquer problema. Após a passagem pelo nível 1 do TQC, em que os defeitos já não chegam ao cliente final, a fase seguinte passar por encontrar a causa raiz desses defeitos, e tomar medidas para a sua resolu

A resolução estruturada de problemas, também conhecida como *Kobetsu Kaizen* é uma ferramenta composta por 8 passos, em que qualquer problema de um processo, sendo ele de qualidade ou não, pode ser analisado. Todos os passos da ferramenta podem ser observados na figura 6 (Kaizen Institute, 2014).

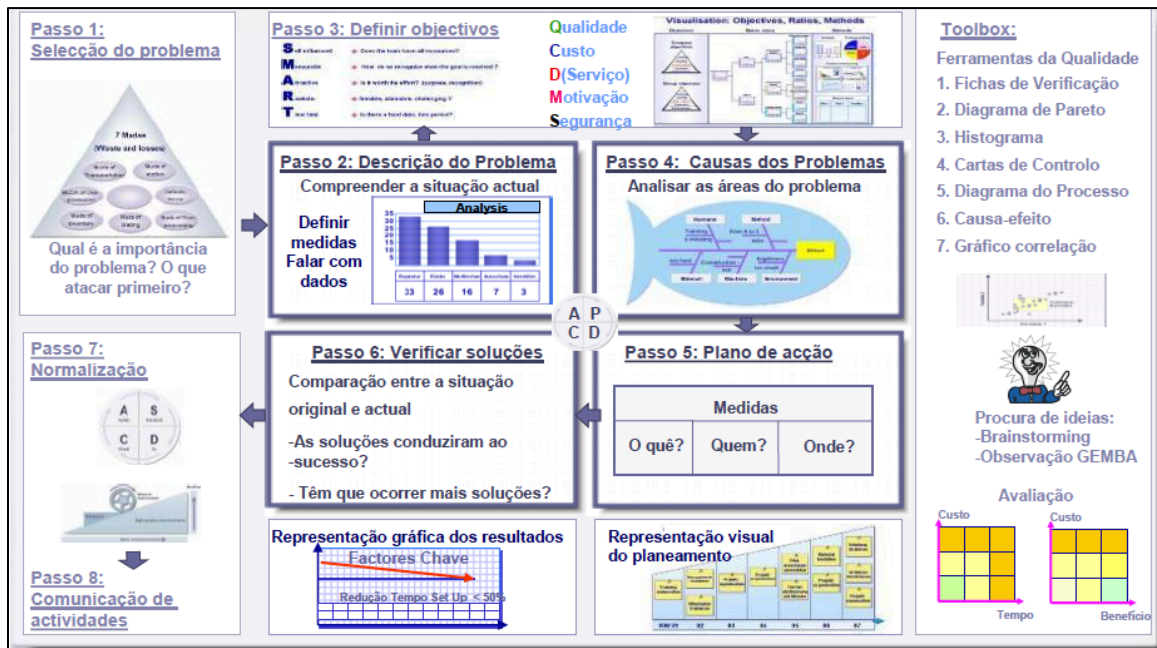


Figura 6 - Resolução estruturada de problemas (Kaizen Institute, 2014)

1. Seleção do problema

Neste passo é feita a seleção de qual o problema que irá ser alvo de estudo. A decisão do problema a ser escolhido é normalmente feita considerando a urgência, importância e impacto económico.

O problema a ser escolhido poderá ter um dos seguintes objetivos:

- a) Aumento da produtividade
- b) Alcançar os zero defeitos
- c) Redução de custos
- d) Melhorar o desempenho do serviço
- e) Atingir o nível zero de acidentes

f) Melhorar a motivação dos operadores

Como será analisada no capítulo quatro, os problemas identificados durante a implementação do projeto tiveram como objetivo o aumento da produtividade e a redução de defeitos.

2. Descrição do problema

Neste ponto é feita a caracterização do problema, com o principal objetivo de clarificar qual o problema a ser analisado. Apesar de teoricamente simples, este é um ponto crucial para o sucesso da resolução de qualquer problema, uma vez que se o problema não for descrito corretamente, poderá levar a interpretações (e consequentes ações) erradas.

3. Definir objetivos

Tendo o problema sido escolhido e descrito, o passo seguinte passa pela definição de objetivos para o problema. Estes objetivos estão relacionados com o foco do problema, e devem ser definidos seguindo a metodologia SMART. De acordo com esta metodologia, um objetivo deve ser específico (*specific*), mensurável (*measurable*), atingível (*attainable*), relevante (*relevant*) e temporal (*time-bound*).

Um exemplo de um objetivo SMART seria “redução em 30% do tempo de mudança na máquina XPTO até ao final de Junho”.

4. Análise das causas

O passo seguinte é a análise da causa raiz para o problema. Esta análise é fundamental de forma a que as ações de melhoria definidas tenham o impacto desejado na resolução do problema. De forma a auxiliar na análise das possíveis causas para o problema, as seguintes ferramentas costumam ser utilizadas:

- Análise de Pareto
- Diagrama de Ishikawa
- 5 Porquês
- Histogramas

5. Plano de ação

Neste ponto são reunidas todas as ações de melhoria a serem levadas a cabo na resolução do problema. Cada ação deve ter um responsável pela sua implementação, e uma data para a sua conclusão. Além disso, o plano de ações deve estar disponível para qualquer membro da equipa poder consultar.

6. Verificar as soluções

Nesta fase, e após a implementação das ações estipuladas no plano de ações, são confrontados os objetivos definidos com os resultados obtidos. No caso de os resultados não estarem a ser satisfatórios, então novas ações de melhoria devem ser definidas e deve ser feita uma monitorização mais próxima do processo.

7. Normalização

Uma vez verificadas as soluções, torna-se importante a normalização do novo processo. Como explicado no ponto 2.1.1, é utilizada a ferramenta SDCA. Um exemplo de uma tarefa normalizada pode ser encontrada na figura 7 (Kaizen Institute, 2014).

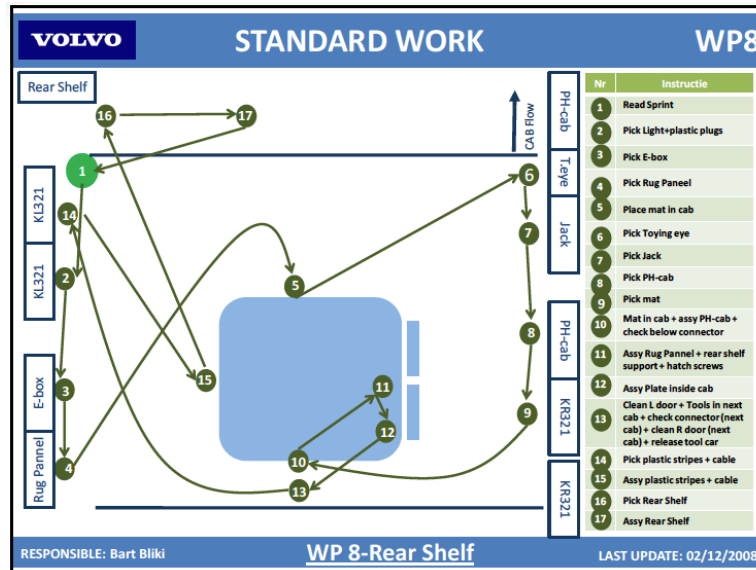


Figura 7 - Exemplo de tarefa normalizada (Kaizen Institute, 2014)

8. Comunicação de resultados

Após a implementação das melhorias e normalização do processo, deve existir uma comunicação ao resto da organização acerca das melhorias implementadas e resultados obtidos. Este tipo de iniciativa tem como objetivo aumentar a motivação das pessoas que estiveram envolvidas no projeto, envolver toda a organização na cultura da melhoria, e mostrar que através da mudança se podem atingir objetivos positivos que beneficiam todas as partes envolvidas.

2.1.3 3C

O 3C é uma ferramenta de resolução simples de problemas, que pode ser utilizada para problemas que não necessitam de uma análise detalhada. Esta ferramenta é direcionada para os problemas do “dia-a-dia”. (Kaizen Institute, 2014)

A ferramenta do 3C é composta e implementada em 4 passos.

1. Caso – Identificação do problema e visita ao *Gemba* para sua observação
2. Causa – Análise das causas do problema, utilizando metodologias simples como os diagramas de Ishikawa ou os 5 Porquês
3. Contra-medida – Definição de um plano de ações de melhoria
4. Verificação das melhorias – Comparação dos resultados com o estado inicial

Esta ferramenta é tradicionalmente utilizada durante reuniões de equipas de *Kaizen* diário, de forma a resolver problemas simples que tenham surgido.

2.1.4 Poka Yoke

Define-se como *Poka Yoke* um sistema que tem como objetivo a eliminação do erro, tendo sido introduzido por Shigeo Shingo. Este termo origina das palavras japonesa *Poka* (erros inadvertidos) e “*Yokeru*” (que evita). Este sistema de prevenção pode ser aplicado para impedir a produção ou transmissão de um defeito. Esta ferramenta foi introduzida por Shigeo Shingo, também ele responsável pela introdução do SMED (analisado no ponto 2.2). (Shingo, Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-yoke System, 1986)

Existem duas abordagens diferentes na implementação de um sistema de redução de defeitos. A primeira, e mais utilizada, é uma abordagem reativa. Esta é caracterizada por inspeções ao produto final e intermédio, existindo um foco no pós-processo. Apesar de eficaz em impedir que os defeitos se propaguem entre processos, esta abordagem revela-se ineficaz na eliminação do problema.

No entanto, a implementação de um sistema de redução de defeitos pode utilizar uma abordagem preventiva. Em vez de o foco ser na análise dos produtos após o processo estar terminado, o foco é transferido para o processo que origina o defeito. É ao longo desse processo que são implementadas melhorias que visam a eliminação do erro. É nesta abordagem que entra a ferramenta Poka Yoke, conforme evidenciado na figura 8. (Kaizen Institute, 2014)

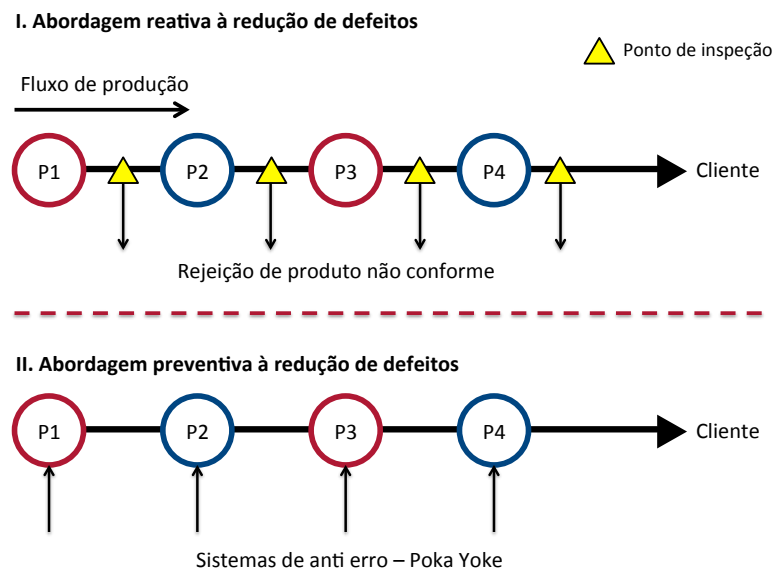


Figura 8 - Abordagem à detecção e redução de defeitos (Adaptado de Kaizen Institute, 2014)

Uma linha de produção pode conter mais de 100 Poka Yokes, e a grande vantagem da utilização destes sistemas é que impede a produção e transmissão de defeitos ao longo da cadeia de valor. Além disso, a implementação destes sistemas permite que os membros do departamento da qualidade passem menos tempo a inspecionar o que é produzido, ficando com tempo para se focar em atividades que acrescentem mais valor para o cliente.

2.1.5 Análise Diferencial

A análise diferencial é uma ferramenta utilizada na resolução de problemas com origens em técnicas e métodos utilizados na investigação criminal e diagnóstico médico. (Kaizen Institute, 2014)

De acordo com Masaaki Imai, hoje em dia grande parte das organizações tendem a implementar uma política de “zero defeitos” para o consumidor. No entanto, os zero defeitos são atingidos através de inúmeras inspeções, que são operações de custo elevado e que pouco valor acrescentam. De forma a contrariar essa tendência, a análise diferencial afirma-se como uma das principais ferramentas de análise à causa raiz de problemas de qualidade (Gondhalekar & Sheth, 2005).

Composta por 7 passos semelhantes à ferramenta *Kobetsu Kaizen*, a análise diferencial tem como principal diferença a maneira de como a causa raiz de um problema é descoberta. No caso da análise diferencial, é através do isolamento de todos os factores externos ao problema e a aplicação de sucessivos testes que se chega à causa para o problema. Esta tipo de análise é mais utilizada num ambiente produtivo onde exista trabalho mais standard e repetitivo, e onde as alterações causadas pelos diferentes testes possam ser replicadas mais facilmente.

A análise diferencial está dividida nos 7 seguintes passos:

- a) Especificar o problema
- b) Criar a equipa
- c) Definir o problema
- d) Observar o GEMBA
- e) Recolher dados
- f) Analisar os dados – Após a análise dos dados, é recorrente ser feita uma “Fuguai walk”, onde se vai ao terreno observar as anormalidades (Fuguai, em Japonês)
- g) Testar a causa

Após ser realizado o teste para determinar a causa do problema, se este não for conclusivo, então o problema deverá ser redefinido e um novo teste deverá ser elaborado. Por fim, quando se chegar à causa raiz do problema, então um plano de ações deverá ser formulado, tal como acontece na implementação da ferramenta da resolução estruturada de problemas.

No que toca aos restantes passos, e às ferramentas utilizadas na análise de dados, a análise diferencial segue uma metodologia muito aproximada à do *Kobetsu Kaizen*.

2.2 SMED

SMED significa *Single Minute Exchange of Die*, uma ferramenta introduzido pela Toyota cujo objetivo é a redução do tempo de mudança de referência para *single minute* (menos de 10 minutos). O tempo de mudança é dado pelo período de tempo que dista desde que a última peça de boa qualidade de um lote é produzido até à produção da primeira peça de boa qualidade do lote seguinte. (Coimbra, 2009)

Esta ferramenta centra-se no estudo e implementação de melhorias na operação de mudança de referência. Esta técnica pode ser utilizada a qualquer equipamento ou estação de trabalho em que exista uma perda de produtividade quando há necessidade de efetuar uma troca de referência. (Coimbra, 2009)

A primeira pessoa creditada com a introdução desta ferramenta foi Shigeo Shingo, engenheiro industrial e consultor na Toyota. A empresa japonesa começou a utilizar esta metodologia na redução do tempo de mudança num dos seus processos de estampagem. Esta era uma operação cujo tempo de mudança era de 4 horas, aquando da introdução das mudanças no seu processo. A motivação para a implementação de SMED neste processo foi o facto de ser conhecido na altura que um processo semelhante na Volkswagen, na Alemanha, durava apenas 2 horas. Após inúmeras implementações de SMED nesse processo, atualmente o processo de mudança dura apenas 3 minutos. Desde essa altura que esta ferramenta foi passou a ser prática comum não só na Toyota, como em muitas outras indústrias em todo o mundo. (Coimbra, 2009)

A redução dos tempos de mudança tem a capacidade de melhorar produtividade de uma empresa, reduzir custos com pessoal e aumentar flexibilidade (Davidow & Malone, 1992). Em indústrias onde existe uma grande variedade de produtos e em que muito tempo é despendido na troca de ferramentas durante a mudança, as mudanças de referência significam grandes perdas de capacidade produtiva. Esta situação encontra-se ilustrada na figura 9 (Kaizen Institute, 2014)

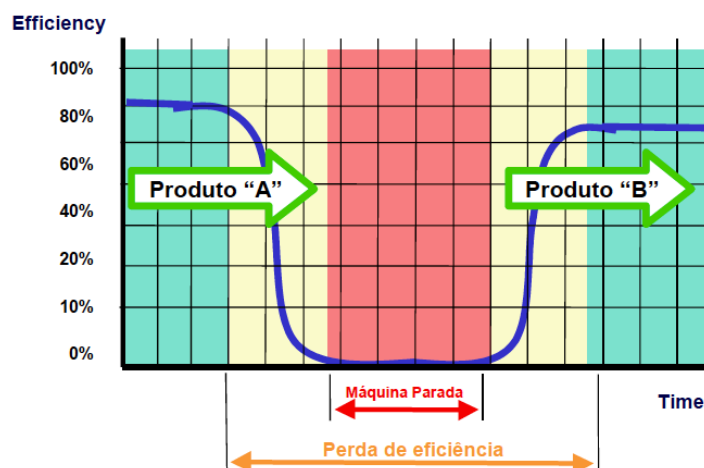


Figura 9 - Perda de eficiência devido a mudança de ferramenta (Kaizen Institute, 2014)

Além disso, tempos elevados de mudança obrigam as empresas a produzir em quantidades superiores às que o mercado está a pedir naquele momento, aumentando o nível de stock da empresa. Assim, a introdução de ferramentas de redução no tempos de mudança permite uma redução do nível de inventário. (Bradley & Conway, 2003)

A ferramenta SMED consiste na aplicação dos seguintes cinco passos fundamentais (Shingo, Shinguri Dandori, 1983):

1. Estudo da situação atual – Através da observação das tarefas do processo de mudança, e separação das tarefas que podem ser realizadas com o equipamento parado (internas), e as que são realizadas com o equipamento em funcionamento (externas)
2. Separação do trabalho interno do trabalho externo – Diminuição do tempo de paragem do equipamento, com a passagem das tarefas externas para antes ou depois da paragem do equipamento
3. Conversão de trabalho interno para trabalho externo – Tornar externas tarefas que, estando a ser feitas com o equipamento parado, poderiam ser feitas com o equipamento a funcionar
4. Redução de trabalho interno – Diminuição do tempo despendido nas tarefas internas, com possível alteração do processo ou introdução de um ajudante na mudança
5. Redução de trabalho externo – Melhoria nas tarefas externas de forma a reduzir o seu tempo

Através da implementação desta metodologia e posterior treino dos operadores é possível atingir resultados no aumento da capacidade produtiva (Shingo, Shinguri Dandori, 1983). O facto de esta ser uma ferramenta que permite à empresa uma *quick win* é também motivo para que seja introduzida numa fase inicial num projeto de melhoria contínua. Assim o SMED serve também para criar nas pessoas uma abertura maior à mudança, mostrando que esta traz resultados benéficos à empresa, e aos seus colaboradores.

No capítulo referente à implementação (cap. nº4) e aos resultados (cap.nº5) será explicado como é que a metodologia foi aplicada à GraphicsLeader Packaging, bem como os resultados que foram obtidos.

3 Situação inicial

Nesta secção será apresentada a situação da empresa antes da implementação do projeto Kaizen, e quais os principais problemas que o projeto visava melhorar. Em detalhe, serão analisados os principais indicadores de qualidade e de tempo de mudança em máquina, e as razões pela qual foi necessária uma enorme mudança operacional dentro da empresa.

3.1 O processo produtivo na GraphicsLeader

A GLPK é uma empresa especializada na impressão de embalagens. O processo produtivo de qualquer referência na empresa passa por duas fases distintas: a fase de aprovação técnica do trabalho, e a produção. Quando existe um novo trabalho para ser impresso, existe uma fase de pré-impressão, onde o desenho da embalagem é impressa numa chapa, que irá posteriormente entrar na máquina de impressão. Paralelamente, o departamento técnico tem a responsabilidade de aprovar o trabalho, escolhendo qual o tipo de matéria-prima (cartolina) que deverá ser utilizada. Se esta for aprovada, o gabinete de planeamento terá a responsabilidade de colocar o trabalho em produção.

O *layout* da fábrica da GLPK, bem como as suas secções principais, encontram-se na figura seguinte.

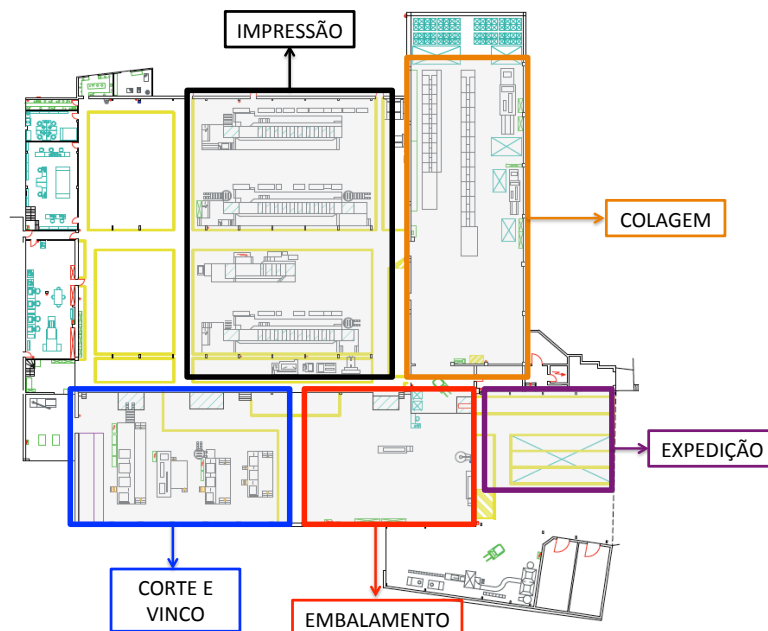


Figura 10 - Layout da fábrica da GLPK

3.1.1 Processos produtivos em detalhe

Impressão

Nesta secção é recebida a matéria prima, que é impressa de acordo com as especificações do cliente, e um padrão de cor que acompanha cada trabalho. Existem 4 máquinas de impressão, do tipo de impressão *OffSet*. Algumas das máquinas de impressão têm também a capacidade de colocar uma camada de verniz sobre a impressão, necessária em certas referências.

Corte e Vinco

É aqui que cada trabalho, depois de impresso, sofre o processo de corte e vinco, de acordo com um cortante específico. Tomando o exemplo de uma caixa de cereais, é nesta secção que a folha de cartolina é cortada com o formato da caixas, e são feitos os vincos nas zonas onde a caixa deverá dobrar. Existe uma pequena secção anterior ao Corte e Vinco, o Pré-Corte e Vinco, onde as ferramentas a entrar nas máquinas de corte são preparadas e acertadas.

No final desta secção de Corte e Vinco, o trabalho já se encontra cortado e pronto para ser expedido para o cliente, ou para ser enviado para a secção de Colagem.

Colagem

Esta secção é responsável pela colagem das caixas (ou *packs*), provenientes da secção de Corte e Vinco. Nesta secção é feita a colagem das duas abas de uma qualquer caixa (por exemplo: cereais de pequeno-almoço), para que esta possa ser enviada ao cliente, que posteriormente enche a caixa com o produto desejado. Para isto, a GLPK conta com duas máquinas especializadas de colagem. Adicionalmente, também é nesta secção que se efetua a contra-colagem de cartolina. Este processo é apenas realizado em algumas referências, nomeadamente caixas de sapatos. Este processo é caracterizado pela colagem de uma folha de matéria prima já impressa, numa outra folha de cartolina, aumentando assim a sua resistência.

Existe ainda nesta secção uma máquina especializada na impressão de *QR Codes*, que são necessários em alguns produtos que necessitam deste tipo de tecnologia (normalmente para fins de marketing e comerciais).

Embalamento

Nesta secção é feita a paletização e colocação de filme à volta da palete a enviar ao cliente.

Além desta tarefa, quando é necessária fazer alguma triagem ao produto que está prestes a seguir para o cliente (devido a não conformidades), é nesta secção que a escolha é feita.

Expedição

É nesta secção que é feita a recepção de material proveniente dos fornecedores, e o envio do produto final para o armazém (subcontratado) ou para o cliente final.

3.1.2 O fluxo produtivo

As diferentes etapas do processo produtivo da GLPK podem ser observadas na figura 11.

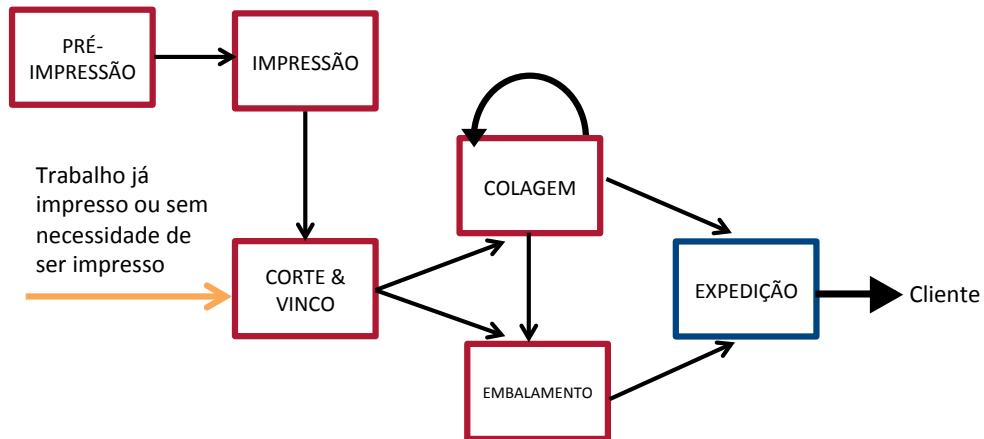


Figura 11 - O fluxo produtivo na GLPK

A sequência de operações, para a maioria das referências da GLPK, começa na pré-impressão, passando sequencialmente pela impressão, corte e vinco, colagem e embalagem, sendo finalmente expedido para o cliente. Existem ainda produtos que não seguem esta sequência:

- 1) Referências que não necessitam de qualquer impressão (ou esta é subcontratada), entrando diretamente para a secção de corte e vinco
- 2) Referências que não necessitam de ir à secção da colagem, passando diretamente do corte e vinco para o embalagem
- 3) Referências que necessitam de uma contra-colagem, passando duas vezes na secção da colagem antes de seguirem para o embalagem

Para além destas referências standard, poderão existir adicionalmente algumas referências que apenas sejam impressas (ou cortadas) na empresa, sendo o resto do processo subcontratado.

A maioria dos produtos da GLPK são feitos em *make to order* (MTO), em que o produto apenas é impresso após haver uma encomenda do cliente. Esta estratégia contribui para a diminuição dos stocks de produto acabado e produto intermédio. Ainda assim, existem alguns produtos que são feitos para stock, causando um aglomerado de produto em curso (à espera de encomenda) na fábrica.

3.2 As Reclamações

Um dos indicadores mais importantes na análise da performance de qualidade de uma empresa é o número de reclamações que esta recebe dos seus clientes. Uma vez que a indústria nacional vive dias cada vez mais complicados, em que existe uma enorme competitividade, ter um baixo número de reclamações torna-se essencial para uma empresa manter os seus clientes satisfeitos, e não os perder para a concorrência.

No caso da GraphicsLeader, o elevado número de reclamações era uma razão de preocupação para a empresa, uma vez que as reclamações tinham um impacto direto na relação com os clientes. Na empresa, a denominação interna de reclamação era FIQ – ficha de incidência de qualidade, nome que será utilizado ao longo da presente dissertação.

Segundo os dados recolhidos em 2013, a GLP recebeu 784 FIQs. Uma das dificuldades do departamento da qualidade era a caracterização da origem (processo causa) dos defeitos, o que se traduzia no reduzido número de ações corretivas que eram tomadas.

Como pode ser observado na figura 12, o processo que causava mais reclamações dentro da empresa era a área da Logística, seguida pela secção do Corte e Vinco e da Impressão. Ainda assim, cerca de ¼ de todas as reclamações provinham de outros processos, que não representavam uma percentagem significativa no total das reclamações.

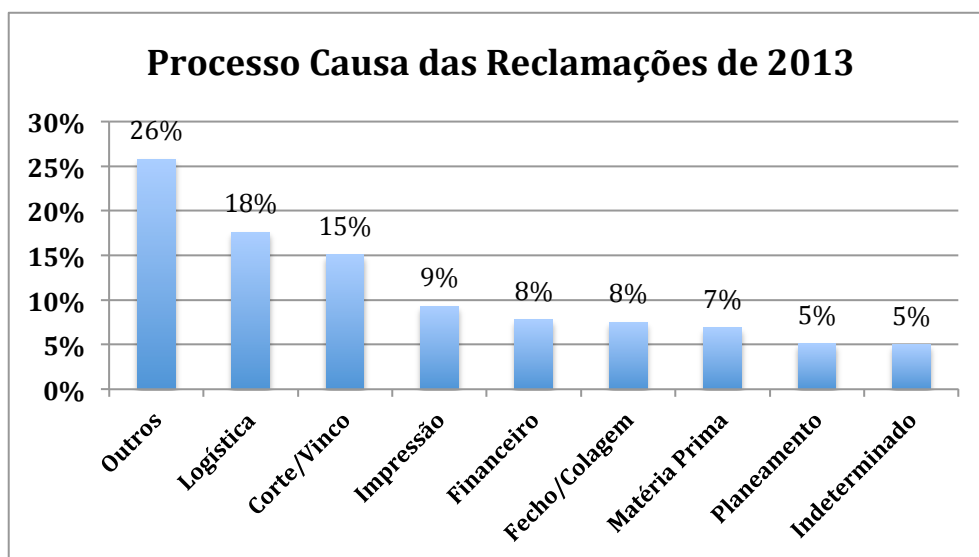


Figura 12 - Processo causa das FIQs de 2013

Além do elevado número de reclamações, também o tempo médio de resposta ao cliente era problemático para a empresa, situando-se nos 30 dias. Um dos objetivos do projeto passava adicionalmente para a redução deste tempo para os 10 dias.

Para além do número elevado de reclamações, e o tempo de resposta ao cliente exagerado, a empresa também não dispunha de nenhuma ferramenta para registo de reclamações internas. Nenhuma das não conformidades detetadas dentro da empresa era registada ou alvo de análise, o que impedia que fosse feita uma abordagem estruturada à resolução de problemas. A introdução de ferramentas básicas da qualidade foi assim umas das soluções implementadas para dar suporte ao registo das incidências internas (denominadas FIIs- Fichas de Incidência Interna). Esta análise às FIIs e FIQs esteve na base da escolha de que problema resolver aquando da aplicação da ferramenta *Kobetsu Kaizen*. Um exemplo de um problema de

qualidade pode ser observado na figura 13. O problema apresentado são os vincos traçados, em que o local onde a caixa (ou embalagem) tem a sua vincagem, apresenta uma rasura. Este era uma das principais incidências de não qualidade na GLPK, e a sua redução foi alvo do projeto de melhoria com o Kaizen.



Figura 13 - Exemplo de vincos traçados

Além da inexistência de qualquer ferramenta de registo das não conformidades internas, não existia na empresa o hábito de procurar a causa raiz para os problemas de qualidade encontrados. Sem existir uma forma estruturada de abordar os problemas, estes muitas vezes caíam em esquecimento, não sendo levantadas quaisquer ações corretivas ou preventivas.

O projeto de melhoria da qualidade na GraphicsLeader Packaging tinha uma importância estratégica para a empresa, devido ao seu caráter de proximidade com o cliente. Esta importância foi refletida no foco que o projeto da qualidade teve no compute geral do projeto Kaizen.

3.3 Os tempos de mudança de série

Analisado o estado inicial relativamente às reclamações dos clientes, segue-se a apresentação dos tempos de mudança de série, no início do projeto, nas diferentes máquinas onde a ferramenta do SMED foi implementada.

Como mencionado no capítulo anterior, a redução dos tempos de mudança tem como principal benefício o aumento do número de horas produtivas de qualquer empresa. No caso da GLPK, uma vez que a empresa trabalha muito próximo do máximo da sua capacidade produtiva, o aumento das horas livres de produção tem impactos financeiros bastantes significativos. No caso das máquinas de corte e vinco, a libertação de horas produtivas é ainda mais importante, uma vez que estas máquinas são o ponto de estrangulamento da capacidade da GLPK. A diminuição dos tempos de *setup* traria assim um aumento do número de folhas em *uptime* (folhas produzidas por hora de produção).

O projeto do SMED foi realizado em duas das quatro das máquinas de corte e vinco (B106 e B104). Os tempos de mudança e objetivos de redução desses tempos estão presentes na tabela seguinte.

Tabela 1 - Os tempos de mudança de série

Máquina	Tempo inicial (min)	Objetivo (min)	Redução
B106	53	26,5	50%
B104	85	42,5	50%

A potencial redução dos tempos de mudança traria ganhos produtivos bastante significativos. Em número de folhas, o potencial aumento de produtividade nas máquinas de corte pode ser observado na tabela 2.

Tabela 2 - Ganhos potenciais com o projeto SMED

Máquina	Número de <i>Setups</i> por semana	Número de horas ganhas por semana	Velocidade da máquina (folhas/hora)	Aumento anual de produtividade em nº de folhas
B106	36	15,9	7 000	5 342 400
B104	35	24,8	5 000	5 952 000

Este potencial tempo ganho por hora representa cerca de 10% do tempo abertura para produção, o que constituiria um aumento enorme no número de folhas produzidas pela empresa.

As principais oportunidades de melhoria estavam relacionadas com os seguintes desperdícios:

- Tempo despendido na preparação das ferramentas a entrar na máquina
- Retrabalho no acerto das ferramentas provenientes da secção de Pré-Corte e Vinco
- Falta de balanceamento entre as tarefas do operador e do ajudante de máquina
- Tempo despendido à procura de ferramentas
- Tempo despendido à espera que as ferramentas estivessem preparadas na secção de Pré-Corte e Vinco

Em relação às máquinas de corte e vinco, a tarefa da mudança de referência era realizada apenas por um operador. O único auxílio que existia no processo de mudança era a colocação

(e posterior remoção) das paletes na máquina. Este apoio logístico era feito por um ajudante, que era comum às duas máquinas.

No capítulo seguinte será explicada qual a metodologia utilizada para chegar aos objetivos propostos, e as dificuldades sentidas pela equipa Kaizen durante o processo de implementação.

3.4 O desperdício de folhas

Sendo a GraphicsLeader Packaging uma empresa da indústria gráfica, existia uma grande preocupação pelo tratamento que é dado às folhas de cartolina, uma vez que estas representam um custo elevado para a empresa (cerca de 15 cêntimos por folhas). Assim, a redução do número de folhas que é desperdiçado durante o processo produtivo é bastante importante para o sucesso financeiro da empresa.

Durante o ano de 2013 o desperdício de folhas em toda a empresa situava-se nos 10,7%. Este desperdício é dado pela diferença entre o número de folhas que dá entrada na empresa e o número de folhas que efetivamente saem da fábrica.

Dada a sua importância a nível financeiro, surgiu a necessidade de reduzir o nível de desperdício de matéria prima. O objetivo definido para a redução do desperdício situava o objetivo nos 9,6%, o que representava uma potencial poupança de várias dezenas de milhares de euros anualmente, dado o custo elevado da matéria prima.

O desperdício de folhas era comum a todos os setores produtivos da empresa, existindo no entanto áreas (e máquinas) onde este desperdício era maior. A análise do desperdício por setor será explicado no capítulo referente à implementação, uma vez que esta foi fundamental para a escolha da primeira máquina onde introduzir melhorias.

A nível de oportunidades, era sabido que os principais focos do desperdício de folhas causados durante o acerto das máquinas, e após as microparagens (por avarias por exemplo) durante a produção.

Os capítulos seguintes abordarão as ferramentas utilizadas para a redução deste problema, bem como os resultados alcançados durante o projeto.

4 Implementação

4.1 SMED nas máquinas de Corte e Vinco

De forma a reduzir os tempos de mudança de série nas máquinas de Corte e vinco B104 e B106 foi aplicada a ferramenta do SMED. Uma vez que ambas as máquinas eram semelhantes, o processo utilizado foi bastante similar, relativamente não só à metodologia como ao modo operatório. A primeira máquina que foi alvo do *workshop* de SMED foi a B106, pelo que a explicação se irá centrar na aplicação da metodologia nesta máquina. Uma vez que a B104 era uma máquina bastante semelhante à B106, a metodologia aplicada foi bastante semelhante, não sendo descrita em detalhe. As fases seguidas na implementação da metodologia de SMED nas máquinas de Corte e Vinco está descrita na figura 14.

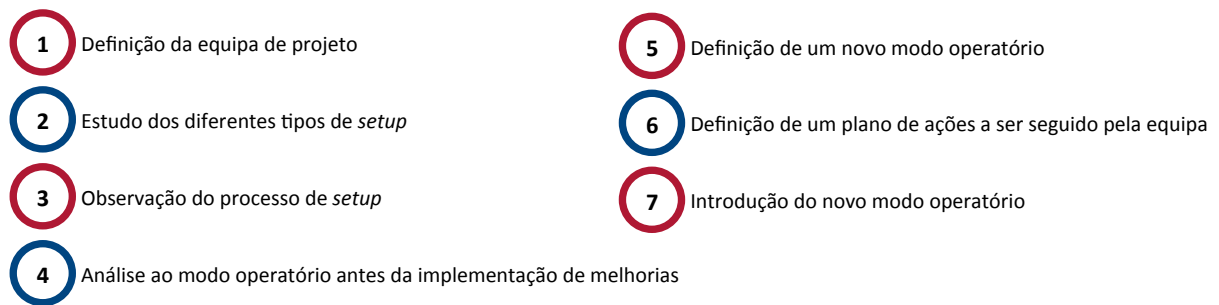


Figura 14 - Os passos na implementação de SMED na GLPK

O primeiro passo na realização do *workshop* de SMED foi a definição da equipa de projeto, responsável pela implementação das melhorias no processo de mudança de série. A equipa era formada pelo responsável da secção de Corte e Vinco, pelos operadores da máquina e ajudantes de máquina e pelo *Lean Manager* da GraphicsLeader.

Com a equipa formada, foi necessário perceber quais os diferentes tipos de mudança que existiam na máquina, e qual a mais crítica (que acontecia mais vezes e com duração elevada). Através da observação do processo e com a ajuda dos operadores, foram definidos 4 tipos diferentes de *setups*, e foi criada a folha de registos manuais dos tempo de mudança. Esta folha foi colocada na zona da máquina e cabia aos operadores, aquando de uma mudança de série, de registar o tempo de início e tempo de fim do *setup*, o nome do operador, data e tipo de *setup*. Existia ainda um campo de observações onde quaisquer anomalias ao processo pudessem ser apontadas.

Foi definido um dos tipos de *setups* (*setup* do tipo 3) como o mais prioritário a ser filmado e analisado. Este tipo de *setup* era referente à entrada em máquina de uma referência repetida. Isto significa que aquela referência em questão já tinha entrado na máquina anteriormente, e que por isso requeria menor acerto na hora da mudança.

Durante a semana seguinte foi filmada uma mudança do tipo 3, tendo sido agendada uma reunião em sala de todos os membros da equipa de projeto do SMED da máquina B106. Essa sessão decorreu de acordo com a seguinte agenda:

1. Apresentação do filme da mudança à equipa
2. Registo de todas as passos da tarefa de mudança, com os respetivos tempos e tipo de tarefa (interna vs externa)

3. Discussão acerca do modo operatório e forma de reduzir o tempo despendido em tarefas internas
4. Definição de um novo modo operatório para a mudança de referência
5. Definição de um plano de ações a ser seguido pela equipa

Todo o processo foi feito com a equipa do projeto, contando com a ajuda crucial dos operadores e ajudantes da máquina de forma a definir o modo operatório antes da implementação das melhorias, e após o seu redesenho (figura 15).

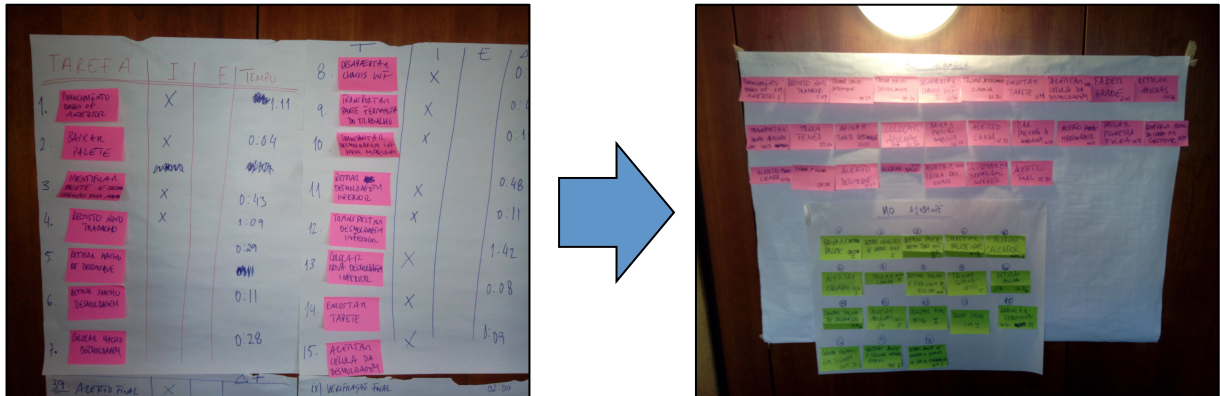


Figura 15 - Modo operatório antes e depois do workshop

Após a definição do novo modo operatório (Anexo A), este foi implementado no dia seguinte, tendo sido impresso e colocado junto à máquina. Também o indicador do tempo de mudança foi colocado nas máquinas, para que os operadores e ajudantes pudessem estar mais sensibilizados acerca do projeto, e pudessem acompanhar a evolução do tempo de *setup*. As melhorias a implementar ficaram registadas no plano de ações, que foi seguido pela equipa do projeto.

As principais diferenças no modo operatório foram a redução das tarefas internas e a atribuição de um maior número de tarefas ao ajudante da máquina.

As melhorias implementadas nas máquinas de Corte e Vinco podem ser divididas em dois grupos distintos: Melhorias de conversão do trabalho interno em externo, e melhorias de redução do tempo despendido no trabalho interno. As melhorias implementadas encontram-se sumarizadas na figura 16.

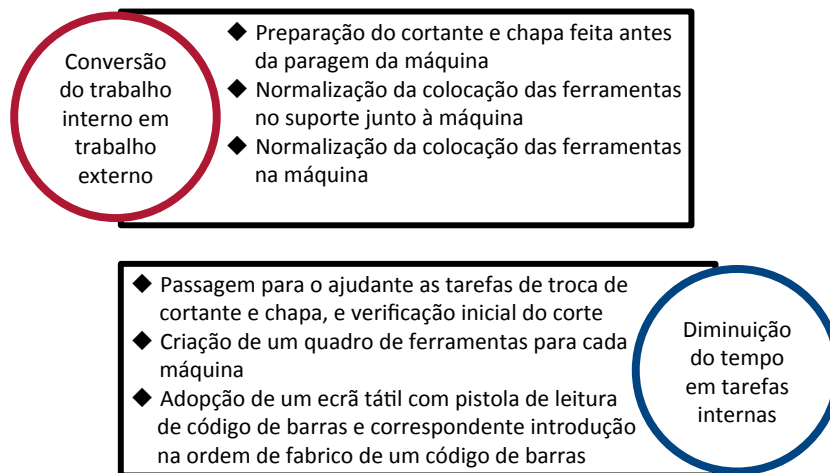


Figura 16 - Melhorias implementadas para redução dos tempos de mudança

A preparação das ferramentas era, antes da implementação da técnica de SMED, exclusivamente realizada com a máquina parada. O processo de *setup* na máquina é composto pela troca de 5 ferramentas principais que servem de base para o corte, vinco e separação das embalagens após o corte. Assim, uma vez que a troca era feita com a máquina parada e feita exclusivamente pelo operador, este processo demorava cerca de 20 minutos. A colocação prévia das ferramentas a utilizar na mudança junto à máquina, e o facto de o ajudante de máquina também contribuir na tarefa de troca de ferramentas foram implementadas visando a redução do tempo de mudança.

A normalização da colocação das ferramentas do trabalho seguinte junto ao seu local de colocação (figura 17, referente à norma colocada na B104) foram determinantes para a externalização do trabalho interno, e para a redução de tempo de colocação das ferramentas na máquina, após a mudança.



Figura 17 - Norma de colocação das ferramentas junto à máquina

Em relação à diminuição do tempo despendido nas tarefas internas, a colocação de um ajudante de forma ativa durante todo o processo de mudança foi um fator determinante. Em vez de apenas ser responsável por tarefas logísticas de troca de paletes, o ajudante passou a ser uma parte ativa da mudança, trocando ferramentas na máquina e auxiliando o operador em tarefas de acerto.

Além disso, a introdução de um computador com ecrã tátil com um equipamento de leitura de código de barras permitiu diminuir o tempo despendido a inserir o código da ordem de fabrico no sistema informático. Foi também feita uma organização do posto de trabalho, com a introdução de um quadro de ferramentas, marcações do solo e remoção de um armário que se encontrava junto à máquina. Estas ações de melhoria do espaço físico de trabalho permitiram reduzir o tempo à procura de ferramentas e libertar mais espaço junto à máquina de forma a poder colocar as ferramentas para a mudança seguinte.

No que diz respeito à implementação da metodologia na máquina B104, os processos e melhorias implementadas foram bastante semelhantes. A principal diferença nas máquinas era o facto de junto à máquina B104 não haver espaço para a preparação da chapa e do cortante. Este facto tornava o trabalho de preparação das ferramentas mais demorado, o que contribuía

para o aumento do tempo de *setup*. Para evitar este desperdício de tempo com a máquina parada, a preparação da chapa passou a ser feita na secção de Pré-Corte e Vinco.

A implementação destas melhorias foi feita com alguma resistência por parte de alguns operadores de máquina, uma vez que representava uma quebra com os paradigmas vividos até à data. No entanto, com o trabalho de toda a equipa e com a implementação gradual das melhorias, foi possível criar nos operadores uma cultura mais aberta à mudança, o que se traduziu em ganhos operacionais para a empresa. De forma a assegurar a que o modo operativo estava a ser cumpridos, foram efetuadas auditorias regulares ao modo operativo (Anexo B).

Na secção seguinte serão apresentados as diferenças nos tempos de mudança resultantes das implementações destas melhorias.

4.1.1 Alterações na secção de Pré-Corte e Vinco

Uma das dificuldades sentidas pelos membros do setor do Corte e Vinco era a falta de organização e qualidade do setor do Pré-Corte e Vinco, responsável pela preparação da ferramentas de corte e descasque que entram nas máquinas de Corte. Estas dificuldades da secção de corte e vinco causavam atrasos aquando da mudança de referência, contribuindo para o elevado tempo de *setup*. Parte destas dificuldades eram causadas pela falta de organização do espaço de trabalho e escasso número de ferramentas de trabalho. Acrescido a estas dificuldades existia o facto de o departamento de Planeamento da empresa sentir a necessidade de alterar o planeamento de produção várias vezes ao dia. Estas constantes alterações prejudicavam este setor, que era forçado a alterar as ferramentas que tinha preparado para acomodar as mudanças do plano de produção.

De forma a melhorar a organização desse setor foram implementadas as seguintes melhorias:

- Introdução de controlo de qualidade nos trabalhos preparados pelo Pré-Corte e Vinco
- Aquisição de ferramentas para preparação dos trabalhos
- Introdução de uma reunião diária de planeamento no setor do Pré-Corte e Vinco
- Organização do espaço de trabalho

A folha de controlo de qualidade tratava-se uma *checklist* que acompanhava cada trabalho que entrava nas máquinas de corte e vinco, e que permitia aos operadores de máquina fazer uma avaliação rápida da qualidade de preparação dos trabalhos (Anexo C). Este *feedback* por parte dos operadores permitia que a secção de pré corte e vinco estivesse mais consciente dos problemas sentidos a jusante na cadeia de valor, podendo assim lançar melhorias de forma a minimizar esses problemas. A análise das falhas reportadas nas folhas de controlo era feita numa base diária, durante a reunião de planeamento. A aquisição de novas ferramentas (agulhas de descasque) permitiu não só substituir algumas ferramentas que já se encontravam degradadas, mas também diminuir o número de vezes que ferramentas tinham de ser desmontadas de forma a acomodar mudanças de planeamento.

A introdução de uma reunião diária de planeamento do trabalho fez com que existisse um momento formal em que o líder da secção se juntasse com a sua equipa de forma a planear os trabalhos que deveriam ser preparados no ciclo de trabalho seguinte. Uma vez que este planeamento estava dependente do departamento de Planeamento da empresa, o líder de

secção tinha a responsabilidade prévia de garantir, junto desse departamento, quais os trabalhos que iriam entrar nas máquinas.

Uma das dificuldades sentidas pela equipa responsável pelo projeto *Kaizen* foi a volatilidade do plano de produção. As alterações diárias no plano obrigavam a que a comunicação entre o líder da secção de Corte e Vinco e a responsável pelo planeamento fosse constante. Apenas assim seria possível que o departamento do Pré-Corte e Vinco preparasse as ferramentas atempadamente, evitando atrasos nas máquinas.

A organização da secção permitiu uma melhoria no espaço de trabalho, reduzindo o tempo despendido na procura de ferramentas e diminuindo a movimentação dos operadores, contribuindo para o aumento da motivação dos colaboradores da secção.

Como será analisado na secção seguinte, o trabalho efetuado na secção de Pré-Corte e Vinco e as alterações realizadas no modo operativo do *setup* permitiram à empresa ganhos significativos de produtividade.

4.2 A Melhoria da Qualidade

Nesta ponto serão analisadas as medidas tomadas de forma a introduzir uma cultura de redução de reclamações, melhoria no processo de detecção de defeitos, e resolução estruturada das não conformidades. A introdução das melhorias na qualidade da GLPK esteve dividida em duas diferentes áreas: Introdução de estabilidade no acompanhamento das não conformidades, e a Introdução de Ferramentas para a diminuição das incidências. A figura seguinte sumariza as ações tomadas para a melhoria da qualidade na empresa.

Introdução de Estabilidade	Diminuição das Incidências
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estruturação do ficheiro FIQs ▪ Introdução do registo das FIIs ▪ Reunião 30' ▪ Criação zonas produto não conforme ▪ Introdução de reuniões de Kaizen Diário 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introdução das Rotas da Qualidade ▪ Definição de um responsável da qualidade para o turno da noite ▪ Criação de normas para sinalização de não conformidades no produto ▪ Normalização de tarefas ▪ Resolução estruturada de problemas

Figura 18 - Ações de melhoria de qualidade na empresa

4.2.1 Introdução de estabilidade no acompanhamento das não conformidades

A introdução de estabilidade no acompanhamento das não conformidades teve como objetivo a estruturação do processo de registo dos problemas de qualidade detetados dentro da empresa, bem como o registo estruturado das reclamações. Segue-se uma explicação de cada uma das medidas tomadas no âmbito da introdução de estabilidade.

Redesenho do Ficheiro FIQs

O ficheiro de registo das reclamações dos clientes foi redesenhado, com a introdução de uma standardização dos processos que causaram os defeitos, as secções onde as reclamações foram detetados e ações corretivas tomadas. Esta introdução facilitou a análise das reclamações, com a definição *standard* dos processos que originaram as reclamações.

Introdução do Registo das FIIs (Ficha de Incidência Interna)

Foi criado um ficheiro para o registo das não conformidades encontradas durante o processo produtivo. Este ficheiro foi criado com o objetivo de ser possível analisar quais as incidências que acontecem com mais frequência, servindo de auxílio à escolha de quais os problemas de qualidade mais críticos para resolver. A criação deste ficheiro foi uma passo fundamental na introdução na organização de uma cultura de deteção e registo estruturado de não conformidades no processo produtivo, algo crucial para uma organização que pretende ascender à excelência na qualidade dos seus produtos.

Reunião 30'

Foi introduzido uma reunião diária, com a duração de 30 minutos, onde eram analisadas as reclamações e registos de não conformidades que tinham surgido no dia anterior. Após a análise a cada um dos registos de não conformidade, eram lançadas ações de forma a prevenir que essa incidência voltasse a acontecer. Para suportar essa dinâmica do lançamento de ações foi criado um quadro visual onde as ações podiam ser seguidas. Os participantes desta reunião eram o responsável pelo projeto de redução de FIQs (membro do departamento Técnico), a diretora do departamento de qualidade, o diretor do departamento técnico, os responsáveis pelas secções do Corte e Vinco e Colagem, e um dos membros da equipa do departamento de qualidade. A introdução desta reunião fez com que existisse um momento em que os principais intervenientes da equipa pudessem analisar as não conformidades, e atuar de forma preventiva ou corretiva de forma evitar novos problemas. Esta reunião era o principal agente responsável pela melhorias lançadas para a redução das FIQs, obrigando a uma liderança dinâmica da reunião. Uma das responsabilidades dos membros do projeto foi o acompanhamento regular destas reuniões, de forma a assegurar que existia uma dinâmica de lançamento de ações para a redução das incidências de não qualidade.

Criação das zonas de produto não conforme

De modo a existir um local estandardizado para a colocação de produto não conforme, foram criadas zonas para esse efeito nas secções da Impressão, Corte e Vinco, Colagem e Embalamento (figura 19). Estas zonas foram delimitadas, e foram criadas normas para que fosse explícito quais os produtos que deveriam ir para essa zona. Adicionalmente foi criada uma zona para matéria prima não conforme, uma vez que esta também era causadora de reclamações por parte dos clientes, e não havia um controlo estandardizado à recepção da mesma.



Figura 19 - Zona de produto não conforme na secção do Corte e Vinco

Introdução de reuniões de Kaizen Diário

De forma a introduzir uma cultura de melhoria contínua na equipa de qualidade, foram iniciadas as reuniões diárias de *Kaizen* diário. Nessa reunião ficaram definidos indicadores importantes para o desempenho da equipa, e foram traçados objetivos (criados pela equipa) para os mesmos. Além dos indicadores, foi criado um local para a definição do plano de

trabalho, e uma zona para o seguimento das propostas de melhoria lançadas pela membros do departamento.

A introdução destas ferramentas permitiu a introdução de estabilidade e normalização nos processos de registo e controlo das não conformidades de qualidade.

4.2.2 Ações para a diminuição das não conformidades

Um dos principais objetivos do projeto desenvolvido pelo Instituto Kaizen era a diminuição do número de reclamações e não conformidades dentro da GLPK. Assim, e após a introdução de ferramentas que garantissem a estabilidade no registo e seguimento das não conformidades, tornou-se imperativo redirecionar as atenções para a diminuição das incidências de qualidade. As ações e *workshops* desenvolvidos para esse efeito encontram-se descritos em seguida.

Introdução das rotas da Qualidade

Uma das primeiras medidas tomadas com objetivo de reduzir as não conformidades do produto foi a introdução das rotas da Qualidade. As rotas eram circuitos normalizados em que um dos membros da equipa da qualidade visitava cada uma das secções da empresa (e correspondentes zonas de produto não conforme). Em cada um dos pontos de paragem, o “embaixador da qualidade” tinha como responsabilidade, com a ajuda do operador, conferir o trabalho que estava a ser produzido em máquina, e dar seguimento aos produtos que se encontravam nas zonas de produto não conforme. Adicionalmente, o objetivo da rota era de conferir que as normas criadas estavam a ser cumpridas, que a sinalização de alertas nas paletes estava a ser feita corretamente, e esclarecer os operadores em alguma dúvida que estes tivessem relativamente ao trabalho que estavam a executar. Esta medida enquadrou-se no nível 1 do modelo TQC, em que o objetivo principal era não deixar as não conformidades passarem para o cliente, “fechando-as dentro de casa”.

De forma a ajudar os membros da qualidade na execução das rotas, o circuito da rota (figura20), periodicidade e pontos a verificar em cada paragem foram normalizados(AnexoD).

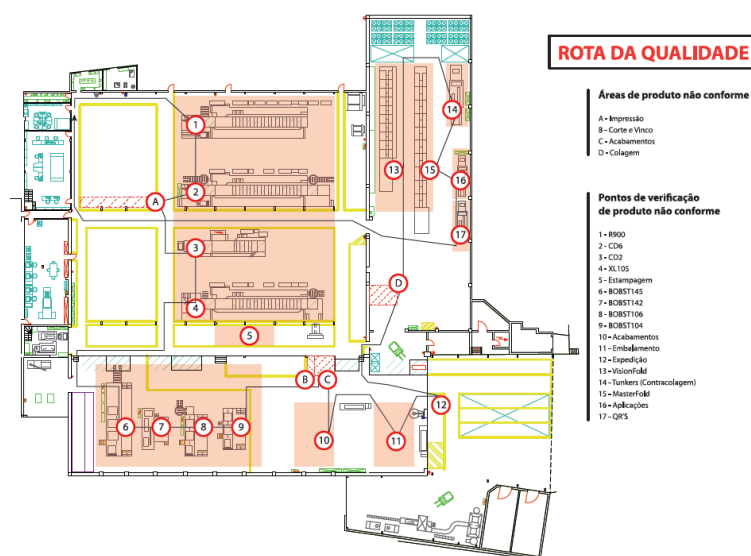


Figura 20 - Circuito da rota da qualidade

A duração de cada rota foi definida como sendo de aproximadamente 1,5 horas, tendo sido implementadas 8 rotas diárias, sendo 3 realizadas durante o turno da noite.

As rotas da qualidade eram efetuadas por 3 membros do departamento de qualidade da empresa, e pelo responsável pelo turno da noite. A implementação das rotas foi um dos principais enfoques do projeto de melhoria da qualidade, com o acompanhamento diário do Instituto Kaizen na sua implementação. Uma vez que surgiam reclamações de pontos da fábrica onde a rota não estava a incidir, existia a necessidade de fazer alterações no percurso da rota. Assim, foi criada uma reunião semanal entre os “embaixadores da qualidade” e o responsável pelo projeto das FIQs, onde a equipa revia a necessidade de alterar o percurso da rota, de forma a prevenir reclamações que tivessem surgido durante essa semana.

Alargamento das rotas da Qualidade na cadeia de valor da empresa

Ao longo do decorrer do projeto, e mediante a origem das reclamações que a GLPK ia recebendo, a equipa do projeto *Kaizen* sentiu a necessidade de alargar as rotas da qualidade à entidade responsável pelo armazenamento de matéria prima e produto acabado da GLPK. Uma vez que, das reclamações surgidas nos primeiros 5 meses do ano de 2014, cerca de 10% tiveram como origem a entidade responsável pelo armazenamento e expedição para o cliente, tornou-se imperativo fazer um acompanhamento mais próximo desta entidade. Este acompanhamento permitiu à GLPK integrar verticalmente o projeto de melhoria na cadeia de valor, algo que não é usual na maioria das empresas. Para que a execução destas rotas fosse eficaz, foi criada uma *checklist* com os pontos a verificar em cada rota, que iam desde o armazenamento da matéria prima e produto acabado (verificando se este estava de acordo com as normas), até ao acompanhamento de uma carga e verificação do FIFO (*first in first out*).

A introdução destas rotas foi vista com alguma apreensão pela equipa do armazém, apenas tendo sido possível iniciar as rotas no início do mês de Junho. Após o seu início, a equipa sentiu a necessidade de dividir a rota em dois momentos distintos. Uma das rotas era realizada semanalmente, onde o objetivo era identificar se os produtos armazenados estavam em condições de ser entregas ao cliente. No caso de este não ser o caso, essas paletes eram identificadas, com as etiquetas da qualidade, e as paletes eram refeitas.

O segundo momento, também ele semanal, consistia no acompanhamento de uma carga, onde alguém do departamento da qualidade observava enquanto era feita a expedição para o cliente. Uma vez que as cargas eram normalmente realizadas durante a noite, cabia ao responsável pelo turno da noite em fazer este acompanhamento.

Criação de normas de sinalização de produto não conforme e introdução de etiquetas de sinalização nas paletes

Com a criação das zonas de produto não conforme, foi imperativo normalizar o processo de marcação de produto não conforme nos trabalhos. Assim, para as secções da Impressão, Corte e Vinco e Colagem foram definidos os processos de identificação das paletes. Na zona da Impressão, a sinalização passava pela marcação, na palete, das folhas que estavam com a não conformidade, acompanhadas com uma etiqueta amarela de “Alerta”.

No caso do Corte e Vinco, por exemplo, foram introduzidas cartolinas vermelhas de produto não conforme, que eram utilizadas para a delimitação da zona não conforme. Esta distinção foi feita devido às especificações técnicas de cada operação e facilidade de sinalização. Foram também criadas etiquetas para serem colocadas nas paletes com produto não conforme, cujo objetivo era facilitar os membros da equipa da qualidade a detetar quais as anomalias do produto, e a comunicar a ação que tinha sido tomada (Etiqueta de “Ação em curso”).

A figura seguinte ilustra o tipo de marcações efetuada na Impressão (à esquerda) e no Corte e Vinco (à direita).



Figura 21 - Sinalização de alerta nas paletes

Definição de um responsável da qualidade para o turno da noite

Com a implementação das rotas da qualidade durante o turno da noite, surgiu a necessidade de haver alguém responsável pela qualidade durante esse turno. Durante o turno da noite não existia qualquer chefia, e os colaboradores desse turno sentiam falta de apoio na tomada de decisões. Esta dificuldade era acrescida quando os operadores se deparavam com um problema de qualidade num produto. Uma vez que não existia ninguém responsável pela tomada de decisão, nem existia um procedimento claro acerca do que fazer nesses casos, o produto não conforme acabava por seguir para o cliente, originando reclamações.

Assim, e em conjunto com a administração, foi nomeado um responsável pelo turno da noite. Esta pessoa tinha como responsabilidades o acompanhamento da produção durante a noite, a execução das rotas da qualidade, e o apoio aos colaboradores do turno da noite, na resolução de problemas que estes encontrassem. A escolha para responsável da noite recaiu numa pessoa que tinha experiência como operador em vários setores da empresa, dando assim mais garantias de qualidade à empresa.

Durante este processo surgiu a necessidade de alguns dos membros da equipa do projeto de melhoria em acompanharem o turno da noite, de forma a certificarem-se que este estava a ser acompanhado de acordo com as expectativas criadas.

A maior dificuldade observada foi o facto de o responsável da noite ser obrigado a realizar tarefas muito operacionais, devido a alguma inexperiência dos colaboradores da noite. Consequentemente, as rotas da qualidade não eram efetuadas com o detalhe devido, o que não contribuía para a diminuição das reclamações com a velocidade desejada. Esta problema foi sendo atenuado ao longo das semanas, com a maior formação dada aos operadores do turno da noite.

Normalização de tarefas

Aquando da análise das reclamações de 2013 e início de 2014, verificou-se que existia uma grande incidência de reclamações causadas pela troca de produtos para o cliente, e erro nas quantidades enviadas, que não estavam de acordo com as encomendas feitas.

Os erros de troca de referências eram causados na secção da Colagem e Embalamento, aquando da impressão das etiquetas a colocar nas caixas contentoras (no caso da Colagem), e na palete com o produto (no caso do Embalamento). A falta de atenção na colocação das etiquetas fazia com que fosse colocada uma etiqueta que não correspondia ao produto que estava a ser expedido. De forma a combater este problema, foram criadas normas de

verificação do produto por parte do embalamento. A pessoa responsável pelo embalamento passou a ter a responsabilidade de abrir sempre uma caixa contentora, de forma a se certificar que o produto que seguia na palete correspondia ao da etiqueta. No caso da Colagem, foi introduzida uma norma que fazia com que, aquando de um a troca de referência, as etiquetas que sobrassem da referência anterior fossem deitadas fora de forma a evitar erros. Adicionalmente, e junto ao local da colocação da etiqueta na Colagem, deveria estar sempre um exemplar do produto que estava a ser colado, com um exemplo da etiqueta que correspondia ao produto.

No caso das reclamações relacionada com o envio de quantidades erradas, foi criada uma norma de controlo na secção de expedição. Esta norma fazia com que, aquando da expedição de qualquer produto, as quantidades da guia de remessa fossem comparadas com as quantidades emitidas pelo sistema como sendo as que foram produzidas.

A normalização destas tarefas de controlo no embalamento, colagem e expedição foram as primeiras ações que se enquadraram no nível 2 do modelo de qualidade TQC. Além de reduzir as reclamações dos clientes, estas medidas tinham como objetivo a redução das não conformidades na raiz da sua origem. No caso das não conformidades de Corte e Vinco, Impressão e outras não conformidades no setor da Colagem, seria necessário recorrer a uma resolução mais estruturada dos problemas para a sua redução, devido à sua complexidade. Durante as reuniões diárias de análise das FIQs eram continuamente lançadas ações no sentido de normalizar alguns processos, de forma a evitar reincidências nas reclamações.

Resolução estruturada de problemas

Após a estabilização do registo e acompanhamento das não conformidades, a equipa estava em condições de introduzir uma ferramenta de resolução estruturada de problemas. Surgiu assim a necessidade de definir qual o primeiro problema de qualidade a resolver, eliminando-o na sua raiz. Foi definida uma equipa responsável pelo projeto da resolução estruturada de problemas, que era composta por dois membros do departamento da qualidade, um membro do departamento técnico e os responsáveis da secção da Colagem e Corte e Vinco.

Após a análise das principais não conformidades da empresa, foi definido os qual o defeito a analisar. Uma vez que os “vincos traçados”, com 74 incidências nos primeiros dois meses do ano 2014, correspondiam a cerca de 22% de todas as incidências de não qualidade, este foi o defeito selecionado (figura 22). Esta seleção representou o primeiro passo da ferramenta *Kobetsu Kaizen*, explicada no segundo capítulo, “seleção do problema”.

Não conformidades de qualidade de 2014 - Janeiro e Fevereiro

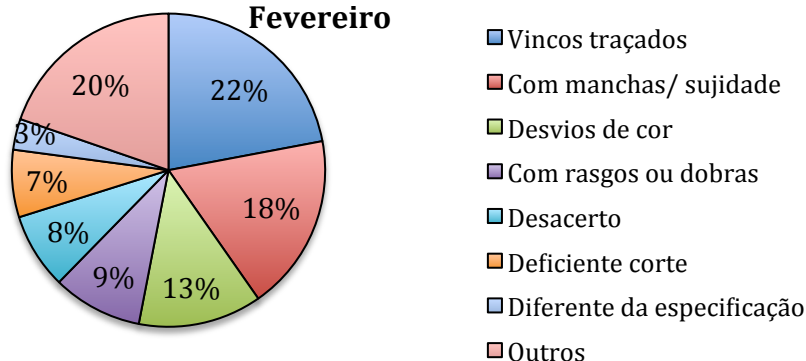


Figura 22 - Não conformidades de qualidade de Janeiro e Fevereiro de 2014

Após a seleção do problema, e em concordância com a ferramenta utilizada e enquadrada no segundo capítulo, foi feita uma análise do problema. Esta análise centrou-se em identificar tendências na ocorrência dos vincos traçados, dentro dos vários fatores que poderiam ter efeito nesse problema. Foi elaborada uma análise relacionando os defeitos com fatores como o operador, máquina, dia da semana, tipo de trabalho e turno. Seguidamente foi feita uma análise de Pareto para identificar quais os fatores responsáveis pelo maior número de incidências, tendo-se chegado à conclusão que existia uma máquina em específico que provocava o defeito de forma repetida.

Foi definido o objetivo de reduzir o número de vincos traçados para as 9 incidências por mês, o que representava uma redução significativa face aos primeiros meses do ano.

Seguiu-se uma sessão com o membros da equipa do projeto de melhoria, que teve como objetivo encontrar as causas do problema. Utilizando o diagrama de espinha de peixe a equipa foi capaz de identificar as principais causas para a ocorrência de vincos traçados (figura 23) e escolher as *top 3* causas e lançar ações de melhoria. O diagrama de Ishikawa foi apresentada no capítulo relativo ao enquadramento teórico, e esta ferramenta revelou-se fundamental para a análise da causa do problema em estudo.

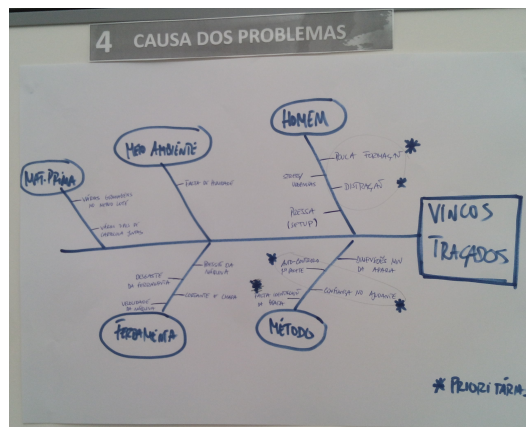


Figura 23 - Diagrama de espinha de peixe

Após o lançamento das ações, a equipa do *workshop* ficou com a responsabilidade de monitorizar o indicador, continuando a implementar novas melhorias. Através de uma reunião semanal, a equipa analisava o indicador dos vincos traçados, recebia *feedback* acerca das ações implementadas e reunia novas ideias para a redução do número de ocorrências.

4.3 A redução do desperdício de folhas

Como forma de reduzir o número de folhas desperdiçadas foi utilizada a ferramenta *Kobetsu Kaizen*, de forma semelhante à ferramenta utilizada da melhoria da qualidade.

Uma vez que a seleção do problema do problema já tinha sido feito, e após a definição da equipa do projeto, foi feita uma análise para saber qual o setor (e correspondente máquina), que estavam a causar o maior desperdício. Esta análise foi feita baseada nos dados históricos providenciados pelo sistema informático da empresa. Paralelamente foi colocada uma folha de registo manual (à semelhança do que tinha sido feito no projeto de SMED), onde os operadores colocavam o número de folhas que tinham desperdiçado no acerto da cor do trabalho, e durante a sua tiragem.

Após ter sido feita a análise, foi concluído que a primeira máquina a ser sujeita ao projeto de melhoria seria a máquina de impressão XL105, uma vez que concentrava o maior número de folhas desperdiçadas.

Como o desperdício de folhas está intimamente ligada à tiragem da ordem de fabrico, a equipa decidiu dividir em escalões as diferentes famílias de tiragens, de forma a poder definir objetivos de redução de desperdício para cada um deles.

Um quadro sumário com as famílias de tiragens, desperdício inicial e objetivo de desperdício pode ser encontrado na tabela seguinte.

Tabela 3 - O desperdício na XL 105

Família	Tiragem	Ponto de partida	Objetivo
F1	F1 [0- 3000]	15,64%	13,29%
F2	F2 [3001- 10 000]	6,28%	5,34%
F3	F3 [10001- 25 000]	3,03%	2,58%
F4	F4 [25 001 -50 000]	2,63%	2,24%
F5	F5 [50 001 - 99 000]	1,64%	1,39%

O desperdício global na XL 105 situava-se nos 3%, tendo sido estabelecido um objetivo de redução de 15%, para 2,4%.

Após a definição dos objetivos, o passo seguinte foi a colocação do indicador do desperdício global de máquina na XL105, de forma a tornar visual a monitorização que estava a ser feita. O indicador era atualizado diariamente, através da análise da folha de registo manual que tinha sido colocada na máquina.

Uma das causas para o desperdício de folhas centrava-se no facto de o *standard* que dizia respeito ao número de folhas disponíveis para o acerto de cor não estar de acordo com as capacidades reais de acerto. O número exagerado de folhas que estavam disponíveis para o acerto (150 folhas por cada cor que o trabalho tivesse), fazia com que muitas folhas fossem desperdiçadas por existir um desleixo por parte dos operadores, que sabiam que tinham disponíveis muitas folhas para acerto.

Após uma análise mais detalhada ao número de folhas que eram necessárias para o acerto (através de observação no *Gemba* e análise de dados), foi definido como novo *standard* 50 folhas de acerto por cada cor do trabalho, tendo sido colocado na máquina o novo procedimento, informando todos os operadores e ajudantes acerca da mudança.

Finalmente, a equipa também trabalhou no sentido de reduzir o desperdício causado após as microparagens. Após uma paragem de máquina, esta precisa de um gastar um certo número de folhas até a cor estar novamente estabilizada. No entanto não existia qualquer normalização acerca do número de folhas necessárias para essa estabilização, o que resultava num número exagerado de folhas desperdiçadas. Assim, foi feita uma sensibilização junto dos operadores e lançadas ações no sentido de normalizar do número de folhas que permitia a estabilização da cor, através da observação e teste juntamente com os operadores no *gemba*.

Todas estas ações contribuíram ativamente para a redução do nível de desperdício de folhas na máquina de impressão, e a sua implementação envolveu os operadores do terreno.

Uma vez que este subprojeto apenas foi iniciado durante o mês de Abril, a maioria das ações lançadas ainda se encontravam em curso aquando da realização desta dissertação. Ainda assim, e como será possível observar no capítulo seguinte, os resultados até ao momento já se demonstravam bastante animadores.

4.4 Outras ações para o envolvimento de todos os colaboradores da GLPK no projeto de melhoria

No âmbito do projeto de melhoria na GraphicsLeader Packaging foram também implementadas outras iniciativas que tinham como principal objetivo alargar o âmbito do projeto, envolvendo o máximo de colaboradores da empresa na visão da melhoria contínua.

Branding do projeto –nome de código: All Lean

De forma a caracterizar o projeto *Kaizen* na GLPK, foi criada uma marca dentro da empresa associada à melhoria contínua. O nome dado ao projeto foi All Lean, sendo toda a comunicação, desde normas, *newsletter* ou títulos dos quadros de *Kaizen* diário aliada ao projeto. Foi inclusivamente criado material promocional, como calendários e distribuídos cartões a todos os colaboradores da empresa para ajudar a introduzir a cultura de melhoria na GLPK. A figura seguinte representa o momento no qual foram entregues cartões informativos relativos ao projeto.



Figura 24 - Entrega dos cartões do projeto All Lean

Introdução de comunicação do projeto na fábrica

Como forma de levar o projeto All Lean a toda a fábrica, foram construídos cartazes com a imagem do projeto, acompanhados de uma frase inspiradora. Os cartazes (figura 25) foram colocados pelo chão de fábrica, funcionando como uma ação de sensibilização junto de todos os colaboradores, convidando-os a fazer parte da visão de melhoria contínua da empresa. Esta forma de comunicação dentro da empresa recebeu inclusivamente *feedback* positivo por parte de alguns colaboradores da GLPK.



Figura 25 - Cartaz motivacional na fábrica

Newsletter mensal

Na sequência da criação da marca All Lean, foi também introduzida uma *newsletter* mensal, distribuída a todos os colaboradores da empresa. Nessa *newsletter* estavam presentes entrevistas a colaboradores da empresa, novidades acerca da GLPK, entre outros artigos. A equipa do Instituto Kaizen teve inclusivamente a oportunidade de escrever um artigo acerca do projeto de melhoria contínua que estava a decorrer. O artigo encontra-se no Anexo F.

Projeto de Sugestões de melhoria

No âmbito do projeto All Lean foi também criada uma caixa de sugestões de melhoria, onde todos os trabalhadores da empresa eram convidados a lançar as suas sugestões. Em paralelo foi criado um site onde também podiam ser submetidas sugestões. Estas eram analisadas pela administração e membros da equipa All Lean, sendo algumas posteriormente escolhidas. A administração definiu como objetivo a implementação de uma sugestão por mês, com a atribuição de um prémio para a melhor sugestão durante um evento de convívio da empresa.

Apesar de não serem o foco principal do projeto, todas estas ações contribuíram para o envolvimento dos colaboradores da GLPK no projeto de melhoria, conseguindo assim que mais pessoas tivessem parte ativa na mudança física e cultural da empresa.

5 Resultados

Nesta secção serão apresentados os resultados verificados na empresa após a implementação das melhorias referidas no capítulo anterior. A análise de resultados refere-se ao período compreendido entre o início de Fevereiro e o final da segunda semana de Junho (semana 24).

5.1 Os tempos de *setup* nas máquinas de corte e vinco

O objetivo proposto no início do projeto era o de reduzir em 50% o tempo de mudança de referência nas máquinas de corte e vinco. A implementação das melhorias de conversão do trabalho interno em externo, redução das tarefas de trabalho interno e aumento da organização e qualidade da secção de Pré-Corte e vinco permitiram atingir os objetivos propostos.

Os objetivos de redução de 50% não foram atingidos de imediato, tendo-se assistido algumas oscilações nos tempos, até estabilizarem à volta do objetivo. O esforço da equipa de projeto, dos operadores e encarregados de secção foi determinante não só para aumentar a produtividade, mas também a motivação das pessoas que trabalham diariamente na secção.

A evolução dos tempos de mudança na máquina B106 pode ser observadas nas figura seguintes. A semana 7 refere-se ao início do *workshop* de SMED na máquina.

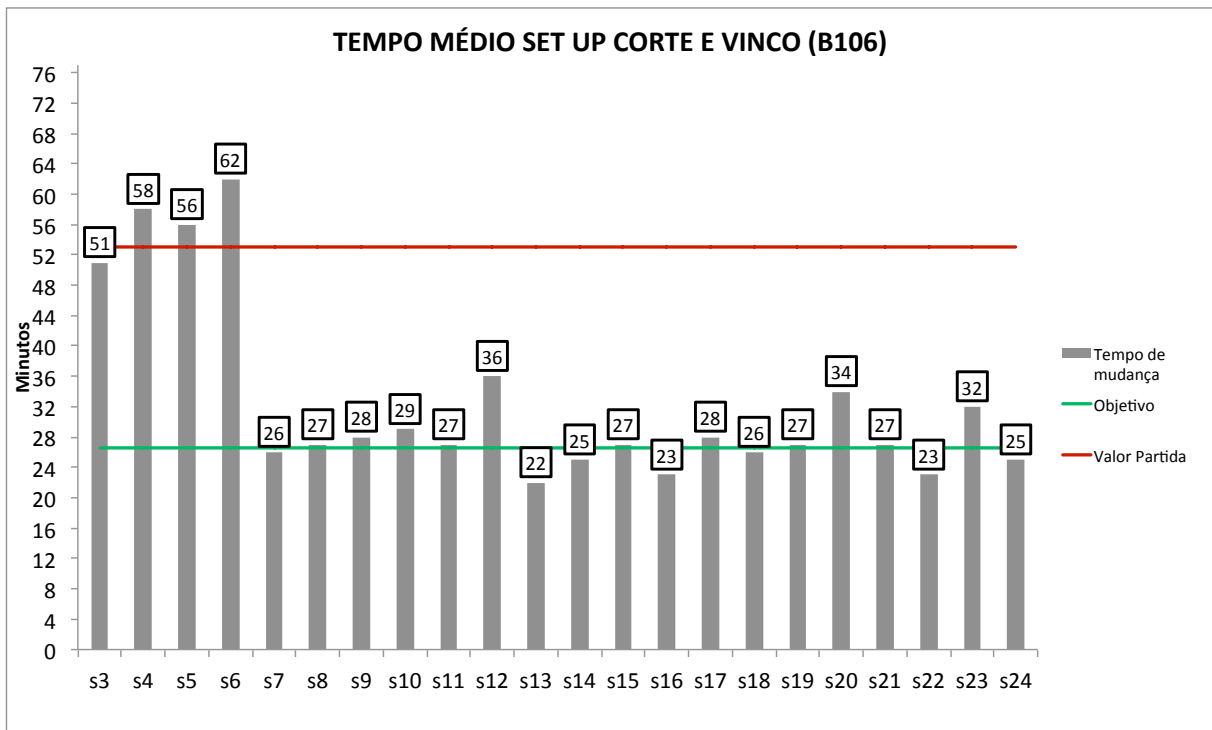


Figura 26 - Tempos médios de setup na B106

Na figura 27 encontra-se a evolução dos tempos de mudança na máquina B104. No caso desta máquina, foi na semana 11 que se iniciou o *workshop* de SMED na máquina, e esta não teve um efeito tão imediato como o verificado na outra máquina de corte.

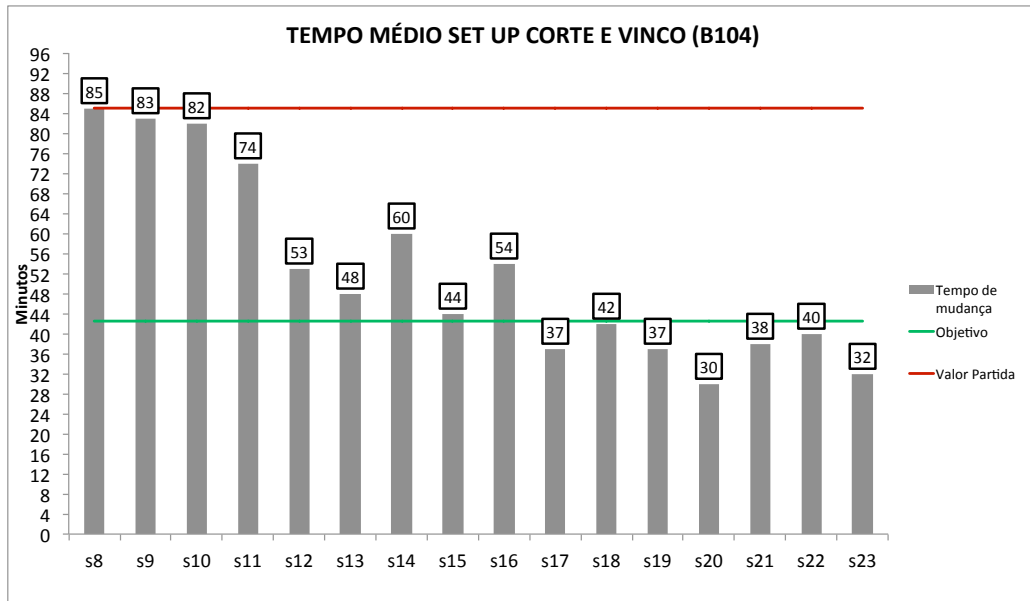


Figura 27 - Tempos médios de *setup* na B104

O quadro resumo dos ganhos da empresa com a implementação do SMED encontra-se na tabela seguinte.

Tabela 4 - Resultados da melhoria no tempo de *setup*

Máquina	Tempo médio de <i>setup</i> nas últimas 4 semanas (min)	Redução (%)	Número de horas ganhas por semana	Velocidade da máquina (folhas/hora)	Aumento anual de produtividade em nº de folhas	Aumento anual de produtividade em €
B106	26,75	50%	7,0	7 000	5292000	11860
B104	35	59%	20,7	5 000	7000000	16100

O projeto de SMED permitiu à GLPK ganhar mais de 27 horas produtivas por semana, o que, face à estrutura de custos da empresa, representa ganhos anuais na ordem dos 28 000 €.

A introdução da ferramenta de SMED revelou-se um sucesso para a equipa de projeto e para a GLPK, que conseguiu atingir os objetivos propostos, melhorando a capacidade produtiva na empresa, na área que era responsável pelo *bottleneck* produtivo. Este aumento real na capacidade produtiva da empresa corrobora a tese enunciada por Shingo (1983), relativa ao potencial da implementação do SMED.

5.2 A melhoria da Qualidade na GLPK

A redução do número de reclamações foi desde o início do projeto um dos pontos de maior importância para a empresa. Por esta razão foi definida a meta de 360 reclamações para o ano de 2014, o que se traduzia em 30 reclamações por mês. Apesar de bastante ambicioso, foi com esse objetivo em mente que a equipa do projeto All Lean focou as suas atenções. Os resultados, apesar de ainda longe do objetivo, já permitiram observar a uma melhoria significativa face ao ano anterior.

A redução das FIQs para o objetivo mensal revelou-se um grande desafio para a empresa, principalmente nos 3 primeiros meses do ano. Uma vez que parte das reclamações recebidas eram provenientes de produtos que já tinham sido expedidos no ano de 2013, a equipa não teve hipótese de as antecipar e eliminar. Este facto contribuiu para incapacidade de atingir a meta das 30 FIQs/mês.

O número de reclamações recebidos pela GLPK em 2014 pode ser analisado na figura 28.

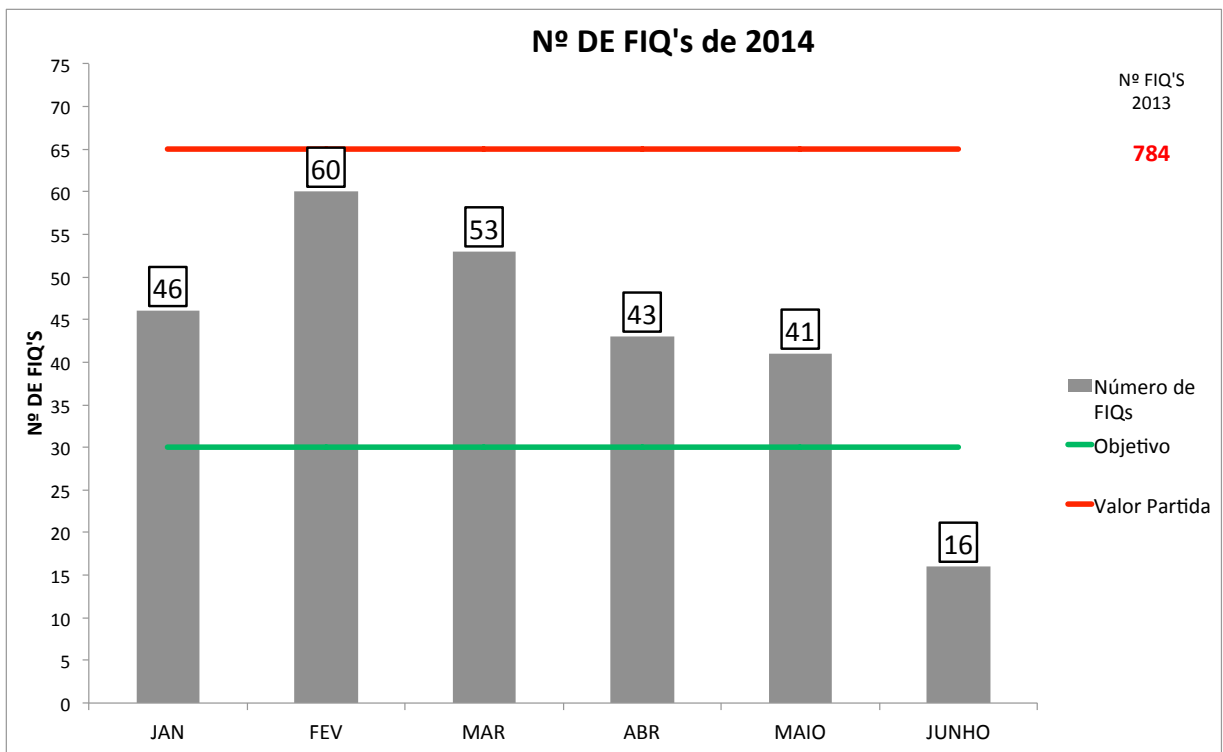


Figura 28 - Número de reclamações de 2014

Apesar da dificuldade inicial em reduzir o número de reclamações, após a introdução das melhorias de qualidade foi notória uma diminuição significativa nas reclamações.

No período compreendido entre Março e Maio, assistiu-se a uma redução de 30% no número de reclamações, resultado do esforço feito pela equipa na implementação das soluções.

Devido à incidência das reclamações relativas a produtos expedidos antes das melhorias implementadas, foi criado um novo indicador, com o objetivo de medir o número de reclamações relativos a produtos expedidos após a introdução das melhorias. O acompanhamento deste indicador tinha sido de análise importante durante o mês de Março, Abril e Maio, onde ainda existiam algumas reclamações que provinham do ano anterior.

Como pode ser observado na figura 29, este indicador situava-se perto das 30 FIQs/mês, o que refletia de forma mais correta o impacto que o projeto estava a ter na empresa.

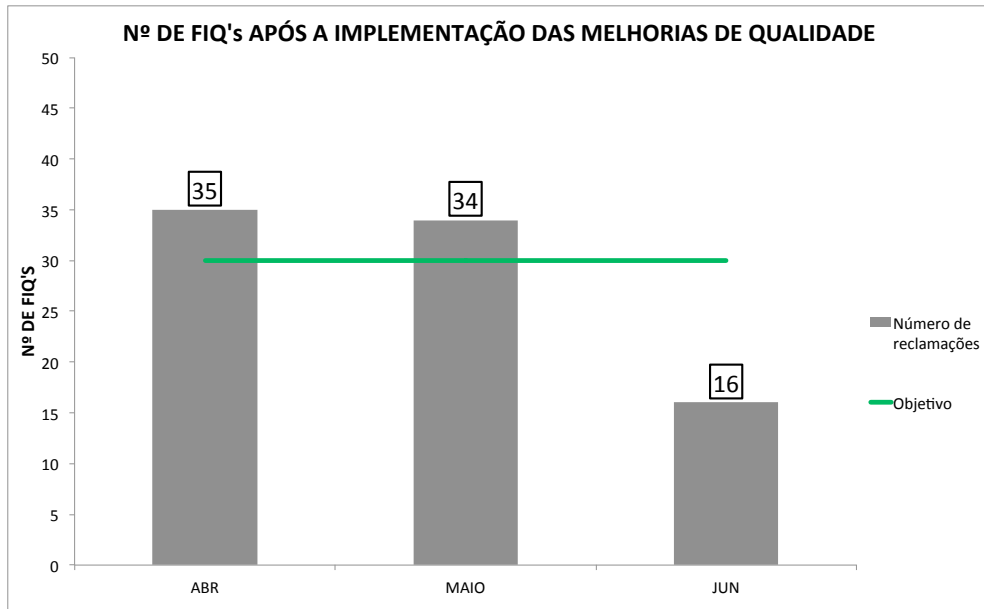


Figura 29 - Reclamações causadas por produções feitas após as melhorias

Em relação à diminuição do tempo de resposta às reclamações, o objetivo foi cumprido, tendo-se assistido a uma diminuição para 2 dias de tempo médio de resposta (O objetivo era de 10 dias).

Apesar de ainda longe de estar terminado, foi possível verificar um grande impacto no número de reclamações que a GLPK recebeu nos primeiros 6 meses do ano. De forma a continuar o esforço e a atingir o objetivo, a equipa da qualidade deve focar as suas atenções em lançar ações corretivas para todas as reclamações que recebe, analisar a fundo as causas das não conformidades, de forma a poder evitá-las no futuro.

5.3 A redução do desperdício de folhas

Como analisado no capítulo relativo à implementação, o esforço na redução do desperdício de folhas foi centrado inicialmente apenas na máquina de impressão XL 105. Assim, os resultados e ganhos relativos ao desperdício de folhas serão referentes apenas à máquina de impressão.

Os resultados foram encorajadores e a continuação do projeto terá todas as condições para ter um retorno bastante positivo na empresa. Na figura 30 e tabela 5 está apresentada a evolução do desperdício de folhas na XL 105, bem como os ganhos anualizados das melhorias implementadas. De referir que o cálculo dos ganhos anualizados foi feito admitindo uma taxa de desperdício ao longo do ano igual à média verificada nas duas últimas semanas do período em análise e que o custo médio de uma folha de cartolina (matéria-prima) é de 0,15€.

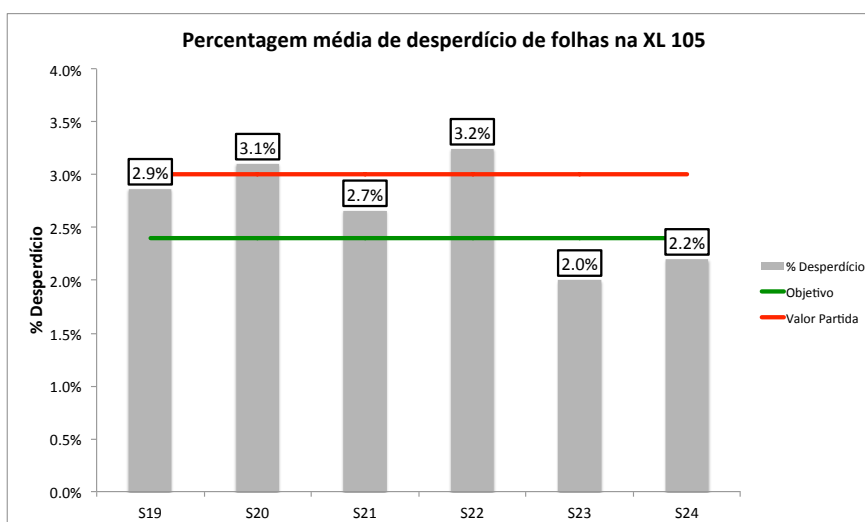


Figura 30 - Percentagem média de desperdício de folhas na XL 105

A tabela seguinte apresenta os ganhos resultantes das melhorias implementadas para a redução de desperdício na máquina XL 105.

Tabela 5 - Ganhos resultantes da redução de desperdício

Consumo mensal	Desperdício inicial (nº folhas)	Desperdício atual (média 2 últimas semanas)	Redução (nº folhas)	Poupança anualizada (€)
2 722 200	81 666	57 166	24 500	40 425

Como poder ser observado, os ganhos trazidos pelo projeto já se encontram na ordem dos 40.400 € anuais. Uma vez que o projeto do desperdício ainda se encontra a decorrer, o potencial de retorno financeiro para a empresa é ainda maior.

A GLPK irá continuar a contar com o apoio do Instituto Kaizen na implementação dos projetos de melhoria, seguindo os objetivos traçados no início do ano e trabalhando continuamente para a mudança física e cultural na empresa. Apesar de promissores, é imperativo que as equipas responsáveis por cada um dos subprojectos tenham a capacidade de trabalhar continuamente de forma a manter os resultados conseguidos de forma sustentável no futuro.

6 Conclusões e perspectivas futuras

O desafio colocado ao Instituto Kaizen era não só o de aumentar a produtividade e qualidade de uma empresa da indústria gráfica, mas alterar o seu ADN. Mais do que a implementação das ferramentas de melhoria, a transformação da cultura de uma organização é a maior dificuldade de qualquer projeto *Kaizen*. No entanto, com o aumento da competitividade da maior parte dos setores industriais portugueses, a passagem para uma cultura de melhoria torna-se indispensável para a sobrevivência de muitas organizações.

O projeto de melhoria contínua desenvolvido na GLPK tinha como principais objetivos a redução do tempo de mudança de série em duas das máquinas de corte e vinco em 50%, a redução do número de reclamações em 2014 para cerca de metade e a redução do desperdício de folhas.

Inicialmente foi feita uma pesquisa relativa ao estado da arte no que dizia respeito aos temas da produtividade e qualidade. Esta pesquisa foi fundamental para a aplicação das ferramentas utilizadas ao longo do projeto. A implementação das melhorias teve por base as metodologias do SMED, no caso da redução dos tempos de mudança, e o modelo de qualidade *Kaizen* TQC.

Em relação ao projeto de redução dos tempos de mudança de série, a conversão do trabalho interno em trabalho externo e a maior responsabilidade dada aos ajudantes de máquina permitiram reduzir os tempos de *setup*, atingindo o objetivo proposto. Além destas, o início do controlo de processo e planeamento do trabalho no Pré-Corte e Vinco ajudou a organizar esta secção, permitindo diminuir os tempos de mudança no setor do Corte e Vinco.

No que diz respeito à melhoria da qualidade, o caminho a percorrer ainda é longo mas foi possível assistir a uma diminuição acentuada nas reclamações recebidas pela empresa. Esta diminuição serviu para demonstrar o poder das metodologias utilizadas e do trabalho da equipa. A normalização de tarefas, introdução de pontos de controlo e uma abordagem estruturada à resolução de problemas permitiram uma redução na ordem dos 30% no número de reclamações.

Em relação ao desperdício de máquina, e apesar de o projeto ainda estar longe do final, os resultados já são visíveis, tendo-se assistido à redução do desperdício de folhas numa das máquinas de impressão. O facto de a maioria das ações relativas a este *workshop* ainda se encontrarem em fase de planeamento aquando da elaboração desta dissertação limitaram os resultados obtidos. A execução do plano de ações definido pela equipa terá o potencial de reduzir de forma mais acentuada o desperdício.

Em relação aos resultados, os maiores ganhos registaram-se ao nível da produtividade e redução de custos com desperdício de folhas, com ganhos combinados (anualizados) na ordem dos 70.000 euros. Estes são ganhos muito significativos que poderão trazer à GLPK a capacidade de aumentar a sua carteira de clientes (com o aumento das horas livres de produção), melhorar os resultados financeiros e tornar a GLPK numa empresa mais competitiva a nível europeu.

De salientar que o projeto de melhoria Kaizen na GLPK se irá estender até ao final do ano de 2014, contando com a mesma equipa que esteve responsável pela implementação das soluções apresentadas. Os resultados promissores dos primeiros 6 meses do ano parecem indicar que o projeto tem todas as condições para ser um grande sucesso tanto para o Instituto Kaizen como para a GLPK.

As soluções implementadas não teriam sido possíveis sem a dedicação e esforço da equipa All Lean e de todos os colaboradores da GLPK. Além disso, o apoio da gestão de topo foi crucial para dar credibilidade ao projeto numa fase inicial em que os resultados ainda não tinham sido obtidos e a desconfiança era muita.

Em relação a perspetivas futuras, o mais prioritário seria fechar os projetos que ainda estão em aberto na empresa, como o caso da redução das reclamações e redução do desperdício de folhas. Adicionalmente, e tendo em conta o objetivo de aumento de produtividade da empresa, esta terá interesse em utilizar a ferramenta de SMED nas restantes máquinas de Corte e Vinco, e no setor da Impressão. Esta replicação na utilização do SMED é algo que já consta do plano de implementação definido pelo Instituto Kaizen em conjunto com a empresa.

Além destes projetos, seria benéfico para a empresa que fosse feito um projeto de melhoria no departamento de Planeamento, de forma a nivelar a produção. A volatilidade do plano de produção foi um entrave à obtenção de resultados ainda mais positivos, e é um departamento fundamental para o sucesso da empresa. A implementação desse projeto teria por base o pilar de criação de fluxo TFM, e poderia contribuir para a diminuição das alterações no plano de produção e aumento do nível de serviço.

Para o sucesso do projeto é necessário que as equipas dos *workshops* continuem a lançar ações de melhoria, executar os planos de ação definidos e trabalhar no sentido de tornar sustentáveis as mudanças implementadas. Particularmente no que diz respeito à redução das reclamações, a equipa deve aumentar a dinâmica de lançamento de ações que previnam o que as não conformidades cheguem ao seu cliente. Apenas com uma transformação no dinamismo da equipa se conseguirá atingir o objetivo proposto.

A nível pessoal, a oportunidade que me foi dada de integrar o Instituto Kaizen e poder aplicar todas estas metodologias na GLPK foi uma experiência fantástica. Considero que não poderia ter tido mais sorte na empresa que me acolheu para a realização do projeto, e sinto-me lisonjeado não só com oportunidade que me foi dada de trabalhar no Instituto Kaizen, mas também por ter contribuído para o aumento da produtividade de uma empresa do tecido industrial português.

Referências

- Bradley, J. R., & Conway, R. W. (2003). *Production and Operations Management*.
- Coimbra, E. A. (2009). *Total Flow Management: Achieving Excellence with Kaizen and Lean Supply Chains*. Zug: GEMBAKAIZEN.
- Creech, B. (1994). *The Five Pillars of TQM: How to Make Total Quality Management Work for You*. New York: Truman Talley Books.
- Crosby, P. B. (1979). *Quality Is Free: The Art of Making Quality Certain*. New York: McGraw-Hill.
- Davidow, H. W., & Malone, M. S. (1992). *The Virtual Corporation*. New York: Harper Collins.
- Doran, G. T. (1981). There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives. *Management Review*, 70 (11), 35-36.
- Gondhalekar, S., & Sheth, P. (2005). *Chronicles of a Quality Detective*. Mumbai: Indus Source Books.
- Hagerdorn, C., & Weißhuhn, S. (1995). *Best Practices in Total Quality*. ESTIEM.
- Imai, M. (1997). *Gemba kaizen: a commonsense low-cost approach to management*. New York: McGraw-Hill Professional.
- Kaizen Institute. (2014). Manual KMS.
- Kaizen Institute. (2014). Manual REP.
- Kaizen Institute. (2014). Manual TFM.
- Kaizen Institute. (2014). Manual TQM.
- Liker, J. (2004). *The Toyota Way*. McGraw-Hill.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System*. Productivity Press.
- Shingo, S. (1983). *Shinguri Dandori*. Japan Management.
- Shingo, S. (1986). *Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-yoke System*. Productivity Press.
- Tezel, A., Koskela, L., & Tzortzopoulos. (2009). The Functions of Visual Management. *International Research Symposium*.
- Wilson, P. F., Dell, L. D., & Anderson, G. F. (1993). *Root Cause Analysis : A Tool for Total Quality Management*. Milwaukee: ASQ Quality Press.

ANEXO A: Modo Operatório de mudança de referência na máquina B106

ALL 1.EAN		Máquina: B106		Modo Operatório V2		Secção: CORTE E VINCO			
Tarefas Prévias a Paragem da Máquina									
Operador				Ajudante					
Foto	Operação	Tempo	I/E	Foto	Operação	Tempo	I/E	Foto	Operação
	Verificar se as ferramentas do próximo trabalho estão todas OK e coloca-las na parte superior da Máquina.		E		Preparar palete de início de próxima OF		E		
	Fazer o registo na folha dos cortantes antes mil folhas de acabar o trabalho.		E		Montar esqueleto na rama		E		
	Colocar fitas em cima da máquina		E		Preparar folhas de marcação		E		
	Trocar o cortante fora da máquina (com ajuda do Ajudante).		E		Verificar o estado da Paleta (Paleta em boas condições e alinhamento da Cartolina)		E		
	Fazer a verificação da última paleta do trabalho anterior		E		Trocar o cortante fora da máquina (com ajuda do Operador)		E		
Máquina Parada									
Operador				Ajudante					
Foto	Operação	Tempo	I/E	Foto	Operação	Tempo	I/E	Foto	Operação
	Registo de novo trabalho	0:00:05	I		Retirar Paleta vazia do trabalho anterior	0:00:20	I		
	Baixar Paleta do Trabalho terminado	0:00:31	I		Acertar Marginador (comparar formato da etiqueta do fornecedor com OF)	0:01:13	I		
	Retirar pressão da Máquina	0:00:20	I		Trocar a chapa (Inicia operação)	0:05:14	I		
	Colocar numeradores a Zero	0:00:05	I				I		
	Introdução de Dados na Máquina	0:00:30	I				I		
	Abrir portas de Segurança	0:00:14	I				I		
	Trocar macho de descasque	0:01:03	I				I		
	Retirar macho da desmoldagem	0:00:33	I				I		
	Trocar desmoldagem (Fêmea)	0:02:32	I		Trocar desmoldagem Fêmea		I		
	Encostar tapete	0:00:03	I				I		
	Afinar célula de desmoldagem	0:00:06	I				I		
	Mudar agulhas	0:01:07	I		Mudar agulhas		I		
	Trocar Madeira	0:00:48	I				I		
	Colocar agulhas		I				I		
	Fechar portas de segurança	0:00:04	I		Trocar cortante	0:02:00	I		
	Preparar Grade	0:02:31	I		Trocar a chapa (Continuação)		I		
	Acerto Final	0:29:00	I		Carregar a gaveta de folhas de separação		I		
	Colocar Shopfloor em tiragem		I				I		
Após Máquina em Tiragem									
Operador				Ajudante					
Foto	Operação	Tempo	I/E	Foto	Operação	Tempo	I/E	Foto	Operação
	Preencher OF com dados do trabalho que finalizou	00:02:00	E		Retira a paleta da OF anterior e colocar no cais ou no embalamento.	0:00:43	E		
	Controlo do Trabalho Anterior		E		Arrumar as ferramentas do trabalho anterior.		E		
	Preencher folha de conformidades da última paleta		E				E		
	Preencher folha de Registo Kaizen		E				E		
SMED - 2 Operadores									

ANEXO B: Ficheiro de apoio à auditoria ao Modo Operatório B106

ALL LEAN		Auditoria Mudança de Trabalho		KAIZEN INSTITUTE	
		Máquina: B106	Secção: Corte e Vinco		
Informações sobre o tipo de mudança:					
Data: _____		Operador: _____			
Duração da Mudança: _____		Auditor: _____			
Tipo de Mudança: _____		Pontuação Final: _____			
Nº	Pergunta	Avaliação 1 - cumpre 0 - não cumpre	Observações		
1	O ajudante está presente 5 minutos antes da mudança?				
2	As ferramentas de trabalho encontram-se junto à máquina?				
3	A troca de cortante foi efetuado antes da paragem da máquina?				
4	Foi feito o registo do novo trabalho no shopfloor?				
5	O ajudante verificou os vincos, braille e relevo no acerto das primeiras folhas?				
6	O transporte das agulhas foi feito com a ajuda do ajudante?				
7	O ajudante auxiliou na operação de acerto da chapa (e possível alceamento)?				
8	O shopfloor foi colocado em tiragem após a mudança?				
9	Foi preenchida a checklist to pré-corte e vinco?				
10	Foi preenchida a ficha de registo do Setup?				
11	No caso de setup do tipo 3, o tempo total esteve dentro do objectivo (30min)?				

ANEXO C: *Checklist* de controlo do trabalho do Pré-Corte e Vinco

ALL 1LEAN

CHECKLIST FERRAMENTAS CORTE & VINCO



1. Cortante

Confirmar se estão as borrachas todas

Confirmar se existe algum problema com as lâminas

Ass: _____

2. Chapa

Confirmar que a chapa não se encontra danificada ou empenada

Ass: _____

3. Folha de alceamento

Confirmar que a folha não se encontra rasgada

Ass: _____

4. Descasque Macho

Verificar madeiras

Verificar lâminas

Ass: _____

5. Descasque Fêmea

Verificar madeiras

Verificar lâminas

Ass: _____

6. Agulhas

Confirmar se estão as agulhas todas necessárias para o trabalho

Confirmar se as agulhas estão bem posicionadas

Ass: _____

7. Desmoldagem

Verificar se existem todas as esponjas e se estão bem fixadas

Verificar se as borrachas estão conformes

Ass: _____

8. Separação

Verificar se as fitas existem e se estão bem colocadas

Ass: _____

9. Braille

Verificar se estão todos e com fita cola

Ass: _____

D.T:

MÁQ:

Operador:

OBS:

ANEXO D: Checklist de pontos de verificação na rota da qualidade

ALL 1 LEAN



IMPRESSÃO

<ul style="list-style-type: none"> ▪ MM conforme OF ▪ Reserva verniz conforme ▪ Esquadria conforme 	<p><u>Defeitos de impressão</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cascas ▪ Impressão suja ▪ Manchas
<p>Anexo à OF</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cromalin ▪ MP conforme OF ▪ Original Cliente ▪ Padrão cor nº _____ 	

CORTE E VINCO

<ul style="list-style-type: none"> ▪ MM conforme OF ▪ Reserva verniz conforme ▪ Cortes certos e sem rebarba ▪ Relevo conforme exemplar (acerto e pressão) ▪ Localização do triângulo de perigo (se existente) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Picote ▪ Braille ▪ Vincos redondos e sem sinais de rebentamento ▪ Montagem da caixa com elementos alinhados
--	--

FECHO/COLAGEM

<ul style="list-style-type: none"> ▪ MM conforme OF ▪ Cortes certos e sem rebarbas ▪ Relevo conforme exemplar (acerto e pressão) ▪ Vincos redondos e sem sinais de rebentamento ▪ Montagem da caixa com elementos alinhados e sem tortura ▪ Verificar se há caixa montada pelo operador ▪ Palas sem dobrar ou rasgar 	<p>Verificação a húmido</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Traço de cola uniforme ▪ Fecho sem tortura <p>Verificação a seco</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arrancamento de fibras ao descolar ▪ Fecho sem tortura ▪ Sem pontos de cola no interior ▪ Sem pontos de cola no exterior ▪ Identificação das caixas de cartão canelado ▪ Sem marcas ou riscos
---	--

ALL 1 LEAN



EMBALAMENTO

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">▪ MM conforme OF▪ Cortes certos e sem rebarba▪ Vincos redondos e sem sinais de rebentamento▪ Montagem da caixa com elementos alinhados e sem tortura▪ Fecho sem tortura▪ Arrancamento de fibras ao descolar | <ul style="list-style-type: none">▪ Identificação das caixas de cartão canelado▪ Identificação da palete conforme |
|--|--|

ESTAMPAGEM

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">▪ MM conforme OF▪ Reserva verniz conforme | <ul style="list-style-type: none">▪ Textos/ desenhos estampados conforme original |
|--|---|

COLAGEM JANELAS

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">▪ MM conforme OF▪ Reserva verniz conforme▪ Cortes certos e sem rebarba▪ Vincos redondos e sem sinais de rebentamento▪ Película centrada na janela | <ul style="list-style-type: none">▪ Rasgamento das fibras ao arrancar a película▪ Montagem da caixa com película alinhada e sem tortura |
|---|--|

ANEXO E: Norma de controlo do processo no Embalamento

ALL 1.EAN

Norma de verificação de produto no embalamento



Nota: Esta norma apenas se aplica às paletes vindas da secção da Colagem

<p>0 -</p>		<p>Apenas prosseguir com o embalamento se existir uma caixa aberta no exterior da palete. Se esse não for o caso, parar o embalamento e entrar em contacto com o responsável da área.</p>
<p>1 -</p>		<p>Abrir uma caixa, em cada palete, e verificar se o produto na caixa corresponde à caixa aberta que se encontra no exterior da palete.</p>
<p>2 -</p>		<p>Introduzir no computador a quantidade da palete e a ordem de fabrico. Atenção redobrada deve ser dada à introdução dos dados no computador!</p>
<p>3 -</p>		<p>Imprimir etiqueta exterior, apenas quando a palete se encontra em cima do robô de plastificação. Imprimir duas etiquetas, uma para colocar no lado maior da palete, e outra para o lado menor.</p>

ANEXO F: Artigo da Newsletter acerca do projeto de melhoria

“Melhorar todos os dias, em todas as áreas, com todas as pessoas. Este, juntamente com aumento da produtividade, qualidade, nível de serviço e motivação das pessoas, são os principais objetivos do projeto Lean desenvolvido na GLPK. Qualquer projeto de implementação de melhorias nos processos numa organização envolve mudança de paradigmas. Esta mudança pode ser a nível operacional (no chão de fábrica), departamentos administrativos ou qualquer outra área de uma empresa. Uma vez que a mudança não é algo natural para nenhum de nós, esta demora o seu tempo até ser interiorizada. Estudos comprovam que uma pessoa demora cerca de 20 dias até que uma nova atividade se torne um hábito regular.

Tendo em mente a introdução de uma mudança física e cultural, no final de 2013 a GLPK iniciou juntamente com o Instituto Kaizen o seu projeto de melhoria contínua, com o nome de código All Lean.

Numa primeira fase o foco do projeto esteve na redução do número de reclamações (FIQs), na redução do tempo de mudança de referência em duas das máquina de Corte e Vinco (B106 e B104), e na introdução de reuniões de equipa nas áreas de suporte da empresa.

Apesar de o projeto ainda estar a dar os seus primeiros passos, já são visíveis resultados. Os tempo de mudança de ferramenta nas máquinas B104 e B106 foram reduzidos em cerca de 50%, e já se tem assistido a uma redução significativa no número de reclamações. Estes resultados têm sido graças ao esforço de todos os colaboradores envolvidos, que estão de parabéns pelo trabalho destes últimos meses. O processo ainda está longe de estar terminado, e estas equipas continuam ativamente à procura de melhorias a implementar nos seus projetos.

Além disso, a implementação das reuniões de Kaizen Diário nas áreas administrativas, financeira, informática, comercial, departamento técnico e de qualidade está permitir introduzir uma cultura de melhoria contínua em todas as áreas de suporte da GPLK.

Ainda com várias ações a decorrer, o projeto All Lean conta com o apoio de todos os colaboradores da GraphicsLeader Packaging para chegar ao sucesso. O caminho da melhoria contínua é longo e para o qual não existem atalhos.

Assim, e com o comprometimento da gestão da empresa, a equipa do Instituto Kaizen e a equipa All Lean continuam a trabalhar para ajudar a tornar a GLPK uma referência nacional não só na indústria gráfica, mas na melhoria contínua!

A equipa do Instituto Kaizen,

Daniel Mendes

Henrique Cruz

Sofia Furtado”