Implementação de Ferramentas de *Lean Manufacturing* e *Lean Office*

Indústria metálica, plástica e gabinete de contabilidade

Trabalho realizado com a empresa XC Consultores, Lda.

Sara Valente de Sá França

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. P. Cardoso Osswald

Orientador na XC Consultores, Lda.: Engº Luís Barros



Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão

2013-01-28

Á minha Mãe e ao meu Pai

Resumo

Face à atual crise socio-económica ocidental, cada vez mais as empresas procuram ganhar vantagem competititiva através da implementação de uma produção flexível e adaptável às voláteis necessidades do mercado globalizado atual.

Desde a implementação do TPS (*Toyota Production System)* no Japão, têm surgido várias metodologias e filosofias que visam a implementação de uma produção "puxada" pelas necessidades dos clientes. Entre elas, o *Lean* aparece como uma cultura operacional que visa a aproximação da *performance* produtiva das empresas aos requisitos dos seus clientes através da redução de desperdícios, isto é, tudo o que não acrescenta valor ao produto final.

Neste contexto, o presente relatório procura encontrar fatores chave que condicionam o sucesso da implementação *Lean* em qualquer organização, seja esta de carácter industrial ou de serviços. Para além disso, neste documento é discutida a aplicabilidade de algumas ferramentas *Lean* nos diferentes ambientes produtivos.

Assim, este documento começa com uma revisão bibliográfica que fornece uma breve definição de *Lean* e onde são apresentados os princípios que o suportam, algumas das ferramentas utilizadas e as implicações que um projeto *Lean* pode ter numa organização.

Seguidamente são apresentados os três casos de implementação *Lean* em três empresas diferentes, onde são analisados os problemas operacionais encontrados e discutidas as soluções *Lean* implementadas e, se for caso disso, possíveis soluções futuras.

Por fim, o documento termina com as conclusões gerais tendo em conta as ferramentas usadas nos diferentes meios empresariais e onde são discutidos os fatores chave de sucesso de uma implementação *Lean* que se revelaram comuns aos casos de estudo apresentados.

Abstract

Given the current socio-economic western crisis, more and more companies seek to gain advantage by implementing a flexible production, adaptable to the needs of the actual volatile global market.

Since the implementation of TPS (*Toyota Production System*) in Japan, there have been many philosophies and methodologies aimed at the implementation of a production "pulled" by customers' needs. Among them, *Lean* appears as an operational culture that seeks to make the performance of productive enterprises closer to the requirements of its customers through the reduction of waste, that is, everything that does not add value to the final product.

In this context, this report seeks to find the key factors that influence the successful implementation of *Lean* in any organization, both industrial and service. Furthermore, this document discusses the application of some lean tools in different production environments.

This paper begins with a literature review that provides a brief definition of *Lean* and where the principles that support it are presented, as well as some of the tools used and the implications that a *Lean* project may have in an organization.

After that, are presented three cases of lean implementation in three different companies, the operational problems encountered are analyzed and the lean solutions implemented are discussed, as well as, where appropriate, possible future solutions.

Finally, the paper ends with global conclusions, given the tools used in different business environments, and where the key factors of a successful *Lean* implementation that proved common to the case studies are discussed.

Agradecimentos

Esta dissertação representa a longa caminhada de aprendizagem e amadurecimento que fiz como estudante, durante a qual fui feliz por poder partilhar com amigos, familiares e professores, que de diferentes formas contribuíram para o meu crescimento.

No entanto, existem algumas pessoas que não posso deixar de fazer referência, pelo seu imprescindível apoio durante o desenvolvimento deste projeto.

Assim, em primeiro lugar agradeço aos meus orientadores, o Eng. Paulo Luís Cardoso Osswald da FEUP e o Eng. Luís Barros da XC Consultores, pelo apoio e acompanhamento prestado durante todo o projeto.

Da equipa da XC Consultores gostava também de agradecer ao Eng. António Cruz pelas oportunidades de aprendizagem que me tem oferecido e ao Eng. Pedro Marques porque também me acompanhou e orientou em vários momentos deste projeto.

Agradeço também a todos os envolvidos das empresas Neorelva e MMConta, pela disponibilidade em fornecer qualquer tipo de dado que pudesse ser relevante para a constituição desta dissertação e a autonomia dada para que eu pudesse experimentar teorias e passa-las à prática dentro da realidade das suas empresas.

Para além de todas as pessoas envolvidas no desenvolvimento prático do projeto, não posso deixar de agradecer à minha mãe, ao meu pai e à minha amiga Sara R. pelo cuidado e paciência com que reviram esta dissertação.

À Sara, agradeço também, todas as palavras de apoio e incentivo que me ajudaram a manter segura durante toda esta jornada.

Ao meu pai, agradeço todos conselhos e críticas construtivas, que fizeram com que a distância não fosse impeditiva para o seu importante contributo nesta dissertação.

À minha mãe agradeço especialmente toda a paciência e carinho dedicados durante a fase final deste projeto.

Toda esta caminhada não seria possível também sem o apoio incondicional dos meus amigos e restante família, em especial as "galinhas", os "meninos de mecânica", a "crude de gestão", a Joana M., a Camille L., o Daniel L., o meu irmão Daniel F. e a minha prima Rita S.R..

Finalmente, quero aproveitar este espaço, para expressar o meu profundo reconhecimento e gratidão aos meus pais por todas as oportunidades e experiências que me proporcionaram e pela certeza que sempre tiveram no meu sucesso, mesmo quando eu duvidei dele.

Índice de Conteúdos

1 Introdução Mudança de paradigma 1
1.1 Apresentação da Empresa XC Consultores 2
1.2 Caracterização e principais objetivos do projeto 2
1.3 Metodologia de abordagem aos casos de estudo 3
1.4 Organização do relatório 3
2 Revisão Bibliográfica 4
2.1 A origem do *Lean Manufacturing* até *Lean Office* 4
2.2 Definição de *Lean* 5
2.3 Princípios do *Lean* 5
2.4 Perdas 6
2.5 Principais ferramentas associadas ao *Lean Manufacturing* 7
2.6 Transformação *Lean* numa empresa – implicações e perigos 11
2.7 Implementação de um programa *Lean* numa empresa 13
3 Caso de estudo Neorelva Metal 14
3.1 Apresentação da empresa Neorelva 14
3.2 Apresentação da Neorelva Metal 14
3.3 Projeto Neorelva Metal 15
3.3.1 Análise da Cadeia de Valor de Produto Intermédio da empresa 15
Diagrama spaghetti e VSM 15
3.3.1.1 Implementação do sistema *Kanban* 19
3.3.1.2 Análise ao impacto do sistema *Kanban* à atual cadeia de valor da empresa e recomendações de ações futuras 23
3.3.2.1 SMED e padronização da operação de *Setup* - Litografia 25
3.3.2.2 Análise ao impacto da ação SMED e padronização de trabalho, e recomendações de ações futuras 30
4 Caso de estudo MMConta 31
4.1 Apresentação da empresa e do projeto MMConta 31
4.2 Levantamento Inicial 31
4.3 Definição da equipa de implementação, do plano de ações e dos objetivos gerais do projeto 36
4.4 Implementação das ações 37
5 Caso de estudo Neorelva Plásticos 45
5.1 Apresentação da Neorelva Plásticos e do caso de estudo 45
5.2 – Implementação da ferramenta 5S – polo 2 46
5.3 Implementação da ferramenta 5S – Polo 1 51
5.3.3 Análise de resultados e conclusões 52
5.4 Conclusões gerais do caso de estudo Neorelva Plásticos 53
6 Conclusões e desenvolvimentos futuros 54
6.1 Conclusões sobre as ferramentas utilizadas 54
6.2 Fatores chave de sucesso numa implementação *Lean* 55
7 Referências 57
ANEXO A: Alguns símbolos utilizados na construção de um VSM 59

ANEXO B: Processos Produção de PI e Impressão de corpo da embalagem 60

ANEXO C: Gestão do planeamento visual de produção de componentes através dos quadros *Kanban* de produção 61

ANEXO D: VSM e Diagrama de Spaghetti – situação futura – Neorelva Metal 62

ANEXO E: Constituição dos "Tinteiros" da LTG 5 63

ANEXO F: Método Standard de trabalho desenvolvido pelo Eng. Paulo Costa (consultor da empresa XC Consultores) em 2010/2011. 64

ANEXO G: Movimentações esquemáticas para cada fase do método *standard* desenvolvido para dois operadores – LTG 5 – Neorelva Metal 65

ANEXO H: VSM Situação inicial (Outubro) – MMConta 66

H1 - VSM para Cliente Mensais 66

H2 - VSM para Clientes Semestrais 66

ANEXO I: Ação 5S – Arquivo - MMConta 67

ANEXO J: Quadro de Planeamento Mensal e Exemplo de tabela de recolha de dados para construção do VSM inicial - MMConta 68

J1 - Quadro de Planeamento Mensal 68

J2 - Protótipo do quadro de registos diários 68

ANEXO K: Modelo de avaliação para Auditorias 5S – Neorelva Metal e Neorelva Plásticos 69

ANEXO L: Bancas de apoio ao operador (para preenchimento de registos e para colocar o material necessário à impressão) - Neorelva Plásticos 70

ANEXO M: Outras ações desenvolvidas por iniciativa dos operadores – Neorelva Plásticos 71

Glossário

Chão-de-fábrica – expressão que deriva da palavra japonesa *Gemba*, que significa "local onde a ação acontece", para descrever onde se encontram os operadores e todos os equipamentos de produção numa fábrica.

Diagrama *Spaghetti* - diagrama que representa o percurso de um produto no *layout* físico de uma empresa. Este procura a redução de mudas de transporte e movimento.

Família de produtos/serviços - grupo de produtos/serviços que passam por etapas de processamento semelhantes e que utilizam equipamentos comuns.

***Just-in-time* (JIT)** – Conceito que traduz a regra de que tudo deve ser produzido, transportado ou comprado apenas no instante em que é necessário, nem antes, nem depois. Termo que está diretamente associado ao conceito *Pull Flow*.

***Key Performance Indicators* (KPI) -** são indicadores financeiros e não financeiros, usados para refletir os fatores críticos de sucesso de uma organização de modo a determinar ações estratégicas futuras para a empresa, com base na avaliação dos mesmos em dado momento.

Lead Time – Tempo de reposição, isto é, o tempo que demora desde o pedido do cliente até à entrega do pedido do mesmo.

Método ABC - Método de classificação de inventário em ordem decrescente tendo em conta um critério de valoração (ex.: quantidade vendida, produzida, consumida em € ou unidades), e divide-os em classes: A – produto que representa cerca de 50% a 80% do total vendido/produzido, etc…; B – produto que representa cerca de 10% a 20% da produção total; C – os restantes 10% a 30%.

Regras formais – são regras escritas, regulamentos, contratos de leis ou constituições que têm que ser cumpridas por todos os colaboradores de uma empresa.

Regras informais – são regras provenientes de costumes, senso comum e crenças socialmente aceites, que não se encontram escritas mas que constituem regras de conduta e que definem a forma como as pessoas interagem entre si. Por exemplo, pessoas do mesmo departamento usarão roupas e formas de conduta dentro do mesmo estilo.

Setup – Termo inglês utilizado para retratar a preparação necessária das máquinas entre mudanças de ordem de fabrico.

Sistema *Pull flow* – forma de planeamento em que se produz unicamente o que o cliente consome. A produção é "puxada" pelo cliente, sendo a venda/consumo de um produto associada a uma ordem de produção, resultando na eliminação de *Stock*.

Sistema *Push flow* – forma de planeamento em que a empresa determina a quantidade a produzir, ou seja, a produção é "empurrada" até ao cliente, tendo como base previsões de consumos, implicando a existência de *Stock*.

Takt Time – ritmo de produção necessária para responder à procura.

Tempo de ciclo - tempo que uma peça demora desde que entra e saí de uma linha de produção.

Tempo Disponível – tempo em que um equipamento/setor está pronto para trabalhar.

Siglas

MP – Matéria-prima

OEE – *Overall Equipment Effectiveness*

OF – Ordem de Fabrico

PA – Produto Acabado

PI – Produto intermédio

SMED - *Single Minute Exchange of Dies*

WIP – *Work in progress* (produto/serviço em curso de fabrico)

VSM – *Value Stream Mapping*

KPI – *Key Performance Indicators*

TC – Tempo de ciclo

Índice de Figuras

Figura 1- Organigrama da XC Consultores, Lda. 2
Figura 2 - Fluxograma de um processo de VSM 8
Figura 3 - Fases do processo SMED 9
Figura 4 - Logotipo Neorelva Metal 14
Figura 5 - Fluxograma do sistema produtivo da Neorelva Metal 14
Figura 6 - Diagrama *spaghetti* representativo do transporte do produto intermédio Fundos. 17
Figura 7 – VSM do estado inicial da Neorelva Metal com sugestões de ações de melhoria 18
Figura 8 – Quadro *Kanban* 21
Figura 9 – Cartão *Kanban* 21
Figura 10 – Esquema de funcionamento do sistema *Kanban* na Neorelva Metal 22
Figura 11 - Diagrama de Spaghetti depois da implementação do sistema *Kanban*. 23
Figura 12 - VSM de PI da situação atual da Neorelva Metal 24
Figura 13 - Esquema representativo do funcionamento da linha de impressão LTG 5 25
Figura 14 - Logotipo da empresa MMConta 31
Figura 15 - Processo contabilidade da MMConta 32
Figura 16 - VSM da situação inicial (Outubro) - MMConta – Contabilidade Trimestral 33
Figura 17 - Layout Inicial da MMConta 38
Figura 18 - Layout Final da MMConta 38
Figura 19 - 5S no escritório da MMConta 39
Figura 20 - Antes e Depois 5S na Rede Partilhada MM Conta 40
Figura 21 - VSM do estado atual (Janeiro 2013) - MMConta 44
Figura 22 - Exemplos de embalagens plásticas (*jerricans* e baldes) 45
Figura 23 - Exemplos de problemas 5S detetados nas auditorias 46
Figura 24 - Primeira versão do quadro de gestão visual do projeto *Lean* – Neorelva Plásticos – Polo 2 47
Figura 25 - Quadro de ferramentas geral de apoio ao Polo 2 - Neorelva Plásticos 48
Figura 26 - Secção de trabalho da Serigrafia (em cima) e Offset (em baixo) antes e depois da implementação da ação 5'S – Neorelva Plásticos – Polo 2 48
Figura 27 - Exemplos falta de disciplina (*Shitsuke)* – Neorelva Plásticos – Polo 1 51

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Rotas de transporte do Produto Intermédio Fundos 17

Tabela 2 – Objetivos do sistema *Kanban* na Neorelva Metal 19

Tabela 3 - Resultados obtidos com a implementação do sistema *Kanban* 22

Tabela 4 - Comparação entre as rotas de transporte no processo produtivo do produto intermédio. . 23

Tabela 5 – Mudanças de formato da Neorelva Metal – LTG 5 27

Tabela 6 - Novo Método *Standard* de Trabalho 29

Tabela 7 - Comparação entre o MST para três operadores e para dois operadores 29

Tabela 8 - Evolução dos tempos de *Setup* - LTG 5 30

Tabela 9 - Resumo dos VSM do estado atual (Empresa: MMConta; Família de Serviços: Contabilidade) 33

Tabela 10 - Principais desperdicios detetados durante o levantamento inicial 35

Tabela 11 - Macro Plano de Ações - MMConta 2012/2013 36

Tabela 12 - Quadro de indicadores do projeto Lean MMConta 36

Tabela 13 - Resultados obtidos de Outubro a Dezembro - MMConta 43

Tabela 14 - Ações 5S implementadas na Neorelva Plásticos – Polo 2 49

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Evolução dos tempos de *Setup* ao longo do ano de 2012 da linha de impressão LTG 5 .. 26

Gráfico 2 - Impacto dos desperdícios detetados no tempo gasto para serviços contabilísticos 35

Gráfico 3 - Resultados das Auditorias 5'S (Setembro) - Neorelva Plásticos - Polo 2 46

Gráfico 4 - Evolução dos resultados das Auditorias 5'S - Neorelva Plásticos - Polo 2 50

Gráfico 5 - Resultados das primeiras Auditorias 5'S - Neorelva Plásticos - Polo 1 51

1 Introdução Mudança de paradigma

Após a segunda grande guerra, experimentou-se uma explosão tecnológica que abriu o mercado empresarial além-fronteiras, revolucionando toda a economia mundial. Hoje, pela primeira vez na história, vive-se uma economia aberta do tipo capitalista num mercado globalizado, extremamente competitivo, em constante mudança e evolução e com consumidores cada vez mais informados e exigentes.

Esta mudança de paradigma introduziu no mercado um novo conceito de produção flexível, comprometendo a vantagem competitiva das empresas sustentadas numa produção em massa e estandardizada, uma vez que só com uma produção flexível uma empresa consegue adaptar-se rapidamente às voláteis necessidades do mercado e dos consumidores finais (Lévy, 1998; Castells, 1999; Schaeffer, 2003).

Associando este ambiente industrial dinâmico à crise económico-social ocidental, as empresas têm sentido grandes dificuldades em manterem-se competitivas. Segundo o estudo do INE, em 2010, registou-se um decréscimo de 4,5% de empresas portuguesas em relação ao ano anterior, sendo o tecido empresarial Português representado por 99,9% do número total das empresas Portuguesas (INE, 2012).

Então, para o reequilíbrio da economia portuguesa, a questão que se coloca é: como é que uma PME Portuguesa se consegue manter saudável e distinguir-se relativamente às multinacionais?

Recorrendo à visão estratégica do produto de Porter (1985) uma empresa tem duas maneiras de se distinguir num mercado (seja este global ou nicho): ou se distingue pelo preço ou pela diferenciação do seu produto.

Hoje é cada vez mais difícil para uma PME ser competitiva no preço principalmente porque, com a globalização, grande parte das multinacionais têm mudado a produção para as economias emergentes (China, Índia, Turquia, Rússia, Brasil, África, etc.), alcançando preços de mão-de-obra que compensam largamente os preços e os tempos de transporte associados à deslocação dos produtos e das fábricas (Porter, 2002).

Para além disso, a recessão financeira sentida nestes últimos anos provocou um decréscimo acentuado no volume de vendas das PME's obrigando-as, numa perspetiva de redução de custos, não só a substituir matérias-primas e consumíveis por outras mais baratas e de menor qualidade, como também a reduzir pessoal, perdendo *know-how* e/ou trabalho especializado, comprometendo a qualidade dos seus produtos e serviços.

Face a este cenário, interessa explorar possibilidades de reconquistar uma posição diferenciadora e/ou explorar novas posições no mercado. Tendo em conta que, neste momento, são poucas as PME's Portuguesas com capacidade financeira para grandes investimentos associados a inovações e reestruturações de modelos de negócio, é fulcral que as empresas sejam capazes de analisar a cadeia de valor dos seus produtos/serviços, de modo a minimizar desperdícios e otimizar o uso dos recursos disponíveis (Porter, 1985 e 2002).

É neste contexto que aparece o tema principal desta dissertação: "Implementação de ferramentas *Lean Manufacturing* e *Lean Office*."

1.1 Apresentação da Empresa XC Consultores

A XC Consultores é uma empresa portuguesa sediada no Porto que assenta a sua atividade na prestação de serviços de consultadoria em duas áreas complementares: certificação das empresas conforme as normas de sistemas de gestão, qualidade, ambiente e segurança e implementação de melhorias na produtividade, usando como principal filosofia de ação o *Lean Manufacturing*. (XC Consultores, 2012).

A empresa iniciou a sua atividade em 1995, em Portugal, com apenas 3 colaboradores, numa tentativa de suprimir a crescente necessidade de certificação das empresas segundo a norma da série 9000, prestando em simultâneo serviços de consultadoria na mesma área. Atualmente é composta por 12 colaboradores, encontrando-se também no Brasil, Marrocos e Moçambique. Paralelamente às atividades principais da empresa, em 2010, a XC criou a empresa XC Business Brokers entrando com 20% do seu capital social, com o intuito de oferecer serviços de apoio à internacionalização de empresas e estudos económico-financeiros para avaliação e mediação de compra e venda de empresas, projetos de investimento, cisões, fusões e reorganizações (XC Consultores, 2012).

Tendo como missão "Criar valor aos clientes, colaboradores e acionistas, garantindo inovação e excelência nos processos e serviços, sustentada em relações de confiança", hoje, a XC Consultores tem cerca de 350 clientes, dos quais 45% recorreram a mais do que um serviço de consultadoria. Em seguida, apresenta-se o organigrama da empresa (XC Consultores, 2012):

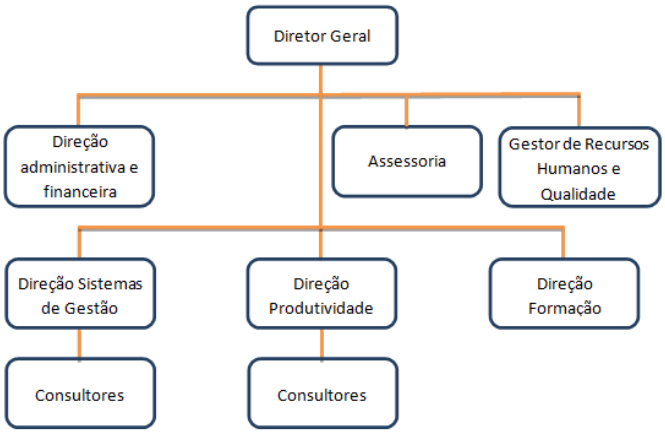


Figura 1- Organigrama da XC Consultores, Lda.

1.2 Caracterização e principais objetivos do projeto

A proposta inicial deste trabalho foi o estudo do sistema de planeamento e gestão da produção de uma empresa de embalagens metálicas, cliente da XC Consultores, Lda., com o intuito de aplicar ferramentas de *Lean Manufacturing* que otimizassem a comunicação entre a gestão e o setor produtivo.

Devido a fatores externos à empresa, este projeto não pôde ser implementado na sua totalidade, sendo adiado para inícios de Janeiro de 2013. Assim, aproveitando a oportunidade de aceder a várias empresas clientes da XC Consultores, decidiu-se estender a proposta deste projeto para a análise de diferentes casos de implementação da mesma, com dois objetivos principais: aproximar os conceitos *Lean Manufacturing* e *Lean Office* num conceito único e detetar fatores chave de sucesso para a implementação da cultura *Lean*, através do estudo da aplicabilidade de ferramentas *Lean*, em diferentes ambientes operacionais, que procuram o

aumento de produtividade como meio para ganhar vantagem competitiva no mercado onde se inserem.

Este projeto teve duração de três meses e meio e inclui a análise extensiva a dois projetos de implementação *Lean*: um a uma fábrica de embalagens metálicas e outro a um gabinete de contabilidade. Para cada caso de estudo começou-se por fazer um diagnóstico inicial para perceber toda a cadeia de valor do produto e assim delinear ações tendo em vista a otimização da produção através da eliminação de desperdícios e rentabilização dos recursos já existentes.

Para além destes dois casos de estudo, apresenta-se um terceiro, desenvolvido numa fábrica de embalagens plásticas, com o intuito de evidenciar alguns fatores que condicionaram o sucesso da implementação de uma ferramenta *Lean*, fatores estes que se revelaram comuns a todos os casos de estudo aqui presentes.

1.3 Metodologia de abordagem aos casos de estudo

A metodologia de abordagem aos casos de estudo relativos à fábrica de embalagens metálicas e ao gabinete de contabilidade foi estruturada em quatro fases:

- Diagnóstico inicial à empresa tendo em conta o seu grau de implementação *Lean* e a cadeia de valor do produto;
- Definição de ações de implementação de ferramentas *Lean* e de objetivos mensuráveis do projeto com base nas ações definidas.
- Análise da implementação das ações definidas
- Análise de resultados obtidos e estudo de possíveis ações a definir para a continuação da implementação da cultura *Lean,* em cada uma das empresas.

A abordagem ao caso de estudo da fábrica de embalagens plásticas focou apenas a implementação de uma ferramenta *Lean* e nos resultados obtidos exclusivamente devidos a essa ferramenta.

Numa fase inicial de apresentação às empresas, o projeto foi acompanhado por um consultor sénior da XC Consultores, e posteriormente, o trabalho foi realizado de forma individual apenas com pontos de situação semanais para aconselhamento e esclarecimento de possíveis dúvidas.

1.4 Organização do relatório

Este documento para além deste capítulo, onde foi feita a contextualização do projeto e apresentado o tema principal bem como os seus objetivos, é constituído por mais cinco capítulos:

- Capítulo 2 – Revisão Bibliográfica – constituído por toda a fundamentação teórica e recursos técnicos usados na abordagem prática.
- Capítulo 3 – Caso de estudo Neorelva Metal
- Capítulo 4 – Caso de estudo MMConta (gabinete de contabilidade)
- Capítulo 5 – Caso de estudo Neorelva Plásticos
- Capítulo 6 – Conclusões gerais do Relatório – onde é feita uma uniformização das conclusões dos casos de estudos e são consolidadas das conclusões da tese.

2 Revisão Bibliográfica

2.1 A origem do *Lean Manufacturing* até *Lean Office*

O termo *Lean Manufacturing* apareceu pela primeira vez em 1990, como resultado de um estudo comparativo do tipo de produção em massa das empresas Europeias e Americanas, com o tipo de produção flexível, ou mais conhecida por *Toyota Production System*, das empresas Japonesas da indústria automóvel, combinado com a análise da história da própria indústria (Womack, Jones, & Roos, 1990).

Após a rutura da economia japonesa, como consequência da Segunda Guerra Mundial, as empresas automóveis japonesas viram-se obrigadas a sobreviver num mercado em recessão, com capital limitado para financiamentos e/ou investimentos, com uma procura decrescente e com poucas alternativas para reestruturações (Womack et all, 1990; Drew, McCallum, & Roggenhofer, 2004).

Face a estas adversidades, Taichii Ohno e Shigeo Shingo, usando conceitos introduzidos por Henry Ford e adaptando-as à realidade japonesa, desenvolveram um sistema produtivo com o propósito de eliminar desperdícios, otimizando o uso de todos os recursos da empresa. Este novo sistema produtivo introduziu, entre outros, três conceitos revolucionários na indústria automóvel (Womack, 1990; Drew et all, 2004):

- Máquinas "multiusos" - isto é, as máquinas passaram a conseguir executar diferentes trabalhos, apenas com uma mudança rápida de ferramentas;

- Especialização dos trabalhadores – os operadores deixaram de ser vistos apenas como uma simples força trabalhadora, mas como parte integrante na melhoria contínua do processo de produção;

- Sistemas *Pull* – passando a ser a procura a "puxar" a produção, eliminando o conceito de *Stock* de produto.

Com o passar do tempo, os princípios, metodologias e ferramentas implementados na Toyota amadureceram e foram consolidados na nova abordagem aos sistemas operativos, conhecida hoje como *Lean Manufacturing*. (Drew at all, 2004).

Lean Manufacturing é uma cultura de eliminação de perdas e otimização dos sistemas operativos que nasceu no chão de fábrica e está orientada para empresas industriais, onde o desperdício e as ineficiências são facilmente detetadas. No entanto, com a aplicação de algumas ferramentas de diagnóstico *Lean*, rapidamente se percebeu que parte do desperdício das empresas vem das suas áreas de apoio ao sistema operacional, o que levou a que se aplicasse a mesma cultura *Lean* às áreas de apoio à produção (Keyte & Locher, 2004).

Uma vez integrada a filosofia *Lean* às áreas de apoio à produção, deu-se a extensão do *Lean* às empresas do setor terciário (empresas de serviços), aparecendo o novo conceito *Lean Office*. Um problema da introdução e aceitação do *Lean Office* na maioria das empresas é o "desperdício de escritório" ser extremamente difícil de ver e, como tal, difícil de reduzir e medir resultados. Por este motivo, muitas ferramentas e metodologias, do *Lean Manufacturing* tiveram de ser adaptadas à realidade dos escritórios.

Em 2004, Keyte e Locher, no livro *The Complete Lean Enterprise*, dão a conhecer toda a aplicabilidade do *Lean* a qualquer área empresarial, seja esta produtiva ou não, integrando os

dois conceitos do *Lean Manufacturing* e *Lean Officie.* Assim, em todo o restante documento, vai ser sempre utilizado o termo geral *Lean*, com apenas algumas anotações que remeterão para cada um dos conceitos quando assim se achar conveniente.

2.2 Definição de *Lean*

Numa tentativa de oferecer uma definição mais técnica de *Lean*, segundo Drew, MacCallum, e Roggenhofer (2004), "*Lean* é um conjunto de princípios, práticas, ferramentas e técnicas projetadas para combater as causas da baixa *performance* operacional. É uma abordagem sistemática para eliminar perdas de toda a cadeia de valor de uma empresa, de forma a aproximar a *performance* atual aos requisitos dos clientes e acionistas." Em suma, o seu objetivo principal assenta na eliminação de tudo o que não acrescenta valor para o produto final (minimizando custos, tempo de entrega e aumentando a qualidade do produto).

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

Para perceber melhor o que implica a transformação de uma empresa para a cultura *Lean*, é importante perceber primeiro os seus cinco princípios, o que se entende por perdas e algumas das principais ferramentas utilizadas para minimizar essas perdas.

2.3 Princípios do *Lean*

- **Valor**

O princípio *valor* pode ter duas óticas diferentes mas dependentes: a ótica do cliente/consumidor que se refere às características do produto/serviço que satisfazem as suas necessidades e expectativas, e a ótica dos gerentes e acionistas, que reside no aumento do valor das ações da empresa de modo a garantir futuros investimentos e financiamentos, que só é possível a partir do lucro obtido pela venda dos produtos/serviços da empresa (Goldsby & Martichenko, 2005).

- **Cadeia de valor**

O princípio *cadeia de valor* consiste em todas as atividades, desde o planeamento até à comercialização de um produto/ serviço, que acrescentam valor a esse produto/serviço para o cliente e consequentemente para os acionistas (Goldsby & Martichenko, 2005).

Assim uma empresa tem que saber identificar e dissecar todo o processo de um produto, desde o fornecedor até ao cliente final, de modo a perceber quais são as atividades que acrescentam ao produto algo que o cliente valoriza, as que não geram valor, mas são "um mal necessário" para manutenção dos processos, e as que são autênticos desperdícios, porque apenas acrescentam custos à empresa.

Neste contexto, o principio *cadeia de valor* pode ser visto como a ponte de ligação entre as duas óticas de valor, para o cliente e para o acionista.

- **Otimização do fluxo**

A *otimização do fluxo* tem a ver com o processamento o mais fluído possível de um produto/serviço, contendo apenas atividades que acrescentem valor e minimizando desperdícios desnecessários. Um exemplo de fluxo ótimo seria a produção a *one-piece-flow*,

sem paragens ou tempos de espera entre cada atividade, sem *Stocks* de produto intermédio e com o mínimo tempo de entrega ao cliente (Womack & Jones, 2004).

- **Sistema *pull flow***

Este principio, tal como já foi introduzido anteriormente, tem como objetivo produzir apenas o que é necessário, sendo a necessidade de produção criada pela procura real do produto. Assim, a venda de um produto funciona como um pedido para a linha de produção de modo a repor esse produto no sistema produtivo. Este sistema permite o abandono do tradicional sistema de planeamento *push flow*, tendo várias vantagens associadas (Jacobs, Chase, & Aquilano, 2009):

- Menor dependência de inventários;
- Produção em pequenos lotes – redução e controlo de *Stock* de produto em curso de fabrico e acabado;
- Sincronização ao longo da cadeia de valor;
- *Lead Times* mais curtos;
- Fluxo de produção e de informação mais contínuos.

- **Melhoria Continua**

Este princípio vem da filosofia *Kaizen*, que procura a perfeição através da "melhoria contínua", pois acredita que a perfeição não é possível de alcançar, logo é sempre possível melhorar a partir da situação atual. Este princípio é transversal a todos os princípios anteriores, que visam, como um todo, explorar melhores formas de criar valor. (Womack & Jones, 2004).

2.4 Perdas

A partir dos cinco princípios *Lean*, a maioria dos autores que abordam temas relacionados com *Lean* identificam o conceito das perdas como fontes de desperdício – *Muda* (Womack & Jones, 2004; Dennis, 2008).

Muda, termo japonês que significa desperdício, é tudo o que acrescenta custos e não acrescenta qualquer valor ao produto. Estão identificados oito tipos de desperdícios, cuja minimização ou mesmo eliminação é fundamental para a boa *performance* de uma empresa:

- *Excesso de produção* – isto é, quando se produz mais do que o volume de vendas da empresa. Este tipo de muda vai contra o sistema *pull*, acrescentando ao produto e à empresa custos de armazenamento e de matéria-prima, entre outros.
- *Excesso de Stock* – qualquer tipo de *Stock* ocupa espaço e recursos financeiros, logo é um desperdício a minimizar (ex.: *Stock* de matéria-prima, produto intermédio, produto acabado, material consumível, ferramentas partidas, máquinas obsoletas, etc.…).
- *Espera* – qualquer tempo de espera, como espera por material, informação ou ferramentas.
- *Transporte/deslocações* de produto – apesar de muitas vezes ser um "mal necessário", o transporte de produto para o cliente e as próprias deslocações do produto dentro da fábrica são vistas como desperdícios uma vez que, num caso limite de minimização de custos, há sempre consumo de tempo durante o qual o produto não está a sofrer qualquer tipo de intervenção que acrescente valor para o cliente.

- *Movimento* – na mesma linha de raciocínio do *muda* anterior, este refere-se a qualquer movimento de uma pessoa, máquina ou informação.
- *Excesso de processos* – este tipo de desperdício é muitas vezes encontrado nos departamentos de gestão das empresas. Um exemplo é o preenchimento de registos redundantes de aprovação de alguma ação/decisão.
- *Não qualidade* – estão incluídos não só defeitos, como *retrabalhos*, pois consomem material e tempo desnecessariamente, de tal forma que, em certos casos mais extremos, o tempo gasto pelo operador para consertar uma peça sai mais caro que o próprio valor da peça em si.
- *Subaproveitamento de ideias e competências* – este é o *muda* mais recente, e aparece na medida em que muitas empresas não cultivam um ambiente de partilha e comunicação de ideias entre todos os colaboradores da empresa (desde cargos administrativos aos cargos operacionais), perdendo a oportunidade de possíveis contribuições para a melhoria contínua da *performance* e dos processos da empresa. Este *muda*, contrariamente aos outros, não é facilmente identificável no chão de fábrica, mas pode ser identificado numa análise aos fluxos de informação da empresa.

Drew *et al* (2004) agregam e identificam estes *mudas* em duas grandes ineficiências, a *Variabilidade*, que está associada ao *muda* de não qualidade e a *Inflexibilidade*, que está relacionada com a incapacidade de uma empresa responder rapidamente e sem grandes aumentos de custos a qualquer mudança nos requisitos dos clientes.

A eliminação das ineficiências acima descritas e identificadas conduz à otimização dos três objetivos do *Lean:* eliminando desperdícios (*muda)* reduz-se custos, minimizando variabilidade aumenta-se a qualidade dos produtos/serviços e minimizando inflexibilidade otimiza-se o tempo de entrega ao cliente.

Apesar da ligação entre perdas e a otimização de objetivos ser lógica, um programa de transformação *Lean* é complexo, uma vez que a identificação das perdas e ineficiências é transversal à organização de toda a empresa e por isso implica alterações de processos de fabrico, de comunicação e de toda a gestão inerente à produção e do produto.

2.5 Principais ferramentas associadas ao *Lean Manufacturing*

À medida que a filosofia *Lean* vai sendo cada vez mais estudada e implementada em diferentes ambientes empresariais, vão aparecendo novas ferramentas inspiradas em vários sistemas de produção de diversas indústrias. Neste capítulo vão ser apenas estudadas com maior detalhe as ferramentas usadas nos casos de estudo desta dissertação.

- **VSM – *Value Stream Mapping***

A ferramenta VSM ou, em português, Mapeamento do Fluxo de Valor, é uma ferramenta de diagnóstico que propõe o desenho de um diagrama que representativo de todas as atividades envolvidas no fluxo de material e informação necessárias para a produção de um artigo ou prestação de um serviço, ao longo de toda a sua cadeia de valor.

O principal objetivo do desenho deste diagrama é, conseguir uma visão global da cadeia de valor do produto, identificar as atividades que agregam valor, as várias fontes de perdas associadas a cada atividade, e a partir dele ser capaz de desenvolver ações de melhoria. Esta ferramenta consiste em quatro etapas fundamentais (Rother & Shook, 2003) tal como se observa no fluxograma da figura 2.

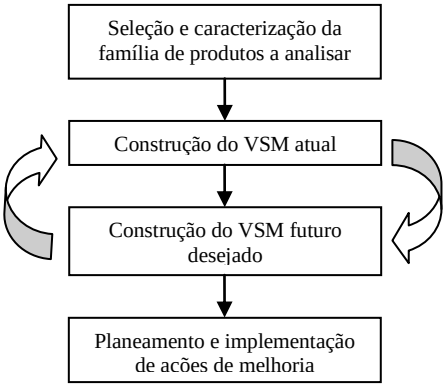


Figura 2 - Fluxograma de um processo de VSM

O primeiro diagrama VSM é desenhado com base em informações recolhidas no chão de fábrica/escritório, das várias etapas do processo produtivo, bem como em informações obtidas pelos sistemas informáticos da empresa.

O segundo VSM é desenhado com base nas ações de melhorias definidas depois da análise do VSM atual e identificadas as atividades que não agregam valor e os vários tipos de desperdícios e perdas.

Esta ferramenta é muito valiosa, uma vez que a repetição destes passos, efetuado de forma cíclica, proporciona uma melhoria contínua na cadeia de valor, reduzindo o tempo de entrega ao cliente (*Lead Time*) e permitindo a eliminação gradual dos vários tipos de perdas. No anexo A, encontram-se os símbolos e respetiva legenda usados na construção deste tipo de diagramas neste documento.

- **5S**

A ferramenta 5S combina cinco práticas que têm como objetivo a padronização e organização do espaço de trabalho e, acima de tudo, a manutenção das condições ótimas dos locais de trabalho (Womack & Jones, 2004). Desta forma a utilização desta ferramenta numa empresa passa por:

1º - **Triar** (*Seiri)* o material dos locais de trabalho em itens desnecessários/obsoletos, de uso frequente e de uso pouco frequente e eliminar os materiais desnecessários/obsoletos.

2º - **Organizar** *(Seiton)* os materiais que não foram eliminados. Esta organização passa por definir "um lugar para cada coisa e cada coisa para cada lugar", sendo que os materiais de uso frequente deverão estar próximos do local de trabalho para evitar movimentos desnecessários.

3º - **Limpar** *(Seiso)* toda a área de trabalho, inclusive máquinas, ferramentas e o próprio chão, de forma a garantir a preservação dos mesmos e facilitar a deteção de qualquer anomalia.

4º - **Padronizar** *(Seiketsu)* as práticas de trabalho e a organização do espaço. Esta padronização consiste, por exemplo, na definição de uma norma geral de arrumação e limpeza para o posto de trabalho, na identificação de ajudas visuais incluindo cores, luzes, indicadores de direção ou gráficos, no estabelecimento de controlo de procedimentos visuais, na normalização dos equipamentos/postos de trabalho do mesmo tipo por toda a fábrica, etc.

5º - **Disciplinar** *(Shitsuke)* os colaboradores em manter os quatro S's anteriores. Esta disciplina passa, por exemplo, por auditorias periódicas aos locais de trabalho com o intuito de cultivar o gosto e orgulho do colaborador pelo seu local de trabalho. Estas auditorias, numa fase inicial, terão de ser feitas com uma maior periocidade, até se começar a notar que os quatro S's anteriores deixam de ser impostos e passam a fazer parte do trabalho diário de cada colaborador.

Esta ferramenta, sendo bem implementada, permite:

- Eliminar variabilidade ao sistematizar normas e limpeza, segurança, organização e controlo, reduzindo desta forma erros de trabalhos e eliminando também *mudas* de não qualidade;
- Eliminar material em excesso - *muda* do excesso de *Stock*;

- Reduzir movimentações dos colaboradores - *muda* de movimentação;
- Reduzir deslocações de materiais - *muda* de deslocações;
- Aumentar a rapidez no acesso a ferramentas, conseguindo reduzir tempos de *Setup* e *Lead Times*.

- **Trabalho Padronizado**

Dentro da mesma metodologia da ferramenta 5S, o trabalho padronizado consiste em estabelecer procedimentos *standard* para cada tarefa e para cada colaborador, tendo por base os seguintes elementos (Imai, 1996): *Takt Time*, taxa a que os produtos devem ser produzidos e os serviços prestados para atender a procura; sequência de trabalho em que um operador realiza as suas tarefas dentro do *Takt Time*; *Stock* padrão exigido para manter o processo a operar normalmente.

Ao implementar um método padronizado de trabalho e expô-lo no local de trabalho consegue-se reduzir a variabilidade do processo, o tempo de treino de novos colaboradores, acidentes de trabalho e obter uma base comum para ações de melhoria contínua.

- **SMED – *Single Minute Exchange of Dies***

A ferramenta SMED é uma abordagem de análise e redução de tempos de *Setup* de uma máquina. O objetivo principal desta abordagem é conseguir executar operações de *Setup* num número de minutos expresso num só dígito. Apesar de, na sua maioria, as mudanças de ferramenta não poderem ser realizadas em menos de dez minutos, o SMED, ao "forçar" este objetivo, consegue atingir reduções drásticas nos tempos de *Setup* (Shingo, 1989).

Esta abordagem divide a operação de *Setup* em duas categorias: *Setup* Interno, que consiste em todas as atividades que só podem ser efetuadas com a máquina parada (ex.: montagem ou desmontagem de ferramentas) e *Setup* Externo, que são as atividades de *Setup* que podem ser realizadas com a máquina em funcionamento (ex.: transporte de ferramentas para junto da máquina, e desta para o armazenamento).

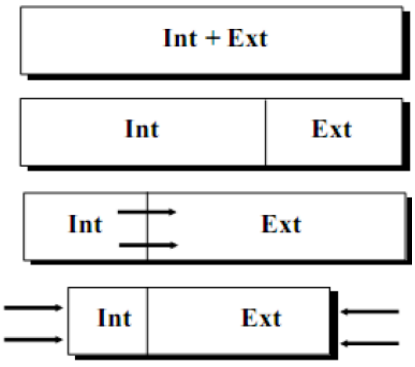


Figura 3 - Fases do processo SMED

Todo o processo baseia-se nas 5 etapas seguintes:

1- Filmar a situação atual

2- Analisar o filme (Separar atividades em internas e externas)

3- Reduzir a transição (transformar as atividades internas em externas)

4- Simplificar e racionalizar

5- Padronizar, comunicar e formar

Tal como evidenciado na figura 3, o que se pretende com esta ferramenta é transferir as atividades externas para momentos em que a máquina está em funcionamento, criar sistemas que possam transformar uma atividade interna em externa e, finalmente, reduzir todas as atividades e otimizar os processos (Shingo, 1989).

Quando se aplica esta ferramenta a uma empresa de prestação de serviços, o conceito de *Setup* tem que ser adaptado, uma vez que o *Setup* de uma atividade não está associado à preparação de uma máquina/equipamento, mas a ações como organização de documentos.

- **OEE – *Overall Equipment Effectiveness***

O OEE é um indicador que permite analisar as condições reais da utilização dos equipamentos de uma empresa, a partir da identificação de seis tipos de perdas dos equipamentos: avarias, tempos de mudança de ferramentas, pequenas paragens, perdas de velocidade, sucata e retrabalho. Este indicador é muito potente na medida em que se consegue dividir em três importantes índices: disponibilidade dos equipamentos, performance operacional e qualidade dos produtos, permitindo detetar e atuar no verdadeiro problema da baixa performance do equipamento.

- **Gestão Visual**

Hoje em dia, um problema que a maioria das empresas enfrenta não é a comunicação "além-fronteiras", mas a comunicação dentro do mesmo edifício/fábrica.

Michael Greif (1989) descreve a gestão visual como uma forma poderosa de fazer a informação fluir rápida e eficazmente dentro da empresa, alinhando dessa forma os esforços de todos os colaboradores com os objetivos e estratégias globais da empresa. Como o mesmo autor define, "Comunicação visual é informação *self-service* – faz a mesma informação comumente disponível e compreensível a todos que a vêem, no exato momento em que a vêem". Desta forma, a partilha de informação relevante deixa de estar restringida a um fluxo hierárquico de informação pré definido, permitindo que o fluxo se crie por si só.

Para além disso, uma vez que torna o fluxo de informação visível, a gestão visual é fundamental num processo de mudança de uma empresa, permitindo uma maior compreensão e consequente envolvimento de todos os colaboradores. Esta não está confinada apenas a quadros de indicadores, imagens instrutivas ou notas de precauções, mas a um conjunto de técnicas que integram a informação nos sistemas operativos, de forma a adicionar valor a cada tarefa produtiva.

Em suma, a gestão visual aliada a um programa de implementação *Lean* permite a eliminação dos três tipos de perdas identificados por Drew et al, 2004, uma vez que permite a interpretação rápida e fácil da informação, uma resposta rápida aos problemas e a comunicação entre as equipas de trabalho. Contribui, assim, para uma maior autonomia dos operadores e redução de erros, que resulta numa melhoria do ambiente de trabalho e na unificação da cultura empresarial.

Kanban

Kanban é uma das técnicas de gestão visual que em japonês significa cartão ou sinal, tendo origem no sistema *pull flow*. Esta ferramenta permite coordenar a produção e a movimentação de materiais entre os diferentes postos de trabalho, baseando-se no princípio de que nenhum posto de trabalho é autorizado a produzir sem que o posto de trabalho a jusante o autorize. A autorização é dada através de um cartão ou qualquer outro tipo de sinal (caixas, espaços vazios, etc.…) (Moura, 1989).

Desta forma, tendo em vista a minimização de *Stock*, o *kanban* é um sistema de produção em lotes pequenos, sendo cada lote armazenado em recipientes uniformizados com um número definido de peças. Para cada lote, existe um cartão *kanban*, ou outro tipo de sinal correspondente. Segundo Moura, 1989, este sistema assenta em cinco regras fundamentais:

1º - O processo subsequente retira ao processo precedente os produtos necessários, na quantidade necessária e no tempo necessário, sempre acompanhados pelo seu *kanban*;

2º - O processo precedente deve fazer os seus produtos nas quantidades requisitadas pelo processo subsequente, sem nunca ultrapassar o número de *kanbans* existentes;

3º - Produtos com defeitos não podem ser enviados ao processo subsequente. Assim, sempre que se deteta um defeito, é necessário a resolução da causa do defeito de forma rápida e eficiente, para não parar a linha de produção;

4º - O *Kanban* é usado para se adaptar a flutuações na procura. Assim, se houver grandes variações na procura para a qual o sistema não está preparado, é facilmente detetado pela acumulação ou falta de *Kanbans* nas linhas produtivas, sendo um indicador muito importante, caso se torne constante, para o redimensionamento do sistema *Kanban*.

5º - O número de Kanbans deve ser minimizado. Uma vez que o número de *kanbans* para determinado produto está dependente do *Lead Time* da empresa, só melhorando o sistema operativo se consegue diminuir o número de *kanbans* e consequentemente a quantidade de *Stock* em armazém.

Neste sentido, o sistema *Kanban* é uma ferramenta expedita que permite detetar falhas e ineficiências no sistema, reduzir tempos de espera, diminuir *Stocks* e interligar todas as operações produtivas num fluxo uniforme e ininterrupto. No entanto, é uma ferramenta que necessita de uma revisão periódica uma vez que não integra informação futura.

2.6 Transformação *Lean* numa empresa – implicações e perigos

A implementação de um programa *Lean* numa organização implica o envolvimento de três elementos chave interdependentes: sistema operacional, infraestrutura de gestão e cultura organizacional (Drew, McCallum, & Roggenhofer, 2004).

O sistema operacional consiste em todos os departamentos de uma empresa que exploram os recursos e bens da empresa, de modo a criar valor e fazê-lo fluir para o cliente. No ideal *Lean*, um bom sistema operacional é o coração de uma empresa, na medida em que tem a visão global de toda a cadeia de valor da empresa. Ao minimizar as várias formas de perdas ao longo da cadeia, diminui os bloqueios e suaviza o fluxo de operações, tornando-o mais controlável e menos imprevisível.

A infraestrutura de gestão engloba todos os departamentos de gestão organizacional de uma empresa (administração, gestão da produção, gestão de recursos humanos, gestão logística, etc…), processos e sistemas necessários para apoiar e sustentar o sistema operacional. É a este nível que são definidos todos os objetivos estratégicos da empresa, traçando o caminho futuro pretendido pela empresa. Desta forma, a infraestrutura de gestão e o sistema operacional devem estar alinhados para que toda a filosofia de trabalho *Lean* se torne uma prática *standard* de trabalho, e assim assegurar e sustentar o elevado grau de desempenho, nutrir uma ética de melhoria contínua e garantir o cumprimento dos objetivos globais da empresa.

A cultura organizacional está relacionada com a forma de pensar e agir de todos os colaboradores da empresa. Mais do que as regras formais de uma empresa, são as regras informais que ditam a forma de trabalho dentro da mesma. Para que os princípios *Lean* fiquem enraizados em toda a cultura organizacional, é essencial perceber o que é que as pessoas pensam e a atitude que têm perante o seu trabalho, bem como quais as suas aspirações e objetivos individuais, já que isso se reflete nas suas ações, tornando as pessoas mais ou menos disponíveis para aceitar os princípios *Lean*, e a sua nova filosofia de trabalho. Um sistema operacional *Lean* normalmente define certos *standards* de trabalho para que as várias tarefas sejam realizadas de forma segura, consciente e produtiva, sendo a base de todo o

planeamento laboral. Desta forma, os vários colaboradores têm que os aceitar e respeitar, para que, com base na experiencia de cada um, serem capazes de intervir no programa. A aceitação e o respeito ganho por parte dos colaboradores num projeto de mudança passa, fundamentalmente, pela formação das técnicas implementadas, envolvimento da gestão e visibilidade de resultados positivos, assunto que vai ser abordado ao longo do capítulo.

É fundamental que exista como elo de ligação destes três elementos uma equipa transversal a todos os departamentos – equipa de "mudança *Lean*" – responsável pela implementação do programa. Uma vez que se trata de uma equipa de mudança, é necessário que os seus elementos constituintes possuam duas características fundamentais:

- Poder de decisão – por exemplo, responsáveis pelos vários departamentos e secções, para que os processos sejam implementados de forma rápida e eficaz, utilizando e mobilizando todos os recursos necessários;
- Capacidade de liderança e respeito pelos restantes colaboradores – pois só assim os vários colaboradores se sentem motivados a partilhar ideias e a envolverem-se no processo de mudança.

Para além de colaboradores dos vários departamentos da empresa, é de extrema importância a equipa ser também constituída por pessoas (externas ou internas à empresa) com experiencia na implementação de programas *Lean* (Drew et al, 2004).

Um programa *Lean*, ao obrigar a interligação de todos os departamentos de uma empresa, enfrenta perigos que podem pôr em causa o sucesso da sua implementação.

Um dos primeiros perigos aparece logo na constituição na equipa. Como geralmente não existem dentro da empresa pessoas com experiencia *Lean,* existe a necessidade de subcontratar uma equipa externa (equipas de consultadorias, por exemplo) ou até mesmo contratar pessoas que já tenham trabalhado em ambientes *Lean.* No caso de se contratar pessoas com experiencia em trabalhar em ambientes *Lean*, não implica necessariamente que estas consigam/saibam construir as infraestruturas que sustentem e suportem o novo sistema operacional *Lean* (Drew et al, 2004).

No caso de se subcontratar uma equipa, se esta não tiver o apoio devido da gestão, não têm qualquer poder de decisão ou respeito conquistado dentro da empresa, e será sempre vista como estranha à empresa, podendo agravar a resistência à mudança por parte dos restantes colaboradores (XC Consultores, 2004).

Outro problema muito frequente é, na maioria das empresas, o programa *Lean* estar centrado na implementação de algumas ferramentas *Lean* num cenário específico (uma fábrica, um setor, etc…) e nos seus mecanismos de avaliação, esquecendo que a empresa é um sistema integrado e interdependente e que, mais do que as máquinas, são os seus colaboradores que a fazem progredir.

Finalmente, outro desafio interessante de um programa *Lean* é garantir que as melhorias não são vistas apenas pela gestão e administradores, mas por todos os agentes envolvidos no processo de mudança. Só vendo os resultados nos primeiros meses de implementação é que os colaboradores começam a aceitar e a acreditar que o processo tem em vista uma mudança para melhor, minimizando a resistência à mudança (XC Consultores, 2004).

2.7 Implementação de um programa *Lean* numa empresa

Cada empresa é única, diferente de qualquer outra empresa, não existindo, por este motivo, uma metodologia única de implementação *Lean*. Contudo, existem algumas fases de implementação que não podem deixar de existir em qualquer programa *Lean.* O que altera é a forma como as ferramentas e as metodologias são aplicadas (XC Consultores, 2004).

Um programa de implementação *Lean* passa então por seis fases principais cíclicas:

1. **Formação** de toda a gestão de topo para garantir que esta entende as implicações que um programa *Lean* tem a nível organizacional. Numa fase mais avançada, é fundamental também a formação de todos os colaboradores envolvidos no processo de mudança.
2. **Diagnóstico inicial** para conhecer a realidade atual da empresa e toda a cadeia de valor dos seus produtos. Mesmo que a equipa seja toda constituída por elementos internos da empresa, é necessário que estes se desloquem ao chão de fábrica para recolha de dados, com os responsáveis por cada departamento, pois só assim conseguem ter uma visão global de toda a cadeia de valor.
3. ***Workshops* e definição do macro plano de ações -** Os *workshops* podem ser realizados paralelamente à fase de diagnóstico e são fundamentais para que os responsáveis das organizações sejam capazes de detetar os problemas reais das suas empresas e assim definir ações de melhoria.
4. **Constituição da equipa responsável pelo processo de mudança –** uma vez identificados os problemas e definidas as ações de atuação, é importante perceber quais serão as pessoas que melhor poderão mobilizar os recursos necessários para a implementação das ações macro definidas e assim formar a equipa.
5. **Implementação das ações** em conjunto com os colaboradores de cada secção. Numa fase inicial, começa-se por tarefas que requerem menor investimento mas com resultados visíveis a curto prazo, numa tentativa de minimizar as dificuldades de aceitação dos novos métodos de trabalho por parte dos colaboradores, bem como não os sobrecarregar de trabalho repentinamente, já que a maioria das ações terão que ser implementadas com a fábrica em pleno funcionamento.
6. **Avaliação de resultados** por comparação aos dados recolhidos na fase de diagnóstico. Esta avaliação deverá também ser acompanhada por evidências visuais como fotografias, gráficos e tabelas, para facilmente ser percetível a evolução que no dia-a-dia poderá passar despercebida. Sendo um processo contínuo, nesta fase deverão também ser analisadas possíveis melhorias ao sistema já implementado, bem como definidas novas áreas de atuação. Aquando da apresentação de resultados, não pode ficar esquecido o esforço e empenho de todos os colaboradores, sendo salientado esse reconhecimento por parte da equipa de mudança, gestores e administradores da empresa.

Como conclusão deste capítulo, é importante reter que uma transformação *Lean* obriga a uma plataforma que trabalhe nos três elementos organizacionais, pois uma falha num deles terá um efeito multiplicador nos restantes dois elementos, levando a uma plataforma de mudança instável e insustentável.

3 Caso de estudo Neorelva Metal

3.1 Apresentação da empresa Neorelva

Figura 4 - Logotipo Neorelva Metal

Fundada em 1966, em Vale de Cambra, como "Latoaria Mecânica da Relva", a empresa, hoje denominada *Neorelva metal and plastic packaging* (Neorelva), dedica-se essencialmente à produção de embalagens metálicas e plásticas para tintas, revestimentos, vernizes, colas, óleos lubrificantes e outros produtos químicos. Cada unidade de negócio tem a sua fábrica distinta, estando a Neorelva Metal S.A, produtora de embalagens de metal, em Vale de Cambra, tal como a sede administrativa da empresa, e a Neorelva Plásticos S.A, produtora de embalagens plásticas, na Marinha Grande.

O segmento de mercado onde a empresa se insere é caracterizado pela diversidade de formatos e pequenas séries de produção, exigindo uma grande capacidade de planeamento da produção e exploração dos seus recursos. Como tal, em 2012, a Neorelva concorre pela segunda vez a vales de inovação e investimento para dar continuidade a programa de implementação *Lean* iniciado em 2010.

Apesar de partilharem a mesma administração, a gestão de cada unidade de negócio é independente, sendo que cada uma tem necessidades diferentes, estando o programa de implementação *Lean* em diferentes estados de desenvolvimento. Por este motivo, cada unidade de negócio será tratada como um caso de estudo independente, não querendo isto dizer que o programa considere cada fábrica como uma unidade autónoma sem ter em conta as sinergias que existem e que se podem criar entre ambas.

3.2 Apresentação da Neorelva Metal

A Neorelva Metal S.A. produz não só embalagens metálicas, como todos os componentes inerentes a uma embalagem (asas, olhais, sistemas de isolamento especiais, fundos/tampos, etc…), utilizando a folha-de-flandres como matéria-prima, tendo registado 10.066.988 de embalagens vendidas em 2012. O seu sistema produtivo incorpora todas as operações desde a receção da matéria-prima até à montagem das latas, tal como se pode ver no fluxograma seguinte:

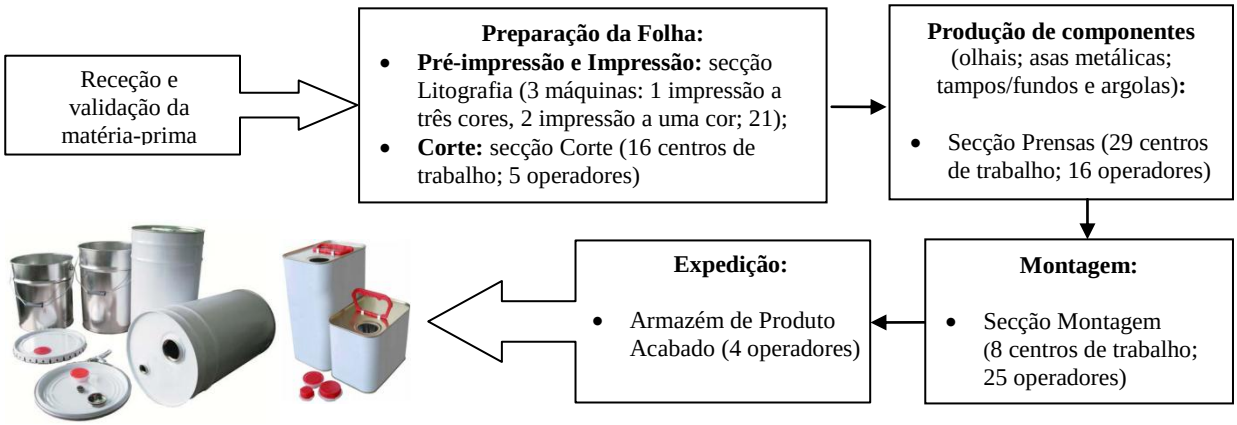


Figura 5 - Fluxograma do sistema produtivo da Neorelva Metal

A opção estratégica da administração da Neorelva Metal para reforçar a competitividade da empresa passa por três objetivos: melhorar a produtividade, reforçar a qualidade e alargar a oferta comercial nos mercados. Para tal, a unidade tem contado com a equipa da XC Consultores para ajudar, através de consultadoria e formação, na implementação da cultura *Lean* em toda a unidade de negócio, explorando única e exclusivamente os recursos já existentes da fábrica, ou seja, sem qualquer programa de investimento.

3.3 Projeto Neorelva Metal

Este projeto vem da continuação de uma primeira implementação de ferramentas *Lean* na empresa, em 2010/2011, também orientada pela empresa XC Consultores. Assim, a pedido da Neorelva Metal, o plano de ações para este projeto adveio da construção um VSM acompanhado por um diagrama *spaghetti* do produto intermédio da empresa, de modo ter uma visão global da sua cadeia de valor e detetar novos campos de ação para dar seguimento à implementação da cultura *Lean* na empresa e da análise dos resultados das ações desenvolvidas no projeto anterior.

Das análises efetuadas encontraram-se problemas em áreas distintas da empresa, que influenciam a cadeia de valor global da empresa em diferentes momentos. Para uma melhor compreensão dos problemas encontrados, estes vão ser analisados e discutidos individualmente.

3.3.1 Análise da Cadeia de Valor de Produto Intermédio da empresa

O planeamento de produção da Neorelva Metal tem como principio base uma produção por encomenda (produção puxada). No entanto, este ainda carece de ferramentas que permitam um fluxo de produção à medida das necessidades dos clientes, tendo-se registado, por exemplo, um *Stock* de produto intermédio mensal (PI - fundos, tampos, argolas, asas e olhais) correspondente a cerca de 56% do que é efetivamente consumido mensalmente na secção da montagem.

Existem dois processos de produção inerentes à produção de embalagens: o processo de impressão e corte da folha que vai servir de corpo para a embalagem e o processo de produção dos componentes (PI) que vão ser acoplados ao corpo da embalagem. Ambos os processos convergem depois para a secção da montagem onde é dado forma ao corpo da embalagem e são montados os restantes componentes. No anexo B encontram-se os esquemas repesentativos de cada um dos processos para ajudar a sua compreensão.

Uma vez que a empresa pediu especificamente um estudo da cadeia de valor dos componentes que vão ser acoplados ao corpo da embalagem, para este projeto decidiu-se construir um VSM para uma família de PI, acompanhado por um diagrama *spaguetti* (Allen, 2010).

Diagrama spaghetti e VSM

Para a análise da cadeia de valor do produto intermédio da Neorelva Metal, interessa saber que a folha-de-flandres usada para a produção de fundos, tampos e argolas passa pelo processo de pré-impressão, uma vez é necessário sempre de um revestimento de proteção, que é efetuado na linha de impressão LTG 4. Os olhais passam também por este processo porque são feitos com aproveitamentos das sobras de folha da secção do corte. As asas contemplam outro tipo de processo que não vai ser estudado neste caso de estudo.

Apesar dos PI da Neorelva terem todos um processo de produção muito semelhante, para a construção do diagrama *spaghetti* e do VSM decidiu-se acompanhar o processo produtivo de um tipo de PI específico, de modo a tentar minimizar variabilidades nos tempos de produção e assim detetar efetivamente os desperdícios associados a cada atividade.

Para definir qual a família de PI a analisar, utilizou-se o método ABC de classificação de inventário (Goldsby & Martichenko, 2005), de forma a distinguir quais as referências que têm maiores consumos e que por isso necessitam de uma cadência de produção mais elevada. Assim, tendo em conta os consumos mensais de cada produto, classificaram-se como produtos A os produtos que representam 75% dos consumos totais da empresa e B e C os que representam os restantes 25% (B: 15% e C: 10%).

Efetuada essa classificação escolheu-se uma família que reunisse o maior número de referências com elevada cadência de produção e fosse parte integrante de um produto com um custo de produção elevado, sendo a família escolhida para análise foram os Fundos.

Globalmente o processo de produção de fundos passa por três operações: pré-impressão, corte da folha tendo em conta as dimensões do fundo a que se destina e conformação plástica (secção prensas) onde lhe é dada a forma desejada (circular ou retangular) e lhe é aplicada a borracha isoladora (vedante) na orla do fundo. Por fim, na secção da montagem, o fundo é acoplado ao corpo da embalagem por cravação, isto é, a orla do fundo é "enrolada" juntamente com a borda da embalagem metálica.

Para a construção do diagrama *spaguetti* e do VSM, os dados foram recolhidos quer por observação direta no chão de fábrica, nomeadamente tempos de movimentações e transportes, quer por dados fornecidos pelo sistema informático da empresa, por exemplo, dados relativos aos consumos, quantidades de peças não conformes por ordem de fabrico (OF)[1], etc..

Em relação aos dados recolhidos no chão de fábrica, foram recolhidas entre 5 a 10 amostras, dependendo da complexidade da atividade e da quantidade de turnos existentes para cada atividade. A equipa tem consciência de que a recolha dos dados é insuficiente para ter uma amostra representativa da realidade da empresa, mas suficiente para se conseguir detetar os principais desperdícios da empresa.

Para perceber melhor o percurso de produção da Neorelva, vai ser apresentado em primeiro lugar, o diagrama *spaguetti* do percurso de transporte (por empilhadores) do produto ao longo da fábrica e só depois o VSM. O desenho deste diagrama teve como objetivo de perceber o tempo perdido em transportes no percurso do produto em análise, desde a impressão à expedição do produto final (embalagem). Os tempos considerados para a análise do diagrama não incluem os tempos de espera ou outros que não estejam diretamente relacionados com o transporte desta família de produtos.

Observando o diagrama (figura 6) e a tabela 2, verifica-se que entre o setor de corte e o das prensas e posteriormente entre o setor das prensas e a montagem, o produto é armazenado em *Stock*. Assim, cerca de 50% do tempo e número de transportes do produto representam deslocações completamente desnecessárias, sendo as deslocações as primeiras a ser eliminadas.

[1] OF - Registo emitido pelo responsável do planeamento da Neorelva Metal que representa uma ordem de produção.

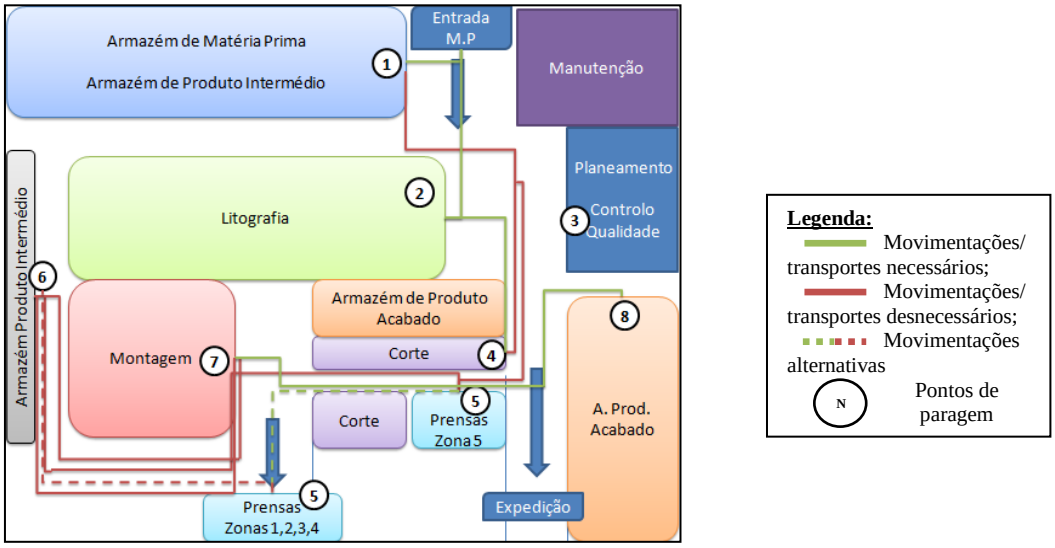


Figura 6 - Diagrama *spaghetti* representativo do transporte do produto intermédio Fundos.

Tabela 1 - Rotas de transporte do Produto Intermédio Fundos

Rotas	Observação	Tempo (min)		
		Total	Eliminar	Necessário
1 - 2	Não conta com a procura e recolha da palete porque depende da posição da palete no armazém que é muito variável.	46s		46s
2	Existem movimentações do início para o fim da linha (2i-2f), e incluí ações de alimentar a máquina e retirar folha da máquina.	2:05		2:05
2f - 3	Existe tempos de espera constantes	1:50	50s	60s
3 - 4		1:35		1:35
4 - 1		1:10	1:10	
1 - 5		1:20	1:20	
5 - 6	Tempo médio tendo em conta as diferentes zonas	2:00	2:00	
6 - 7		1:25	1:25	
7 - 8		1:30		1:30
TOTAL	**5 Transportes a eliminar; 4 Transportes necessários**	**13:41**	**6:45**	**6:56**

Numa primeira análise, a necessidade de armazenamento entre as atividades dos setores corte, prensas e montagem, já mostra que existe mau planeamento entre cada uma das atividades. No entanto, o diagrama por si só não é suficiente, interessando perceber quais são as atividades que agregam mais valor ao produto e onde se encontram os maiores desperdícios.

O VSM construído teve foco apenas no ciclo de produção de fundos. Assim, só se analisou até à entrada do produto na linha de montagem. Para além disto, devido a novas condicionantes da empresa respeitantes ao processo de fornecimento, considerou-se como início do fluxo da cadeia de valor do produto a secção da impressão (Figura 7).

Genericamente, o sistema de planeamento funciona da seguinte forma: sempre que é registada uma encomenda no sistema informático da empresa, este, de acordo com as quantidades existentes em *Stock* e com as encomendas recebidas, emite uma necessidade de produção. O responsável pelo planeamento, duas vezes por dia, verifica as necessidades de produção no sistema informático da empresa e de acordo com os planos de trabalho diários, emite as ordens de fabrico para cada secção da fábrica.

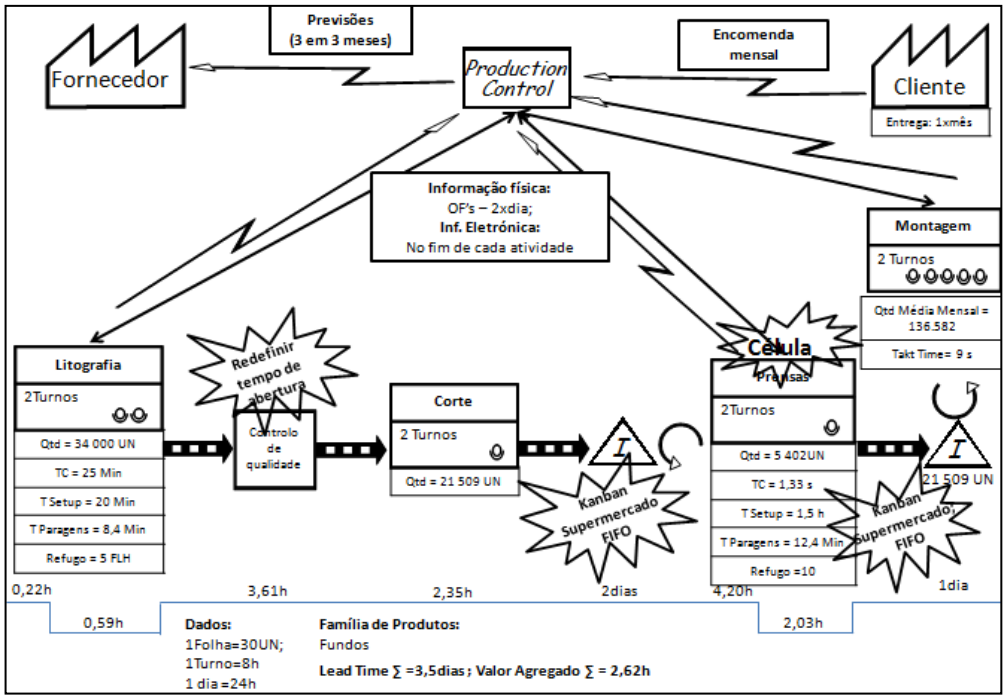


Figura 7 – VSM do estado inicial da Neorelva Metal com sugestões de ações de melhoria

No VSM construído verifica-se que o *takt time* da empresa para produzir fundos suficientes para satisfazer a procura do cliente final é de 9 segundos, o que significa que de 9 em 9 segundos tem que ser produzido um fundo. No entanto, a empresa só está a conseguir fornecer à montagem um fundo a cada 35 segundos, tendo um *Lead Time* de 3,5 dias, dos quais apenas 2,6 horas acrescentam valor ao produto. É de ter em conta que, para o cálculo do *takt time* da montagem, utilizou-se a quantidade de Fundos consumida mensalmente por este setor. Contudo, o VSM contabiliza apenas o tempo que demora a produzir um único lote de Fundos.

Como se pode ver pela análise global ao VSM, o sistema de planeamento de produção e o próprio fluxo de produção da Neorelva não são apropriados a uma empresa que pretende produzir por encomenda, pois em nenhum momento foi considerado o tempo de resposta entre cada secção de forma a poder garantir que cada processo ocorra no momento certo e na quantidade certa.

Por exemplo, analisando o caso entre o corte e as prensas, de acordo com o VSM construído, uma palete de folha (que equivale a aproximadamente 6 lotes de fundos) entre o momento em que entra na litografia e está pronta para ir para as prensas, precisa de aproximadamente 6,8 horas. Dos 6 lotes iniciais, 4 lotes destinam-se para a conformação de Fundos, que por sua vez, cada lote demora cerca de 6 horas a ser conformado no setor das prensas.

Se a produção fosse contínua (3 turnos de 8 horas), mesmo se a primeira palete de folha já cortada entrasse diretamente nas prensas, a última palete só entraria passadas quase 19 horas. Adicionado a este processo a uma paragem de 8 horas, já que esta secção trabalha apenas com 2 turnos, significa que a última palete só entra para o setor das prensas já passado pelo menos um dia depois de ter saído do setor do corte.

No exemplo retratado vê-se que existe pelo menos um atraso de um dia entre a primeira palete de folha cortada e a última, e para tal, era necessário que durante os dois turnos só se produzisse uma referência, o que na maioria das vezes não acontece.

A acrescentar ao problema de planeamento na secção das prensas, verifica-se também falta de operadores para a carga de trabalho exigida. É comum uma determinada produção ser interrompida para que o seu operador possa ir trabalhar para outra linha de produção de uma outra referência, porque a linha de montagem está à parada à espera dessa referência. Um exemplo frequente é a paragem na produção de fundos para produzir tampos.

O tempo de *stock* entre a secção das prensas e da montagem pode ser consequência também de se ter registado um atraso no fluxo de informação entre a secção da montagem e o setor de planeamento da empresa, de aproximadamente um dia.

Para além do mau planeamento, verificou-se que as atividades de fecho de ordem de fabrico (OF)[2] e de limpeza nas prensas, representam cerca de 20% do tempo total de produção, devido às várias movimentações do operador para aceder aos materiais e locais de limpeza dos equipamentos, que se encontram na zona de manutenção e no exterior, perto da entrada de matéria-prima.

No VSM aqui representado, já se encontram várias sugestões de soluções possíveis para a melhoria do sistema produtivo da empresa. De momento, a empresa tem urgência em reduzir inventários e regularizar o planeamento de produção dos componentes fundos e tampos (secção das prensas). Por este motivo, tendo em conta as potencialidades da ferramenta *Kanban*, a equipa viu esta ferramenta como a mais adequada para minimizar os *stocks* de produtos intermédios e principalmente, regular o seu planeamento de produção. As restantes soluções ficaram para uma próxima etapa no projeto.

Relativamente aos desperdícios detetados na atividade de limpeza e fecho de OF[2)], optou-se para já, não atuar diretamente neste problema, uma vez que, na sua maioria, são consequência de complexos problemas de *layout* da fábrica.

Relativamente à operação de corte, surgiram dúvidas sobre considerá-la ou não uma atividade que acrescenta valor ao produto. No entanto, uma vez que a pré-impressão da folha condiciona apenas o comprimento, e por sua vez, nas linhas de produção de componentes, os equipamentos condicionam apenas a largura das folhas, chegou-se à conclusão de que se a folha já viesse nas dimensões pretendidas (comprimento imposto pela pré-impressão e largura imposta pela linha de produção) era uma atividade desnecessária no processo.

Assim, definiram-se os seguintes objetivos para a implementação do sistema *Kanban* na secção prensas:

Tabela 2 – Objetivos do sistema *Kanban* na Neorelva Metal

Indicador	Inicial (Outubro)	Objetivo
Volume Ocupado Componentes *Kanban* (m^3)	136,96	-30%
Tempo de Resposta de produto intermédio (dias)	3,5	-10%
***Stock* Componentes *Kanban* (un)**	1.170.635	-30%

3.3.1.1 Implementação do sistema *Kanban*

A pedido da direção da empresa, o sistema *kanban* na secção das prensas foi a primeira ação a ser implementada. A implementação desta ferramenta iniciou com uma formação dos elementos da equipa de mudança e posterior elaboração de um projeto piloto, de modo a adaptar a ferramenta à realidade da empresa.

[2] Fecho de OF – consiste no registo da hora de início e de fim da operação, tempos de paragens não programadas, quantidade de componentes boas, quantidade de componentes não conformes e dada a entrada no sistema informático da empresa do lote produzido.

O que se pretendeu com este sistema foi possibilitar a transmissão de informação sobre as necessidades de produto intermédio de forma simples e visual, de modo a facilitar o seu planeamento de produção.

O projeto piloto consistiu no dimensionamento de cartões *kanban* para nove referências de produto intermédio e na construção de quadros *kanban* para as duas linhas de produção das respetivas referências (correspondendo a tampos e fundos). Neste projeto não houve qualquer tipo de formação específica dos operadores do chão de fábrica, mas apenas um breve esclarecimento da importância da implementação desta ferramenta na empresa e foram dadas informações sobre a colocação e movimentação dos cartões aos operadores envolvidos no processo.

A implementação do projeto piloto incluiu várias fases: escolha dos produtos a testar, dimensionamento dos cartões *kanban* e construção dos respetivos quadros e implementação no chão de fábrica.

Para o projeto piloto escolheram-se nove referências (entre fundos e tampos), cujo fluxo de produção é dos mais frequente e para as quais existem elevadas quantidades de *Stock* em armazém.

Normalmente, o número de cartões *kanban* são dimensionados tendo em conta (Moura, 1989):

- Quantidade mínima de cada contentor, que tem em conta o número de peças consumidas nas linhas de montagem em cada ordem de fabrico.
- Lote mínimo de produção - quantidade mínima de peças que torna a produção rentável;
- Quantidade de peças que vão ser consumidas entre o momento do pedido de produção até à finalização de produção do mesmo – ponto de encomenda;
- *Stock* mínimo de segurança definido pela empresa, para garantir que não há rutura de *Stock* na eventualidade de existir um aumento na procura anormal.

Sendo os quadros *kanban*, neste caso de produção, divididos em três cores diferentes (Moura, 1989):

- Verde – que corresponde ao lote mínimo de produção. Assim, só existe a autorização de produzir quando, pelo menos, esta zona estiver completa, de forma a garantir a otimização da produção;
- Amarelo – que corresponde ao chamado ponto de encomenda, isto é, a quantidade de peças que vão ser consumidas entre o momento do pedido de produção até à efetiva produção do mesmo;
- Vermelho – que corresponde a um *Stock* mínimo de segurança.

O *Lead Time* médio para a produção de fundos e de tampos é respetivamente de 3,5 e 4,53 dias. Tendo em conta este *Lead Time*, pensou-se inicialmente em definir um *Stock* de segurança que garantisse uma quantidade de ferramentas para mais um dia/um dia e meio de consumo. Assim, a zona amarela e a zona vermelha, garantiam *Stock* para uma semana.

Quando foram analisadas as médias semanais ao longo de um ano de atividade, verificou-se uma grande variação na procura da maioria das referências em estudo, registando-se desvios padrão que correspondem a cerca de 50% da média semanal. Para minimizar o impacto da

[3] *Lead Time* $_{\text{tampos}}$ = *Lead Time* $_{\text{fundos}}$ + Tempo *stock* médio $_{\text{fundos que vão para a produção de tampos}}$ + Tempo produção $_{\text{tampos}}$

variação da procura no fluxo de cartões *kanban*, decidiu-se aglutinar a zona amarela na zona vermelha, sendo o número de cartões *kanban* correspondente ao ponto de encomenda, mais a quantidade de componentes correspondentes ao desvio padrão da média semanal[4]. Assim mal se atinge o topo da zona verde deverá ser emitida uma nova ordem de fabrico. No anexo C, encontra-se explicado como se processa a gestão de planeamento de produção visual destas componentes através dos quadros *kanban*.

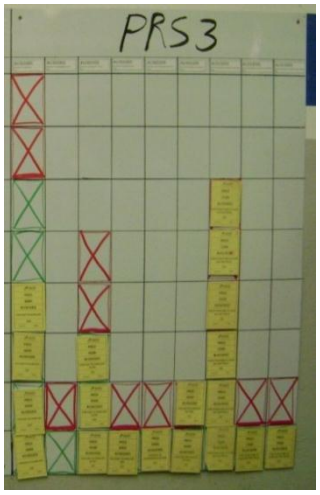
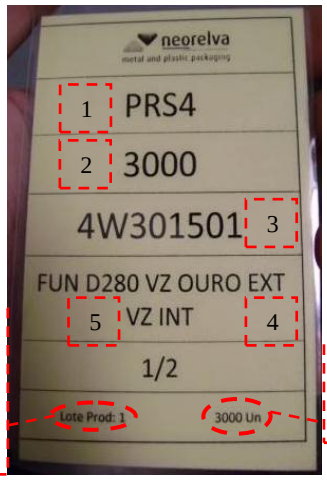


Figura 8 – Quadro *Kanban*



Legenda:
1 – Linha de produção;
2 –Quantidade/contentor;
3 – Referência do produto;
4 – Descrição do produto;
5 – Nº do cartão/Nº total de cartões existente

"Lote Prod: 1" - Quantidade de cartões correspondente ao lote mínimo.

"3000 UN" - Quantidade de peças correspondente ao lote mínimo.

Figura 9 – Cartão *Kanban*

O sistema implementado no chão de fábrica funciona conforme o esquematizado na figura 10, tendo por base as regras definidas no capítulo 2 deste documento:

1º - Sempre que e só quando um contentor é esvaziado na zona de montagem, o cartão *kanban* é posto numa caixa, onde, uma vez por turno, o chefe das secções de prensas e montagem recolhe os cartões e coloca-os nos quadros *kanban* respetivos.

2º - O responsável pelo planeamento, duas vezes por dia, verifica a situação dos *kanbans*, emite e envia as ordens de fabrico para a secção das prensas. Esta ordem de fabrico deve ser emitida sempre que a zona verde está completa.

3º - Uma vez iniciada a produção, só quando um contentor enche é que o operador retira um cartão do quadro e o coloca no contentor para ser enviado para a secção da montagem.

Para melhorar a gestão visual deste processo, foi sugerida a utilização de um pin de cor amarela que dava a indicação de que já tinha sido emitida a ordem de fabrico e outro de cor verde que dava a indicação da referência em produção. No entanto, esta solução ficou em *standby* até à implementação de uns quadros de gestão visual para cada linha de produção a implementar entre Janeiro de Fevereiro de 2013. Estes irão incorporar não só os quadros *kanbans*, como toda a documentação importante para cada centro de trabalho, como indicadores de qualidade e produtividade e avisos de qualidade. Nesse quadro serão afixadas as ordens de fabrico indicando as referências que já têm ordens de fabrico emitidas e as que já estão a ser produzidas.

O projeto piloto teve a duração de três semanas (mês de Setembro) e no final, as necessidades detetadas pelos quadros começaram a retratar as necessidades reais da empresa, ainda antes de estas serem inseridas no próprio sistema informático da empresa.

[4] 1 semana = 5 dias; Desvio padrão = 2,5 a 3 dias; Zona vermelha = *Lead Time* + Desvio Padrão = 6 a 6,5 dias.

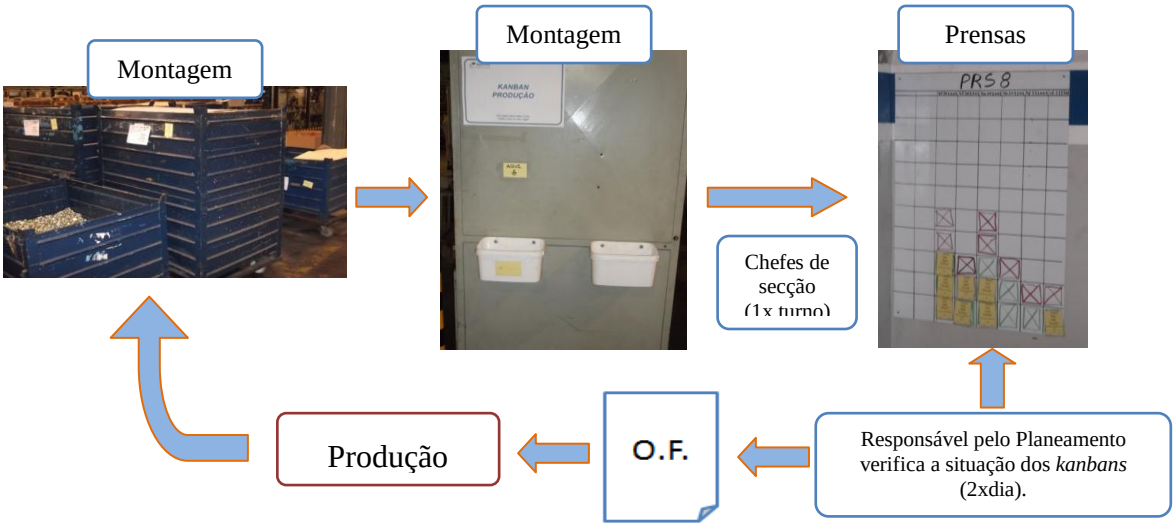


Figura 10 – Esquema de funcionamento do sistema *Kanban* na Neorelva Metal

Devido ao sucesso do projeto piloto, dimensionaram-se cartões *kanban* para as restantes referências que representam 80% da produção da Neorelva Metal[5] (trinta e oito referências em oito linhas de produção). Durante o primeiro mês (Outubro), o sistema foi auditado pelo menos duas vezes por semana, registando, na maioria das vezes, problemas relacionados com o mau uso dos cartões e emissão de ordens de fabrico que não respeitavam as necessidades detetadas nos quadros. Durante o segundo mês de implementação, notou-se uma evolução muito positiva no sistema, registando-se produções contínuas de famílias de produtos[6] e produção de fundos e tampos contemplados por cartões *kanban* sincronizadas com os consumos nas linhas de montagem[7]. No final do mês de Novembro, registaram-se os seguintes resultados:

Tabela 3 - Resultados obtidos com a implementação do sistema *Kanban*

Melhorias Obtidas (Fins de Novembro)	
Redução da quantidade de *Stock* intermédio	-35%
Redução de volume de *Stock* intermédio	-40,3%
Redução do número de contentores de *Stock* intermédio	-36%

Como se pode verificar pela tabela 6, os resultados obtidos até ao mês de Novembro ultrapassaram pelo menos em 30% todos os objetivos inicialmente definidos, referentes à redução de *stock*.

Para além dos indicadores definidos inicialmente, interessou estudar a redução efetiva do número de contentores existentes em *stock*, de modo a verificar a necessidade de redefinir a quantidade de componentes por contentor. Isto porque, se para algumas referências existir em *stock* contentores apenas com metade ou menos da sua capacidade ocupada, então poderá ser um bom indicador para redefinir novos lotes de produção. No entanto, de momento, a quantidade de componentes por contentor tem-se verificado adequada.

Relativamente à redução de *stock* apenas se estudou até ao mês de Novembro, uma vez que a partir de Dezembro de 2012, a direção da empresa decidiu deixar alguns produtos específicos entrar em rutura até Janeiro de 2013. Essa decisão deveu-se à redução acentuada das encomendas registadas para o mês de Dezembro.

[5] PI tipo A e os primeiros 5% dos PI tipo B.
[6] Neste caso considera-se famílias de produtos, referências com a mesma dimensão mas revestimentos diferentes.
[7] Não se registou nenhuma paragem nas linhas de montagem por falta dessas referências.

A redução de encomendas na altura natalícia é normal neste tipo de indústria. No entanto, este ano houve uma quebra muito superior à expectável, logo os cartões não contemplaram tal quebra no seu dimensionamento. Assim, apesar de os cartões *kanban* continuarem em funcionamento, só foram respeitados para algumas das referências, optando-se por não avaliar o impacto desta ferramenta no mês de Dezembro.

Esta situação evidencia a desvantagem da aplicação da ferramenta *Kanban* não contemplar informações futuras e reforça a premissa de que o dimensionamento de cartões *kanban* precisa de ser revisto periodicamente, tal como é referido no capítulo 2 deste documento.

3.3.1.2 Análise ao impacto do sistema *Kanban* à atual cadeia de valor da empresa e recomendações de ações futuras

Depois de analisados os resultados obtidos com a implementação do sistema *Kanban*, tendo em conta os objetivos definidos inicialmente, interessa perceber como é que este sistema influenciou a cadeia de valor do produto e o fluxo de produção do mesmo.

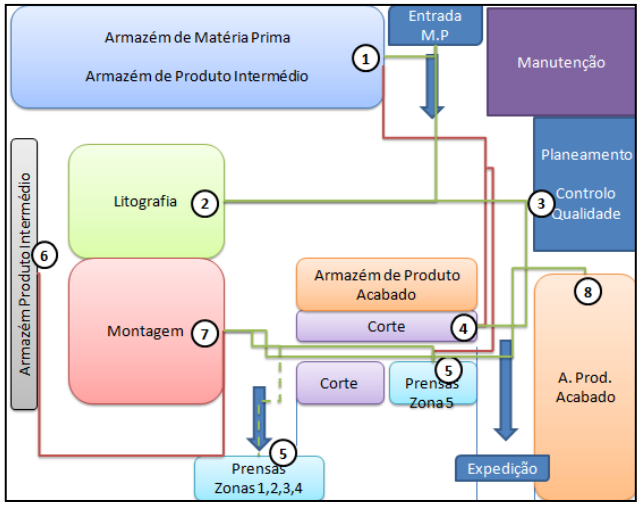


Figura 11 - Diagrama de Spaghetti depois da implementação do sistema *Kanban*.

Tabela 4 - Comparação entre as rotas de transporte no processo produtivo do produto intermédio.

Rotas Iniciais	Tempo Total Inicial (min)	Rotas Atuais	Tempo Total Final (min)
1 - 2	46s	1 - 2	46s
2	2:05	2	2:05
2f - 3	1:50	2f - 3	1:50
3 - 4	1:35	3 - 4	1:35
4 - 1	1:10	4 - 1	1:10
1 - 5	1:20	1 - 5	1:20
5 - 6	1:30	5 - 7	1:10
6 - 7	1:25	7 - 8	1:30
7 - 8	1:30		
TOTAL	**13:11**		**11:26 (-13%)**

Relativamente à implementação dos cartões *kanban*, verifica-se que a empresa reduziu cerca de 13 % do tempo de movimentações no processo produtivo global, quando se definiu que o produto ficaria junto das linhas de produção na secção das prensas. Assim, deixou de se transportar estes componentes para o armazém de produtos intermédios. Esta solução foi temporária, apenas para os meses de Outubro a Novembro. No entanto, para Janeiro 2013 já estão a ser exploradas novas soluções definitivas como é o caso da implementação de um sistema de supermercado em sistema FIFO, como vai ser visto mais adiante neste capítulo.

A rota 7 – 6 não foi contemplada nestes cálculos uma vez que só ocorre quando sobra material das linhas de montagens. Isto ainda acontece porque o nível de *stock* de folha cortada ainda não se encontra nivelado de acordo com o consumo de *kanbans*. Tem-se vindo a acabar com o *stock* de folha cortada para os vários formatos, e por isso alguns lotes de produção de fundos, tampos e argolas vêm com quantidades superiores às quantidades emitidas pelos *kanbans*. No entanto essa rota tende a desaparecer na medida em que o *kanban* só é retirado do contentor quando este se encontra completamente vazio, logo só se produz à medida que esse *stock* é consumido.

Apesar da implementação dos *kanbans* não ter como objetivo final a redução de *leadtime* (em 17%), acabou por ter esse efeito, na medida em que regularizou a produção de acordo com as necessidades das linhas de montagens (figura 12). Para além disto, conseguiu-se reduzir o tempo de espera no controlo de qualidade entre a litografia e o corte, aumentando-se o número de horas em que o controlo de qualidade está ativo (este passou de um turno para dois turnos).

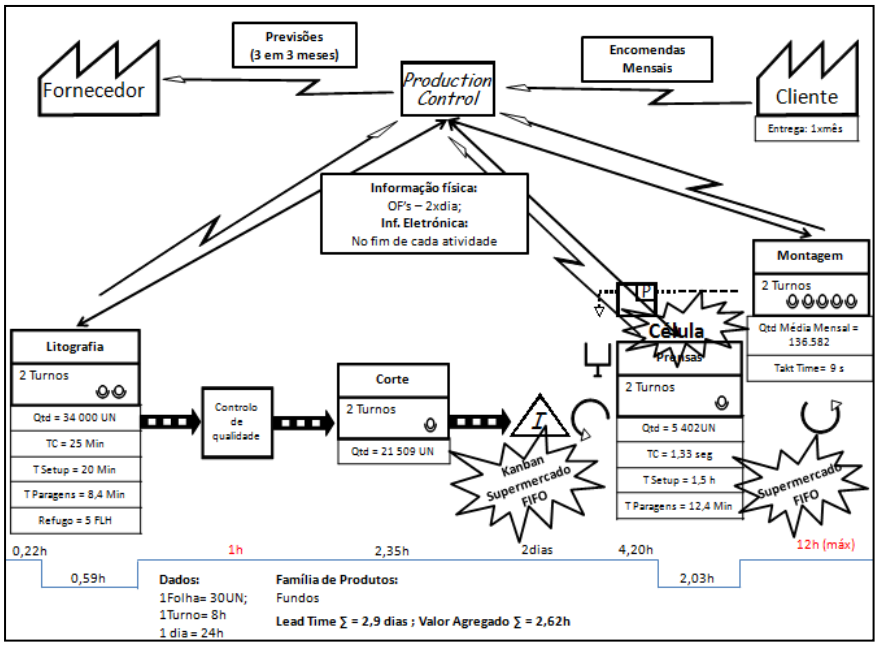


Figura 12 - VSM de PI da situação atual da Neorelva Metal

Como possíveis ações futuras, tal como referido anteriormente, recomenda-se a implementação de *kanbans* entre o processo de impressão (que inclui o corte) e o processo de produção na secção das prensas, com um supermercado em sistema FIFO (*first-in-first-out*) no fim das linhas de corte, tal como a implementação de um supermercado de apoio à secção das prensas.

Tendo em conta o *layout* da fábrica, chegou-se à conclusão que a melhor solução seria incorporar o supermercado único para as referências que representam 80% do volume de vendas da empresa perto das linhas de montagem e de corte, que apoia quer o material que sai das prensas para as linhas de montagem, quer o material que sai do corte para as linhas das prensas.

O funcionamento do sistema *Kanban* também terá que ser repensado, pois quando este sistema estiver bem enraizado na empresa deixará de ser necessário a emissão de OF's para os setores litografia e prensas. O ideal será organizar as linhas de produção por famílias de produtos, de modo a que se minimizem as trocas de ferramentas e os operadores sejam autónomos na produção das famílias que os cartões *kanban* contemplam.

Relativamente à otimização das linhas de produção na secção das prensas, propõe-se o estudo da viabilidade da constituição de uma única célula de produção de tampos e fundos para o mesmo tipo de embalagem, já que o seu consumo é o mesmo, simplificando o planeamento da sua produção.

De acordo com as soluções aqui sugeridas, construiu-se uma primeira versão de um VSM do possível estado futuro da empresa, tendo-se estimado os possíveis ganhos com a implementação do supermercado e *kanbans* (Anexo D).

3.3.2 Análise das ações efetuadas no projeto desenvolvido em 2010/2011

O projeto anterior teve como principais ações a sensibilização para a cultura *Lean* e formação dos seus colaboradores. Para além disso, aplicou-se a ferramenta SMED, padronizaram-se as operações de *Setup* a todas as linhas de impressão e desenvolveram-se várias ações 5S.

Relativamente às ações 5S, como a equipa da XC Consultores ficou apenas responsável pela realização das auditorias 5S e definição de ações de melhoria, mas não interveio diretamente na implementação das mesmas, estas não vão ser abordadas neste caso de estudo. Assim, vão ser apenas analisadas as ações de SMED e padronização de trabalho, relativamente às ações desenvolvidas no projeto de 2010/2011.

3.3.2.1 SMED e padronização da operação de *Setup* - Litografia

A operação de SMED realizada no projeto anterior levou também à padronização da operação de *Setup* - Método *Standard* de Trabalho – nas linhas de impressão, tendo-se garantido a execução do trabalho com vista à minimização de desperdícios em qualquer turno. Tendo em conta a análise dos tempos de *Setup* das várias linhas de impressão conseguidos no projeto anterior, a linha de impressão LTG5, é aquela que ainda apresenta tempos de *Setup* superiores a 20 minutos. Sendo que a totalidade do tempo gasto pela empresa em *Setups* representa cerca de 45% do tempo total disponível da máquina, num dia de trabalho (3 turnos de 8 horas), quase 11 horas são gastas em *Setup*. Por este motivo, decidiu-se fazer uma análise mais extensa a esta linha de impressão.

Análise aos tempos de Setup da linha de impressão LTG 5

A LTG 5 é uma máquina de impressão industrial, que permite a impressão da folha-de-flandres a três cores diferentes numa só passagem. O processo de impressão desta linha desenvolve-se de acordo com o seguinte esquema:

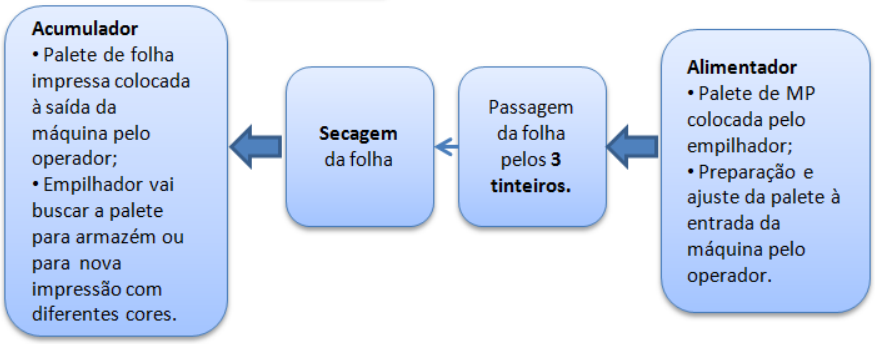


Figura 13 - Esquema representativo do funcionamento da linha de impressão LTG

A adicionar ao esquema, interessa saber que no início da operação de impressão, é sempre gasta pelo menos uma folha-de-flandres para efetuar os pequenos ajustes nas cores e no posicionamento da folha e ao longo de todo o processo de impressão, de acordo com o padrão exemplo de cada impressão.

Entre cada impressão, sempre que há mudança de cores é necessário proceder à limpeza dos tinteiros respetivos. Os tinteiros são constituídos por duas partes principais: zona das tintas, onde que é colocada a tinta e regulada a quantidade de tinta que se pretende usar na impressão

e a zona onde são colocados os transportes[8] (Anexo E). Sempre que se muda uma cor, é necessário mudar também o transporte; no entanto, o transporte pode ser mudado sem existir mudança de cor. Assim, os tempos de *Setup* variam de acordo com o número de cores e o número de transportes que é necessário mudar para iniciar cada ordem de fabrico.

Para além disso, quando varia o tamanho da folha a imprimir, é necessário fazer ajustes na esquadria da máquina, sendo esta mudança a que mais impacto tem nos tempos de *Setup*. Por este motivo, a análise aos tempos de *Setup* da máquina passou a ser distinta para existência ou não de mudança de esquadria em cada ordem de fabrico, tendo sido definidos diferentes tempos de *Setup* objetivo para cada um dos casos.

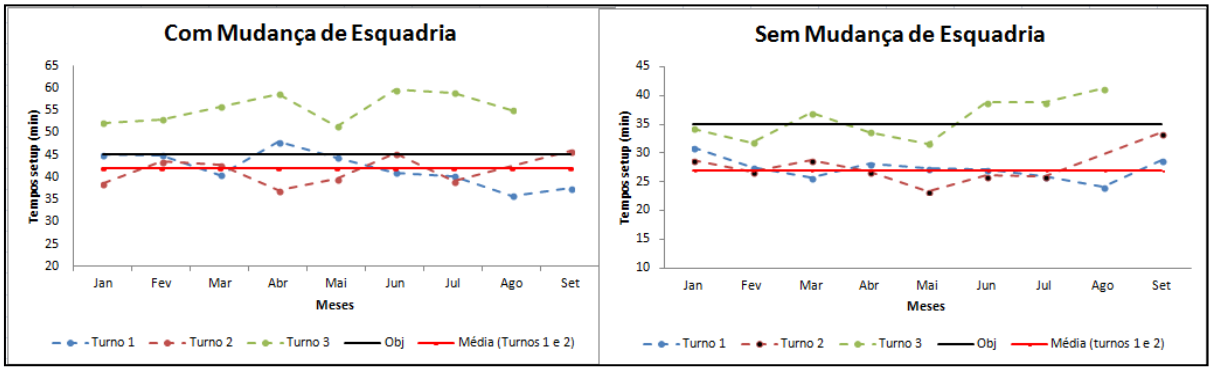


Gráfico 1 - Evolução dos tempos de *Setup* ao longo do ano de 2012 da linha de impressão LTG 5

Ao analisar os tempos de *Setup*, verificou-se uma grande discrepância dos tempos de *Setup*, entre os turnos 1e 2 em relação ao turno 3 (turno na noite). Esta situação foi explicada pela não rotatividade do turno 3 com os restantes turnos, falta de controlo por parte da gestão da empresa e pelo facto de, na maioria das vezes, serem apenas dois operadores a trabalhar na máquina, ou seja menos um que nos restantes turnos. Analisando apenas os turnos 1 e 2, estes conseguem valores de tempos de *Setup* bastante inferiores ao objetivo definido (Gráfico 1): com ou sem mudança de esquadria conseguem, em média, cerca de 42 minutos e 27 minutos respetivamente.

Aparentemente estes valores parecem ser positivos mas, uma vez que esta máquina é a única que permite uma impressão a três cores, interessou perceber se os valores de *Setup* registados ao longo do ano de 2012 são efetivamente devidos ao bom desempenho dos colaboradores ou se existem demasiados trabalhos que não otimizam o uso da máquina. É importante, também, perceber que o objetivo foi definido contando com três mudanças de cor e três mudanças de transporte, o que nem sempre acontece.

Foi então feita uma análise extensiva às diferentes mudanças de formatos, tendo sido registadas na tabela 5 (próxima página) as mudanças mais frequentes para cada trabalho, fazendo a separação com e sem mudança de esquadria, as ineficiências e mudas encontrados.

Pela análise da tabela 5, verifica-se que o tempo de *Setup* obtido quando não existe mudança de esquadria pode estar muito influenciado pela elevada percentagem de *retrabalhos*, uma vez que, quando se tratam de *retrabalhos*, o *Setup* não ultrapassa os 5 minutos, baixando consideravelmente a média de tempos de *Setup*. Assim, verificou-se que a média dos tempos de *Setup* totais sem contabilizar os *retrabalhos*, é na verdade 30 minutos.

[8] Ferramenta que transporta a tinta para a folha tendo em conta o desenho padrão de cada cliente. Assim, em cada impressão, para cada cor que o desenho da embalagem tem, é necessário um transporte específico que imprima o desenho pretendido.

Tabela 5 – Mudanças de formato da Neorelva Metal – LTG 5

Mudança nºCores/nºTransp.	*% Com mudança de esquadria - tempo de Setup (min)*	*% Sem mudança de esquadria - tempo de Setup (min)*	*% Mudanças de formatos totais*
3/3	42,07% – 45	23,44% – 34	22,95%
0/3	20,7% – 40	15,37% – 31	20,15%
2/2	8,15% – 43	14,46% – 30	13,33%
0/1 (subaproveitamento)	1,98% – 34	0,34% – 18	7,29%
0/0 (*retrabalhos*)	0%	11,91% – 5	4,93%

Verificou-se também que os tempos médios de *Setup* para os turnos 1 e 2 vão, na sua maioria, de encontro aos tempos definidos no método *standard* de trabalho, sendo que os tempos médios apresentados nas tabelas apresentam desvios padrão entre os 3 e os 4 minutos. Assim, pode-se concluir que o método *standard* de trabalho já está enraizado no método de trabalho de cada um dos turnos, sendo a altura ideal para fazer uma revisão do mesmo, bem como, através da ferramenta SMED, tentar encontrar novas oportunidades de reduzir o tempo de Setup desta máquina.

Outra situação que esta análise permitiu revelar foi a existência de *retrabalhos* (*muda* de não qualidade) e de trabalhos que subaproveitam as potencialidades da máquina.

A combinação 0/0 é uma combinação que identifica os *retrabalhos*, porque se não houve quaisquer mudanças de transporte, então é porque o padrão de impressão não foi alterado, logo, está a realizar-se o mesmo trabalho que, por qualquer razão, não ficou bem feito na primeira impressão.

A combinação 0/1, isto é, durante esse *Setup* existiu apenas mudança de um transporte, é considerado um subaproveitamento da máquina porque se está a utilizar apenas um transporte, é uma impressão a uma cor apenas, podendo ser um trabalho realizado pelas outras duas máquinas.

Tendo em conta as ineficiências detetadas, tentou perceber-se o impacto destas na disponibilidade da máquina. Uma vez que a empresa não tinha nenhum sistema informático com o histórico, desde Janeiro até Setembro, que conseguisse cruzar os dados recolhidos sobre os tempos de *Setup* com as ordens de fabrico respetivas, não foi possível determinar o tempo total (tempo de produção total + tempo de Setup) gasto para a totalidade de ambos os trabalhos. No entanto, mensalmente cerca de 10 horas são para *Setup's* de *retrabalhos* ou subaproveitamentos (0/1), que representa quase 3% do tempo disponível total mensal da máquina. Desta análise interessa então perceber a origem destas ineficiências para as eliminar.

Não obstante as ineficiências, pode-se observar que mais de 50% das impressões realizadas estão a ser pelo menos duas cores, conseguindo fazer um bom aproveitamento da máquina.

Quando a equipa da XC Consultores, em finais de Novembro, foi analisar os SMED e Método *Standard* de Trabalho das linhas de impressão, verificou que existiam algumas inconsistências entre o trabalho desenvolvido anteriormente e a realidade atual da linha LTG5.

Devido à redução de pessoal, dada a época de baixa produção, em cada turno, estão agora alocados apenas dois operadores em vez de três. No anexo F está ilustrado o método *standard* de trabalho para três operadores, desenvolvido no projeto anterior.

Respeitando as etapas explicadas na revisão bibliográfica deste documento, foram realizadas filmagens às mudanças de formatos mais frequentes definidas no levantamento inicial (3 mudanças de cor e 3 mudanças de transportes; 0 mudanças de cor e 3 mudanças de transporte; 2 mudanças de cor e 2 mudanças de transporte).

A análise efetuada consistiu essencialmente na procura de atividades que possam ser otimizadas pela redução de tempos de deslocação, de espera e movimentação, uma vez que a máquina é recente e a empresa, neste momento, não tem interesse em encontrar soluções que exijam elevados investimentos financeiros.

Das filmagens, o que se verificou foi que todo o processo de limpeza é uma atividade interna, pois obriga a que a máquina esteja parada. A limpeza da zona das tintas dos tinteiros é um processo manual, enquanto a limpeza dos transportadores é um processo automático que usa a água de limpeza da zona das tintas.

As mudanças de esquadria e transportes são também processos que só podem ser efetuados quando a máquina está parada. No entanto existem algumas atividades de preparação e arrumação que podem ser efetuadas enquanto a máquina está em funcionamento (atividades externas), tais como: preparação e arrumação do material de limpeza junto aos tinteiros, posicionamento da palete do próximo trabalho no início do alimentador da máquina, entre outras.

Durantes as filmagens, verificou-se que a organização do local de trabalho e alguns mecanismos de trabalho já contribuem para a otimização de todo o processo de impressão, tais como:

- Quadro de ferramentas perto da máquina com as ferramentas necessárias para as várias mudanças de formatos, bem como todo material e produtos de limpeza da máquina, minimizando as movimentações dos operadores;
- Enquanto está a decorrer o processo de impressão, o empilhador coloca a palete para a próxima impressão, não existindo tempos de espera de chegada de material;
- Aquando da preparação da palete boa no alimentador da máquina pelo operador, são retiradas algumas dessas folhas com defeitos (situadas ao lado do alimentador numa palete de folhas com defeitos de impressão de trabalhos anteriores) e postas em cima da folha boa, para serem aproveitadas para os ajustes de cor e posicionamento da folha. Assim, não se só reduz ao número de folhas de desperdício, como otimiza o processo de ajuste, uma vez que não é necessário transportar a folha repetitivamente do acumulador até ao alimentador, até que sejam efetuados todos os ajustes necessários.

No entanto, registaram-se algumas ineficiências no método de trabalho, resultando num aumento médio de 29% quando há mudanças de esquadria e 14% para mudanças de formato sem mudanças de esquadria. Foram registados, por exemplo, 58 minutos de *Setup* para a mudança de formato ME-3-3 (mudança de esquadria-3cores-3transportes) e 40 minutos para a mudança de formato SE-3-3 (sem mudança de esquadria-3cores-3transportes).

É importante lembrar que este aumento foi também influenciado pelo facto de, no momento das filmagens, trabalharem apenas dois operadores. Contudo, ainda se encontraram movimentações desnecessárias dos operadores, que corresponderam a cerca de 11% do tempo total dos *Setups* observados. Foram sugeridas as seguintes oportunidades de melhoria:

- Sistematizar a preparação do material de limpeza e tintas a utilizar no próximo trabalho, através de uma *check-list* de material uma vez que se verificou que os operadores se esqueciam de algum material de limpeza, obrigando-os a interromper a limpeza para irem buscar esse material (47% das movimentações totais);
- Colocação dos transportes junto de cada tinteiro cinco minutos antes de terminar a impressão do trabalho anterior. A máquina entre cada tinteiro tem um espaço protegido que permite colocar o transporte sem o danificar, logo não é necessário esperar que a máquina termine a impressão para pôr os transportes junto da mesma e evitar deslocações ao local onde estão arrumados os transportes, quando a máquina já está parada (15% das movimentações totais);
- Cinto de ferramentas para cada operador com as ferramentas necessárias para as mudanças de transporte e esquadria, sendo o quadro existente apenas para as ferramentas necessárias em caso de avaria ou empanque da máquina (28% das movimentações totais);
- Colocação de um pequeno armazém de estrados de apoio à máquina junto do acumulador. Quando termina o processo de impressão é necessário ter um estrado no acumulador da máquina que vai servir de base para a palete de folhas impressas. Nas filmagens verificou-se que se aproveita o estrado que serviu de base para a folha não impressa do trabalho anterior. Contudo, isso obriga a movimentações dos operadores que representam 10% das movimentações totais.

Para além disso, desenvolveu-se um novo Método *Standard* de Trabalho para dois operadores (tabela 6), onde foram incorporadas as melhorias sugeridas e desenvolveu-se um fluxo de trabalho, tendo em conta o tendo em conta o balanceamento de trabalho por operador. No anexo G, pode-se encontrar o esquema de movimentação para cada operador para cada fase. A tabela 7 permite a comparação entre os dois métodos tendo em conta o número de operadores envolvidos e os tempos de *Setup* conseguidos.

Tabela 6 - Novo Método *Standard* de Trabalho

Fase	Duração Aprox. (min)	Operador I	Operador II
Fase 0 - Durante OF anterior	---	**1 –** Chama empilhador para colocar palete de folha da próxima OF no alimentador da máquina **2 -** Prepara próximo trabalho: • Folhas de ensaio • Estrado para próxima OF perto do acumulador • Coloca Transportes perto dos tinteiros	**1 -** Arruma o material de limpeza e tintas usadas na OF anterior **2 -** Prepara todo o material de Limpeza dos tinteiros: • Panos Limpos • Produtos de Limpeza • Latas das cores a utilizar
Fase 1 - Desligar Máquina	3	**1 -** Faz *reset* dos tinteiros **2 -** Retira Produto Acabado do acumulador **3 -** Coloca estrado para OF seguinte **4 -** Finaliza OF anterior **5 -** Abre OF seguinte	**1 -** Desliga Alimentador **2 -** Retira estrado da OF anterior do Alimentador **3 -** Prepara alimentador com a folha do próximo trabalho **4 -** Inicia limpeza do tinteiro I
Fase 2 - Limpeza dos Tinteiros	15	**1 –** Faz limpeza dos tinteiros II e III	**1 –** Faz limpeza do tinteiro I **2 -** Inicia troca de transporte no tinteiro I
Fase 3 - Mudança de transportes	10	**1 –** Faz mudança de transporte do tinteiro II e III	**1 -** Ajuda na Mudança dos transportes dos tinteiros II e III
Fase 4 - Mudança de esquadria	15	**1 -** Faz esquadria ao longo da linha do lado esquerdo	**1 -** Faz esquadria ao longo da linha do lado direito.
Fase 5 - Ajustes	5	**1 -** Faz ajustes no painel de comandos **2 -** Acerta barras nos tinteiros I, II e III	**1 -** Acerta cores nos tinteiros I, II e III
Fase 6 - Arranque	2	**1 -** Retira folha de verificação	**1 -** Faz arranque do alimentador **2 -** Dá indicação de início de folha boa

Tabela 7 - Comparação entre o MST para três operadores e para dois operadores

Indicadores	Antigo método de trabalho	Novo método de trabalho
Nº de operadores	3	2
Setup objetivo (minutos) (SE-3-3; ME-3-3)	35;45	35;50

Este processo, ainda está em fase de validação pela direção da empresa. No entanto, face a falta de pessoal na secção das prensas, poder-se-ia disponibilizar um operador por turno para essa secção. Além disso, estima-se que se conseguirá reduzir cerca de 5 minutos (11%) em cada Setup as sugestões sejam implementadas no método *standard* de trabalho anterior.

3.3.2.2 Análise ao impacto da ação SMED e padronização de trabalho, e recomendações de ações futuras

A ação de SMED e padronização do método de trabalho da máquina LTG 5, esta ação resultou, ao contrário do que inicialmente estava previsto, na adaptação do método standard de trabalho à nova realidade da empresa e na melhor sistematização de algumas atividades externas.

Se a empresa optar por manter os três operadores, então as melhorias implementadas no antigo método standard de trabalho, poderão aumentar a disponibilidade diária média da máquina, em 5%. Assim, analisando desde 2010, só com o recurso da ferramenta SMED, a empresa já conseguiu aumentar a sua disponibilidade em aproximadamente 29%[9].

Tabela 8 - Evolução dos tempos de *Setup* - LTG 5

	Setup Inicial (2010)	Setup 2011	Setup Final (2012)	Melhoria total
Com Mudança de esquadria	56	45 (- 20%)	40 (- 11%)	- 29% (3h/dia)
Sem Mudança de esquadria	41	35 (- 15%)	30 (- 14%)	- 27% (4h/dia)

Da análise que deu origem à ação relativa ao SMED, resultou também a eliminação de impressões de uma só cor para essa máquina. Desde Novembro que não se regista qualquer tipo de impressão a uma só cor na máquina LTG5. A eliminação deste tipo de impressão representa só em tempos de *Setup* cerca de 5h mensais. Estimando que em média um trabalho de impressão demora 1h30 e que mensalmente se imprimem cerca de 350 diferentes tipos de trabalho, esta eliminação aumenta a capacidade produtiva da máquina em 3 impressões mensais, a qual anualmente representa entre 39 a 40 impressões.

Os *retrabalhos* detetados podem ter origem na qualidade das tintas, nos maus acertos nas cores ou nas bases dos tinteiros que garantem a boa posição da folha ao longo de todo o processo de impressão. Neste momento ainda se está a analisar qual a principal causa dos *retrabalhos* existentes, para assim se poder definir um ação corretiva. No entanto, mesmo depois de definir a causa e a respetiva ação corretiva, é de extrema importância garantir que os esforços feitos para reduzir os tempos de *Setup* não comprometem a qualidade da impressão.

[9] Impressões Sem Mudança de esquadria*0,29 + Impressões Com Mudança de esqudria*0,27

4 Caso de estudo MMConta

4.1 Apresentação da empresa e do projeto MMConta

Figura 14 - Logotipo da empresa MMConta

A MMConta é uma empresa de prestação de serviços de contabilidade, gestão e assessoria fiscal, com cerca de 20 anos, sediada em Santa Maria da Feira. É uma pequena empresa de 10 colaboradores (4 gestores e administradores e os restantes 6 contabilistas) com mais de 150 clientes diferentes e volume anual de vendas de 250 mil euros (MMConta, 2012).

A carteira de clientes da empresa distribui-se pelos mais diversos setores de atividade, tais como comércio, serviços, construção civil, imobiliária, indústria de calçado, solas, moldes e com uma forte presença na área da indústria da cortiça.

O tipo de serviços que a empresa presta obriga a um conhecimento profundo sobre a legislação fiscal do país em que os seus clientes operam e, como tal, torna-se difícil o seu crescimento no mercado externo. Associando estas condicionantes à conjuntura atual do país, a MMConta sentiu a necessidade de se tornar mais competitiva no mercado nacional, não só a nível de preços dos seus serviços, como também no tempo de resposta ao cliente. Assim, um dos objetivos estratégicos da empresa para 2012 e 2013 foi a redução de ineficiências do seu sistema de prestação de serviços para a reduzir custos e *Lead Time*.

Foi neste sentido que, em 2012, recorreu à XC Consultores para ajudar a detetar desperdícios e ineficiências no seu sistema e implementar ações que resultassem num aumento de desempenho dos seus colaboradores.

Sendo um primeiro projeto de implementação de *Lean Office*, este está a ser desenvolvido conforme o explicitado no capítulo 2.4. Este projeto teve início em Outubro, encontrando-se ainda a meio da implementação das ações definidas. No entanto já existem resultados visíveis e mensuráveis, passíveis de análise e comentários. Para além disso, no final deste capítulo vão ser discutidos possíveis desvios ao processo que possam comprometer o sucesso de implementação do projeto.

4.2 Levantamento Inicial

O levantamento inicial neste projeto consistiu no estudo dos fluxos de trabalho, inspeção a várias secções da empresa, recolha de dados e diversas reuniões quer com os administradores quer com os restantes colaboradores.

Durante este processo, a equipa da XC Consultores analisou a cultura, a estratégia e as hierarquias da empresa, para se definirem ações que se enquadrem na sua filosofia e estratégia e saber a quem delegar as tarefas do projeto.

4.2.1 Estudo dos fluxos e da cadeia de valor dos serviços

O serviço que representa mais de 80% do volume de vendas da empresa é o de contabilidade, sendo, por este motivo, o escolhido para a construção do VSM e análise de desperdícios.

Para o serviço de contabilidade, existem 3 tipos de clientes diferentes que obrigam a diferentes processos de contabilidade:

- Clientes Mensais (3%) - clientes que declaram IVA mensalmente, e por isso exigem um tratamento de documentos regular, sendo que ao dia 10 de cada mês todos os documentos do mês anterior têm que estar organizados em diários e tem que estar pronta a declaração de IVA.
- Clientes Trimestrais (70%) – clientes que declaram o IVA trimestralmente, logo, ao dia 15 do primeiro mês de cada trimestre, a declaração do IVA do trimestre anterior, tem que ser enviada para as finanças;
- Clientes Semestrais (27%) – clientes, normalmente em nome individual, que não fazem declaração de IVA, logo apenas têm que ver a sua contabilidade terminada no dia 15 de Maio de cada ano. No entanto, pela política da casa, a sua contabilidade e respetiva receção de documentos é realizada duas vezes por ano.

Tal como mostra o fluxograma da figura 20, o serviço de contabilidade consiste em quatro atividades principais:

- Organização dos documentos – consiste na organização dos movimentos dos clientes em diários e ordenação dos mesmos por data;
- Lançamento dos movimentos no sistema Informático (SI) – este processo consiste não só na introdução manual dos movimentos no sistema informático da empresa, como também na correspondência manual dos movimentos com o código informático respetivo. Esta segunda atividade tem como objetivo facilitar a posterior procura do movimento em arquivo, quando o cliente assim o deseja.
- Conciliação bancária – comparação entre as movimentações existentes na conta bancária e as existentes no sistema informático do cliente, resultando deste processo o balancete e o mapa de exploração da empresa.
- Declaração do IVA – este processo é apenas válido para clientes que declaram IVA.

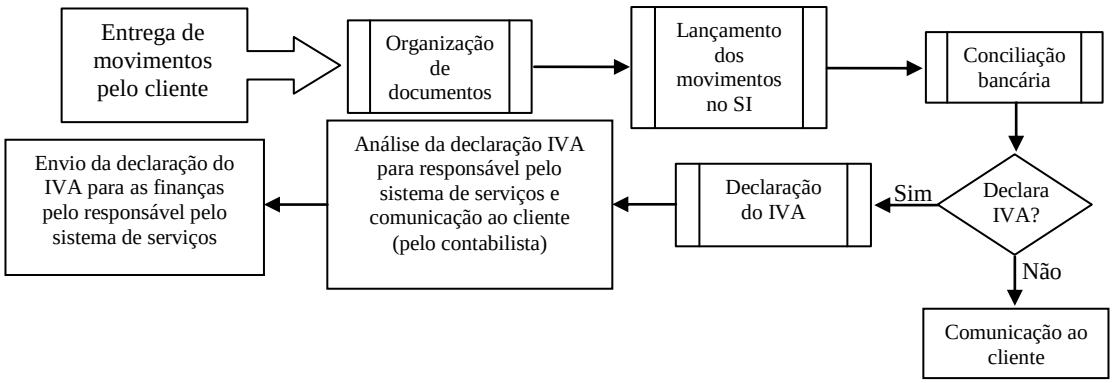


Figura 15 - Processo contabilidade da MMConta

A receção de documentos não foi considerada neste processo, porque não existe qualquer sistematização da mesma. Os documentos podem ser entregues diretamente ao contabilista, ou entregues a outro quando este não se encontra presente no escritório.

Tendo em conta a semelhança dos processos para cada contabilidade, inicialmente pensou-se fazer um só VSM que englobasse os três tipos de clientes, mas, devido aos diferentes prazos

fiscais, existe uma acumulação sazonal na carga de trabalho, que dificulta o planeamento e execução das várias atividades que constam no serviço de contabilidade.

Na maioria dos casos, os clientes apenas entregam os documentos cerca de um mês antes do prazo fiscal, exceto os clientes semestrais que entregam duas vezes por ano, normalmente em Janeiro e Junho. Assim, durante esses meses (por exemplo), todos os clientes que pretendem serviços de contabilidade vão deixar os seus documentos na empresa, aumentando exponencialmente o número de interrupções das atividades, tal como da carga de trabalho dos contabilistas, que têm que tratar da declaração de IVA de todos os clientes mensais e trimestrais respetivamente até ao dia 10 e 15, de Fevereiro e Julho. Isto tem como consequência um difícil planeamento das atividades, aumento do *stock* de WIP e muito provavelmente um aumento de erros.

Assim, decidiu-se fazer um VSM para cada um dos três tipos de clientes, de modo a perceber-se todo o serviço de contabilidade.

Cada VSM foi construído através da análise de dados recolhidos diretamente do local de trabalho, durante 3 dias inteiros de trabalho, e de uma filmagem de mais um dia de trabalho.

Devido a limitações de espaço do documento, optou-se por apresentar apenas o VSM construído para contabilidades trimestrais, uma vez que é o processo mais complexo e gera mais desperdícios, os restantes dois encontram-se no anexo H. Na tabela 9, estão resumidas as conclusões, tendo em conta o VSM de cada cliente.

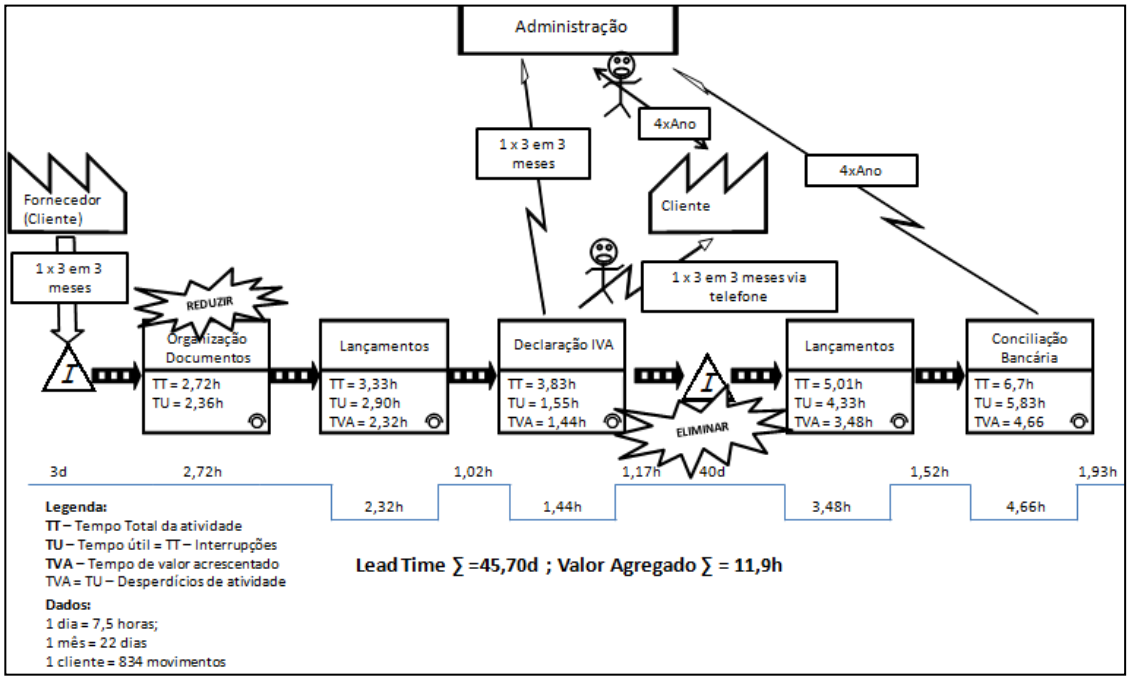


Figura 16 - VSM da situação inicial (Outubro) - MMConta – Contabilidade Trimestral

Tabela 9 - Resumo dos VSM do estado atual (Empresa: MMConta; Família de Serviços: Contabilidade)

Tipo de Cliente	*Lead Time* Mínimo (dias)	∑ Valor Acrescentado (horas)	% Desperdícios	∑ Tempo de MP e WIP Mínimo em Stock (dias)
Mensal	3,15	6,21 (26%)	10%	2 (64%)
Trimestral	45,70	11,90 (3,5%)	2%	43 (94%)
Semestral	38,52	20,56 (7%)	5%	34 (88%)

Devido às limitações de tempo para realizar o VSM para cada tipo de cliente, os tempos em *stock* documentos por organizar (MP) ou WIP (*Work In Progress* – trabalho em curso) foram aproximados para os clientes trimestrais e principalmente para os semestrais.

Os aspetos relativos ao tempo e quantidade de *stock* de MP e WIP seriam aspetos bastante relevantes numa empresa de manufatura uma vez que esse stock representa um gasto excessivo e desnecessário de materiais e matéria-prima, para além do espaço necessário para armazenamento do mesmo. No entanto, para este tipo de serviços, a "matéria-prima" é fornecida pelo próprio cliente, não representando grandes custos para a empresa. Além disso, o que realmente acrescenta valor ao cliente é que o serviço seja cumprido dentro dos prazos fiscais e que, ao longo do ano, os contabilistas estejam capazes de informar e aconselhar os clientes sobre a *performance* financeira das suas empresas, sempre que o desejarem.

Por este motivo, não se achou necessário estudar a quantidade de *stock* de WIP e as aproximações relativas ao tempo em *stock*. Estas serviram mais como um dado informativo para a empresa e para tentar perceber como é que a sazonalidade de entrega de documentos afeta o planeamento das atividades.

Para os clientes trimestrais, o tempo mínimo de *stock* de WIP (40 dias), foi estimado tendo em conta o tempo de processamento de todos os clientes trimestrais até à fase de declaração do IVA e o tempo dedicado a outros clientes e serviços.

Relativamente aos clientes semestrais, o tempo de *stock* dos movimentos de cada cliente desde a sua receção até ao contabilista efetivamente começar a trabalhar neles, é no mínimo 34 dias, correspondendo ao tempo mínimo entre a empresa receber os documentos de cada cliente e processar os clientes mensais e trimestrais.

Ainda relativamente ao tratamento dos clientes semestrais, sabe-se que, ao longo do ano os contabilistas vão tratando dos clientes semestrais "quando têm tempo", o que significa que, entre cada atividade e mesmo dentro de cada atividade existe *stock* WIP. Todavia, não foi possível medir os tempos de *stock* WIP entre cada atividade, e por este motivo preferiu-se não o incluir no VSM, ficando com uma visão de um *Lead Time* mínimo para este cliente. Em conversas com os colaboradores, estima-se que o *Lead Time* real para estes clientes seja de quatro a cinco meses.

Tendo em consideração todas as características deste serviço, o objetivo desta análise, mais do que conseguir calcular o tempo real de resposta da empresa, prende-se pela otimização de cada atividade do processo de contabilidade, através da análise de *mudas* e ineficiências, para que a empresa seja capaz de, com o mesmo número de funcionários, aumentar a sua carteira de clientes e praticar preços mais competitivos, tentando evitar a redução de custos via redução de pessoal.

Partiu-se então para a análise dos desperdícios detetados nas atividades inerentes ao serviço de contabilidade, deixando de parte os dias de *stock* de matéria-prima e WIP, para perceber o verdadeiro impacto que esses desperdícios têm no processo de contabilidade.

Na análise dos *mudas*, começou por se dividir cada tipo por interrupções e desperdícios de atividade. O primeiro refere-se a todos os *mudas* que obrigam à interrupção da atividade que quebram o ritmo de trabalho do contabilista. Tem-se como exemplo, atendimento a outros clientes, conversa entre colegas, telefonemas diversos não relacionados com a atividade a ser desenvolvida. Apesar de algumas destas interrupções poderem ser consideradas ações que acrescentam valor a outros serviços, nomeadamente o atendimento a outros clientes, estes

foram vistos como *mudas* para a atividade em estudo, porque interrompem o fluxo de trabalho para o serviço em questão.

Os desperdícios de atividade são todos os *mudas* que estão relacionados com a atividade que está em desenvolvimento, por exemplo, organização de documentos em pastas, deslocações, enganos, entre outros.

Em ambas as análises, para além dessa divisão, considerou-se a primeira atividade do processo – organização de documentos – um tempo de *Setup* já que essa atividade serve para dar início ao processo de contabilidade, uma vez que é necessário o arquivo físico dos movimentos, na eventualidade de o cliente precisar de consultar esses movimentos, mas não acrescentam qualquer valor ao serviço propriamente dito.

No gráfico 2 consta o tempo efetivamente gasto para realizar a contabilidade por tipo de cliente, a percentagem de interrupções e desperdícios de atividade e a percentagem do tempo que realmente acrescenta valor ao produto.

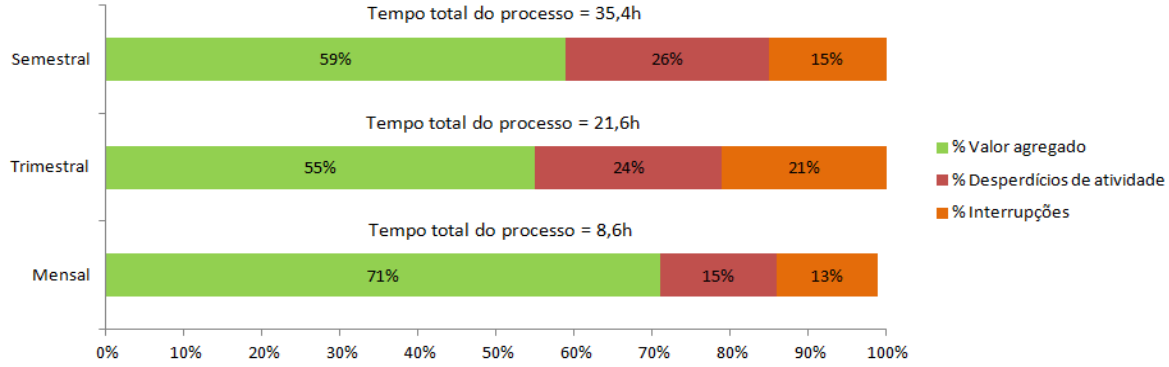


Gráfico 2 - Impacto dos desperdícios detetados no tempo gasto para serviços contabilísticos

Tendo por base a mesma divisão efetuada para a análise anterior, sentiu-se a necessidade de analisar como é que esses desperdícios se distribuem durante um dia de trabalho (7,5 horas). Em três amostras efetuadas de um dia inteiro de trabalho, registou-se cerca de 27% de desperdícios, relacionados com as atividades que cada contabilista estava a desenvolver. Na tabela 10 estão identificados os principais *mudas* responsáveis por cerca de 90% dos desperdícios totais detetados durante um dia de trabalho:

Tabela 10 - Principais desperdicios detetados durante o levantamento inicial

Interrupções		**Desperdícios de atividade**	
Telefonemas para e de outros clientes	**9,9%**	Organização documental[10]	**49,5%**
Atendimento a outros clientes e Receção de documentos	**6,2%**	Deslocações (ao arquivo, à impressora, à fotocopiadora, etc.…)	**6,7%**
Conversa e distrações diversas	**4,7%**	Telefonema para cliente (por falta de documentos ou para esclarecimento de dúvidas)	**5,3%**
		Pesquisa de códigos e documentos de auxílio (Movimentações)	**4,4%**
		Enganos[11]	**4,3%**
Total – 20,8%		**Total – 70,2%**	

[10] Inclui a atividade de "organização de documentos" bem como a organização implícita em qualquer atividade de escritório, ex: arquivo de documentos em dossiers;
[11] Erros detetados antes da entrega da contabilidade

4.3 Definição da equipa de implementação, do plano de ações e dos objetivos gerais do projeto

A equipa de trabalho responsável pela implementação do projeto, foi constituída por dois consultores da empresa XC Consultores e por quatro colaboradores da empresa MM Conta, incluindo uma pessoa da administração da empresa, o responsável técnico, a responsável pela qualidade e a técnica oficial de contas.

Depois de formada a equipa, tendo em conta as conclusões resultantes do diagnóstico inicial, foi definido o seguinte macro plano de ações para o projeto (Tabela 11):

Tabela 11 - Macro Plano de Ações - MMConta 2012/2013

	Ações	Prazo
1	**Sensibilização e formação *Lean***	Novembro
2	**Estudo de novo *layout***	Novembro
3	**Implementação do novo *layout***	Novembro
4	**5S – Posto de Trabalho; Arquivo; SI**	Dezembro
5	**Planeamento da receção de documentos**	Janeiro
6	**Implementação de Indicadores para promover melhoria contínua**	Fevereiro

As ações relativas à implementação de um novo *layout* na empresa e de 5S a todo o escritório da MMConta tiveram como objetivo principal minimizar *mudas* de deslocações, movimentações e de não qualidade (enganos resultantes de distrações e interrupções).

A ação de planeamento da receção de documentos pretende minimizar as interrupções diárias de cada colaborador no desempenho de qualquer atividade da empresa, bem como nivelar a carga de trabalho dos mesmos. Por fim, as restantes ações foram desenvolvidas para facilitar o processo de mudança para a cultura Lean.

Uma vez definidas as ações a implementar, foram definidos os objetivos para o projeto:

Tabela 12 - Quadro de indicadores do projeto Lean MMConta

Indicador	*Objetivo*	*Inicial (Outubro)*
Nº de erros	-10%	18 (erros/ano)
Tempo de Resposta (TR)	-30%	45,7 dias (clientes trimestrais)
Tempo gasto com a atividade "organização de documentos" – serviço de contabilidade	-5%	Mensal – 11% Trimestral – 13% Semestral – 16%
Tempo médio de arquivo documental	-15%	47 (seg.)
Nº de reclamações (R)	-10%	15 (R/ano)

4.4 Implementação das ações

4.4.1 Sensibilização e formação Lean

Na sensibilização e formação *Lean,* foram abordados os seguintes temas: Melhoria Contínua; Paradigmas; Sistema *Lean Office*; *MUDAS*; Prática dos 5S. Como suplemento à formação, realizaram-se vários *Workshops 5S* nas áreas definidas no macro plano de ações.

Esta primeira ação pode-se considerar como uma ação preventiva, uma vez que teve como principal objetivo evitar ou minimizar a resistência à mudança. Com a sensibilização pretendeu-se informar os colaboradores sobre a filosofia *Lean* e motivá-los através de exemplos práticos de sucesso da implementação *Lean* em ambientes de escritório. Com os *workshops* pretendeu-se não só envolver todos os colaboradores no projeto, aproveitando a sua experiência e conhecimento na área para encontrar as melhores soluções de modo a otimizar os processos, como também dar a entender que este projeto resulta no benefício do próprio contabilista e não apenas da gerência.

4.4.2 Estudo e implementação do novo Layout

A proposta de se estudar um novo *layout* para o escritório prendeu-se, não só com a necessidade de reduzir *mudas* de deslocações e movimentação, mas também porque todos, colaboradores e gerência, debatiam com falta de espaço nos seus locais de trabalho.

Assim, fez-se um diagnóstico aprofundado ao *layout* do gabinete, detetando-se os seguintes problemas (figura 17):

- Colaboradores com maior carteira de clientes e que, por esse motivo, recebem mais visitas de clientes, tinham o seu posto de trabalho mais distante da entrada, aumentando a perturbação do ambiente de trabalho (distrações, interrupções e consequentes erros no trabalho).
- Falta de privacidade durante o período de reunião entre o colaborador e o cliente, devido à existência de contacto visual direto entre todos os presentes na empresa.
- Má localização da Impressora/Fotocopiadora. Esta encontrava-se no local oposto aos postos de trabalho dos colaboradores, originando deslocações e movimentações desnecessárias.
- Pouco espaço disponível para as movimentações. Por exemplo, a largura do corredor principal (40cm).
- Existência de duas secretárias desnecessárias, uma das quais foi devido à mobilização de uma contabilista para outra secção do escritório.

Face aos problemas detetados, e tendo em conta a limitação do espaço físico do escritório, estudaram-se algumas soluções, resultando o novo *layout* (figura 18).

A mudança teve a duração de dois dias e envolveu a equipa de mudança e a maioria dos colaboradores da empresa. No primeiro dia, fez-se uma triagem, limpeza e organização de todos os equipamentos e materiais (incluindo documentação arquivada), iniciando já nesta fase a ação de 5S ao arquivo e posto de trabalho. No segundo dia, foi realizada a efetiva mudança.

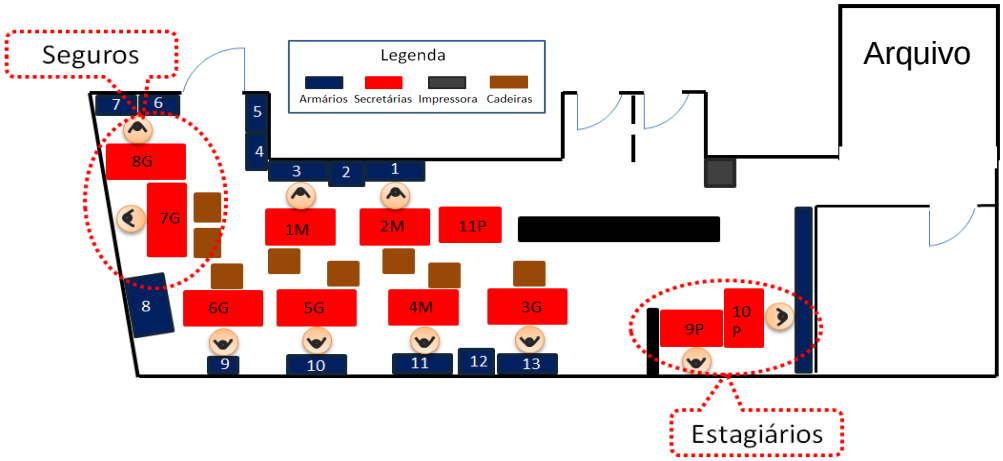


Figura 17 - Layout Inicial da MMConta

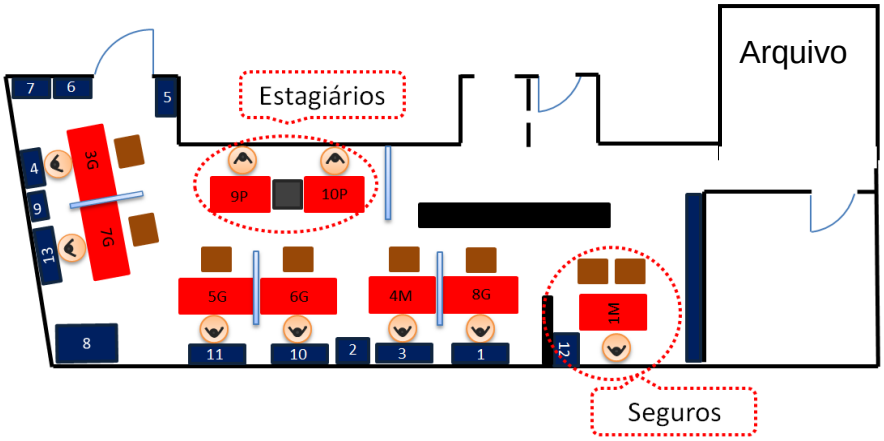


Figura 18 - Layout Final da MMConta

- Nova localização para a Impressora/fotocopiadora

A fotocopiadora foi colocada num local central da sala, mais próximo de todos os colaboradores, o que permitiu reduzir a distância percorrida pelos mesmos e melhorar a acessibilidade. Desta forma, foi possível reduzir o caminho percorrido em 60% (média).

- Implementação de biombos

Foram introduzidos 4 biombos que eliminam o contato visual direto entre clientes, atenuando a falta de privacidade que havia sido identificada no *layout* inicial e melhorando a satisfação e bem-estar dos mesmos.

- Aumento do espaço para movimentações dos colaboradores e clientes

Com a reformulação das posições dos colaboradores, nomeadamente dos estagiários e da secção dos seguros, foi possível aumentar a área livre da sala em 9% e a largura do corredor de passagem em 150% (de 40cm para 1m).

- Reposicionamento dos contabilistas

O local de trabalho dos contabilistas com maior número de clientes está agora mais próximo da entrada do escritório. Espera-se com esta mudança uma redução no número de enganos, interrupções e distrações dos mesmos. No entanto, como existem outras ações que vão de encontro ao mesmo objetivo, é ainda difícil perceber o impacto individual desta ação no resultado final. No entanto, o *feedback* dos contabilistas e dos clientes tem sido positivo em

relação ao conforto e comodidade que esta solução trouxe ao escritório e à redução de distúrbios causados no ambiente de trabalho.

De uma forma geral, pensa-se que esta ação foi bem-sucedida uma vez que se conseguiu obter melhorias visíveis no trabalho diário dos contabilistas e consequentemente nos processos da empresa.

Para além de tudo, notou-se um aumento na motivação dos colaboradores em participarem neste projeto, a partir do momento em que se implementou o novo *layout.*

4.4.3 Implementação da ferramenta 5S

Arquivo

Ao mesmo tempo que se fez a mudança do *layout* do escritório, iniciou-se também a atividade de 5S no arquivo (Anexo I). Esta atividade consistiu:

- Na triagem *(Seiri)* de toda a documentação que levou à redução do espaço ocupado em 22%, fruto da eliminação de pastas com datas anteriores às exigidas por lei;
- Na implementação de prateleiras de forma a otimizar o espaço dos armários;
- Nas organizações das pastas *(Seiton)* – as que são consultadas com maior frequência foram colocadas no início do arquivo, ao contrário do que acontecia anteriormente;
- Na padronização do arquivo, com a introdução de um código de cores por funcionário *(Seiketsu).*
- A disciplina e limpeza *(Seiso e Shitsuke)* passaram pela eliminação de parte do armário de arrumação de contabilidades de anos anteriores (N-1 e N-2) para garantir que não existe espaço livre para a acumulação de documentos obsoletos, e o chamado lixo de escritório (papelada).

Posto de trabalho

Logo após a mudança do *layout* foi aplicada a ferramenta 5S nos postos de trabalho de modo a melhorar as condições de trabalho dos colaboradores. Toda a documentação existente foi triada e separada segundo o seguinte critério: "em curso", "a efetuar" e "efetuada", de modo a facilitar o seu acesso. O material de escritório (economato) ou de apoio às atividades da empresa foi também triado tendo em conta a sua utilidade/necessidade e organizado por tipo e frequência de uso nas gavetas e nos armários. Para além disto, em cada secretária foram marcadas posições dos objetos de uso frequente, de forma a evitar a acumulação de material e documentos nas secretárias. Todas as etiquetas e marcações colocadas têm o intuito de disciplinar os próprios contabilistas na manutenção da organização das suas secretárias e armários. Algumas destas mudanças encontram-se ilustradas na figura 19.

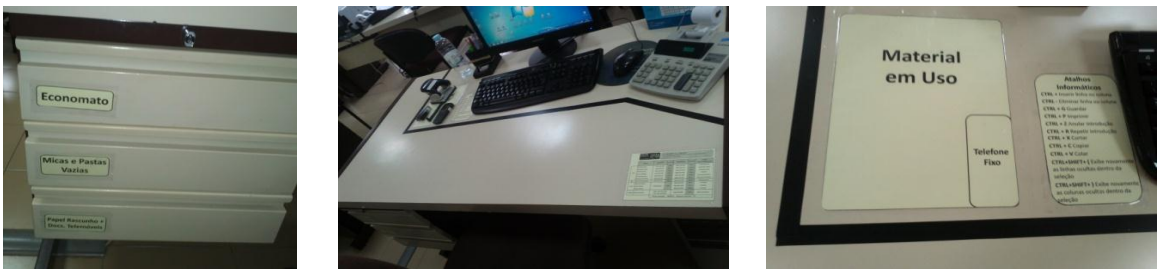


Figura 19 - 5S no escritório da MMConta

5S Sistemas de Informação

Com o intuito de eliminar ou reduzir o tempo despendido/desperdiçado com a procura de documentos, aplicou-se a prática 5S aos sistemas de informação.

Numa primeira fase foi intervencionada a rede partilhada de documentos da MM Conta, dado que esta é consultada por todos os colaboradores e contém todos os ficheiros e documentos de trabalho da empresa. Aplicando os 5 princípios desta ferramenta, a organização dos documentos dos computadores de cada colaborador foi toda reformulada, eliminando vários documentos obsoletos e agrupando-se os restantes (de quase 30 ficheiros, para 12 ficheiros). Desta forma foi reduzido o tempo de acesso a ficheiros, possibilitando responder mais rapidamente a pedidos de clientes, melhorando a qualidade e rapidez do serviço. Na figura abaixo pode ser observado o trabalho realizado na rede de informação da empresa:

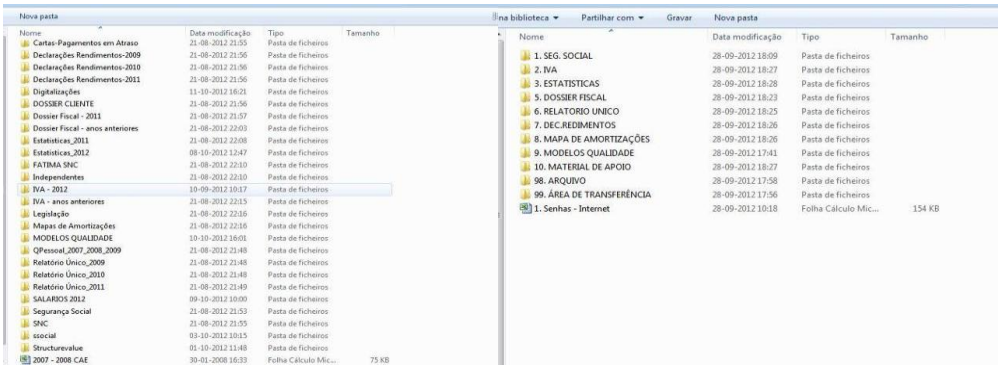


Figura 20 - Antes e Depois 5S na Rede Partilhada MM Conta

Para além disto foi ainda realizada uma padronização da pasta "meus documentos" de todos os colaboradores de MM Conta. Esta pasta foi desenvolvida em conjunto com toda a equipa de Técnicos Oficiais de Contas, seguindo os princípios de organização apreendidos durante as sensibilizações *Lean*.

Com o intuito de otimizar este sistema ainda se facilitou o caminho para chegar a estas pastas partilhadas na rede e às pastas dos "meus documentos", constituindo um acesso rápido a partir da barra de tarefas do *Windows*.

A vantagem desta ação, inicialmente foi posta em questão por vários colaboradores da empresa MMConta. No entanto, os resultados vantajosos rapidamente se tornaram visíveis, dado que o tempo médio de acesso a ficheiros reduziu em mais de 50%, descendo de 20 segundos para apenas 8 segundos diminuindo, por exemplo, o tempo das chamadas telefónicas dos clientes.

4.4.4 Padronização do método de trabalho e planeamento da receção de documentos junto do cliente

Para a implementação da ação 7, a equipa de mudança sentiu a necessidade de reunir com todos os contabilistas, de forma a reduzir o tempo da atividade de organização de documentos no serviço de contabilidade e tentar nivelar a receção dos mesmos. Dessa reunião surgiu uma nova ação, sendo esta a padronização do método de trabalho no desenvolvimento de uma contabilidade. Assim, os resultados dessa reunião foram:

1. <u>Padronização do método de trabalho:</u>

Durante a reunião, verificou-se que, apesar dos clientes serem diferentes e terem exigências diferentes, existiam semelhanças passíveis de serem padronizadas:

- Cada contabilista, para cada empresa, tinha um número de diários variados. O que se verificou foi que esse número podia ser reduzido a apenas três (Proveitos, Despesas e Compras), sem comprometer a qualidade do serviço ao cliente.
- Em vez de se fazer a conciliação bancária, passou a usar-se um novo programa ao qual a empresa chama "auditorias de documentos", que relaciona os movimentos inseridos na base de dados da empresa com os extratos bancários enviados pelos clientes, tornando o processo de conciliação mais rápido que o anterior e mais eficaz na deteção de erros.
- Redução em pelo menos 50% da atividade de "organização de documentos". Esta organização provinha da necessidade dos contabilistas conseguirem minimizar e detetar erros e rapidamente conseguirem encontrar um documento arquivado, sempre que o cliente assim o desejava. No entanto, verificou-se que se se arquivar os movimentos dos respetivos diários pela ordem em que se lançam no computador, facilmente se consegue aceder a determinado movimento uma vez que durante o lançamento do mesmo, este está a ser identificado com o correspondente código do computador.

2. Planeamento e controlo de atividades e de receção de documentos:

Nesta empresa não existe propriamente um fornecedor, uma vez que são os clientes que se deslocam às instalações com a matéria-prima (documentos) revelando a necessidade de um serviço. Esta situação dificulta o planeamento das atividades e da receção de "matéria-prima", uma vez que a empresa não pode obrigar nenhum cliente a deslocar-se às suas instalações com os documentos. Assim, por inércia, a maioria dos clientes entregam os documentos apenas quando os prazos fiscais se aproximam, resultando no fluxo de receção de documentos sazonal descrito anteriormente.

Face a esta situação, o planeamento da receção de documentos e posterior planeamento das atividades torna-se difícil. No entanto, uma vez que a nova legislação fiscal obriga a comunicação mensal das faturas emitidas à autoridade Tributária e Aduaneira de todos os clientes que declaram IVA, estes passam a ter que se deslocar mensalmente ao escritório da empresa. Assim, na tentativa de nivelar o fluxo de receção de trabalho, a MMConta começou a pedir a todos os clientes trimestrais para trazerem juntamente com as faturas que emitiram, todos os restantes documentos. Apesar desta solução não poder ser considerada *Lean*, uma vez que interfere com fatores externos à empresa, foi uma solução consequente de uma outra situação externa à empresa.

Relativamente aos clientes semestrais, uma vez que estes não declaram IVA, apesar da mensagem de começarem a trazer os documentos mensalmente também estar a ser passada, para já os esforços não estão tão direcionados a estes clientes.

Paralelamente definiu-se um quadro de controlo de atividades mensal onde se regista a data de receção dos documentos, a data de quando termina a declaração do IVA e se marcam as atividades intermédias do processo de contabilidade, quando finalizadas (anexo J).

Este quadro, não só permite uma melhor gestão visual das atividades mensais de cada contabilista, como é uma boa ferramenta para a empresa controlar o seu *Lead Time*.

Como conclusão, verificamos que para além da padronização da receção dos documentos e a alteração do próprio processo de contabilidade, transpareceu a necessidade de formação de

alguns contabilistas em novos programas de contabilidade, que diminuem a probabilidade de erros e aceleram o processo. Este facto só prova a importância do envolvimento de todos os colaboradores de uma empresa em qualquer projeto de mudança.

É importante referir que esta reunião ocorreu a meados de Dezembro, logo a maioria das soluções encontradas só começaram a ser implementadas durante o mês de Janeiro.

4.4.5 Indicadores de Melhoria contínua

A criação de indicadores relevantes à *performance* de uma empresa é fundamental para a identificação de quebras ou melhorias de produtividade e assim traçar metas e definir ações de melhoria. Desta forma, para promover a melhoria contínua da empresa, a equipa de mudança tem vindo a tentar perceber quais os indicadores que melhor espelham a realidade da empresa.

Durante a fase de diagnóstico, foram recolhidos vários dados sobre o tempo despendido com cada cliente ao processar a sua contabilidade e colocados em tabelas de *Excel* para permitir a sua análise. Outro dado revelante extraído, foi o número de movimentos contabilísticos efetuados por cada cliente, uma vez que, quanto mais movimentos uma contabilidade tiver, mais tempo será necessário despender com esse cliente.

Assim, a partir dessas tabelas foi possível chegar a um valor médio de tempo despendido por movimento, muito útil para a construção do VSM inicial, e ainda analisar a produtividade obtida por cada cliente e por cada colaborador.

Desta forma, os indicadores inicialmente pensados, para além dos já existentes na empresa como nº de reclamações anuais e o nº de erros anuais, foram:

1. Rentabilidade dos colaboradores – valor médio faturado por hora que cada colaborador atinge com os pagamentos dos seus respetivos clientes.
2. Valor agregado diário por colaborador – comparação entre as horas de trabalho diário registadas e o horário total disponível.
3. Tempo de resposta por colaborador – tempo médio que um colaborador demora a responder, por cliente e por tipo de serviço.

Relativamente ao indicador 3, é perfeitamente viável a partir do momento em que se implementou o quadro de controlo de atividades mensal. Se um quadro semelhante for aplicado em todos os tipos de serviços, ou até mesmo se se fizer um quadro geral para todos os serviços, a empresa facilmente conseguirá analisar o *Lead Time* médio de cada colaborador, por serviço e por cliente ou tipo de cliente.

Os indicadores 1 e 2, também seriam viáveis de ser implementados, através do preenchimento de um pequeno formulário diário (anexo J) em que se registam as horas que se trabalhou para cada cliente. Contudo, o preenchimento deste tipo de registos ou está de alguma forma informaticamente automatizado ou então revela-se um registo "anti *Lean*", porque obriga a repetição de trabalhos (escrever primeiro em papel e depois passar para o computador). Então, para se conseguir a rentabilidade de cada colaborador, se no papel o contabilista escrever um valor aproximado que gastou para cada atividade e para cada cliente, facilmente a empresa conseguiria estimar a rentabilidade de cada operador, no quadro de controlo visual mensal.

A análise destes indicadores, por parte da gestão, deverá ser trimestral, de forma conseguir identificar melhorias, a nível de eficiência e produtividade. Salienta-se ainda o

desenvolvimento de um maior controlo sobre a carga de trabalho de cada colaborador para garantir uma distribuição equitativa do mesmo.

Caso a gestão a análise destes indicadores exige mais tempo do que o disponível para este tipo de análises, poderá reduzir o número de indicadores, sendo o mais importante o último indicador, pois com o *Lead Time* de cada colaborador, rapidamente consegue calcular o *Lead Time* médio da empresa e extrair a capacidade máxima produtiva da empresa.

A implementação destes indicadores, em junção com os já existentes na empresa, vistos como KPI's, saem do âmbito da filosofia *Lean*. No entanto, aproximam-se do mesmo, na medida em que foram implementados com o intuito de, tal como o indicador OEE de um equipamento, medir a capacidade produtiva de cada colaborador e tentar detetar oportunidades de melhoria da performance global da empresa.

4.4.6 Resultados e conclusões

Globalmente, já são visíveis melhorias nos processos da empresa, apesar de, na sua maioria, ainda não poderem ser mensurados pelos indicadores do quadro de resultados do projeto:

Tabela 13 - Resultados obtidos de Outubro a Dezembro - MMConta

Indicador	*Inicial (Outubro)*	*Atual (Dezembro)*	*Objetivo*	*Resultado*	*Grau de cumprimento*
Nº de erros (erros/ano)	18	---	-20%	---	---
Tempo de Resposta (contabilidade trimestral em dias)	**47,5**	**3 (estimado)**	**-30%**	**-93,7%**	**OK**
Tempo gasto na atividade "organização de documentos" - atividade contabilidade	**Mensal: 11% Trimestral: 13% Semestral: 16%**	**Mensal: 5,3 % Trimestral: 6,3 % Semestral: 7,7 %**	**-5%**	**Mensal: -5,7 % Trimestral: -6,7 % Semestral: -8,3 %**	**OK**
Tempo médio de arquivo documental (seg.)	47	40	-15%	-15%	OK
Nº de reclamações (R/ano)	15	---	-10%	---	---

Relativamente ao tempo de resposta da MMConta, já se consegue estimar que no final do processo, com a alteração e padronização do método de trabalho de contabilidade e da receção de documentos juntamente com as restantes ações de 5S, vai ser possível reduzir cerca de 94% o tempo de resposta da MMConta aos clientes de contabilidade trimestral e cerca de 5% os clientes mensais, sendo o tempo de resposta semelhante ao dos clientes trimestrais. Relativamente aos clientes semestrais, é ainda um caso em estudo, não sendo certo ainda a regularidade com que irão entregar os documentos, tornando difícil estimar o tempo de resposta futuro.

Na figura 21 está representado o diagrama de VSM agora comum aos dois tipos de clientes trimestrais e mensais, com os novos tempos de atividade tendo em conta a redução dos desperdícios que já se consegue calcular. Por exemplo, sabe-se que, com a implementação dos 5S em todo o escritório (arquivo, locais de trabalho e sistema informático) e com a mudança de *layout*, já conseguiram poupar aproximadamente 8% do desperdício diário do escritório, por colaborador. Também, tendo por base um ensaio feito com um dos colaboradores, estima-se que se consiga reduzir a atividade "organização de documentos" para metade do tempo que demora organizar documentos de um mês de faturação.

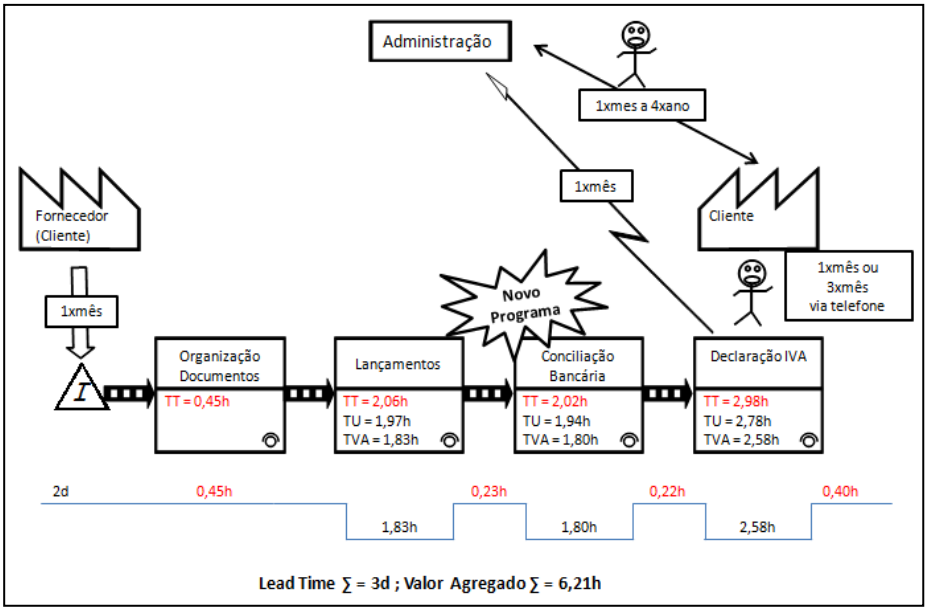


Figura 21 - VSM do estado atual (Janeiro 2013) - MMConta

Os indicadores "nº de erros" e "nº de reclamações" são indicadores de medição anual, ou seja, medem o sucesso da implementação do projeto a longo prazo, sendo que nesta fase de implementação ainda não podem ser mensurados. No entanto, prevê-se que a melhor gestão do tempo e da carga de trabalho proporcionado, o nivelamento da receção de trabalho, o acréscimo de organização dos postos de trabalho, da organização realizada na rede e o novo método de trabalho para o serviço de contabilidade, tenham um impacto muito positivo nestes dois índices.

Para além destes resultados, importa salientar que a arrumação dos locais de trabalho e a libertação de espaço quer no arquivo quer no escritório propriamente dito, tornou o escritório num local mais confortável e agradável, quer para os colaboradores quer para os clientes, o que possivelmente vai contribuir para o aumento da qualidade do serviço ao cliente.

Ao longo do projeto tem-se sentido alguma resistência à mudança, muito devido ao desconhecimento das metodologias utilizadas ou à dificuldade em aceitar as novas metodologias de trabalho. No entanto, tem sido possível ultrapassar essa resistência com bastante sucesso através do empenho da administração, do acompanhamento e sensibilização por parte da equipa de mudança e do envolvimento dos colaboradores na implementação de todas as ações definidas.

O processo de entrega de documentos mensal por todos os clientes está dependente da adesão dos mesmos para se conseguir obter os resultados pretendidos. Esta situação tem sempre um risco associado mais elevado do que se depender apenas do pessoal interno. Além disso, se a adesão, pelo menos dos clientes trimestrais, não for a esperada nos primeiros meses (90% do total dos clientes trimestrais), existe o risco acrescido de criar um ambiente de desânimo dos colaboradores em continuar com o processo de mudança, pondo em causa parte do sucesso deste projeto. No entanto, os colaboradores já foram alertados de que mesmo que não seja viável fazer entregar os documentos mensalmente, é de extrema importância para o seu próprio trabalho manter as ações que dependem apenas do pessoal interno na empresa.

5 Caso de estudo Neorelva Plásticos

O caso de estudo da Neorelva Plásticos, tal como o da Neorelva Metal, é um projeto *Lean* de continuação de um outro anterior. Para este caso de estudo não vai ser apresentado todo o diagnóstico inicial que levou à definição de todas as ações do projeto. Em contrapartida, vai ser explorado o sucesso ou insucesso da implementação de uma das ferramentas implementadas, a ferramenta 5S.

5.1 Apresentação da Neorelva Plásticos e do caso de estudo



Figura 22 - Exemplos de embalagens plásticas (*jerricans* e baldes)

A Neorelva Plásticos, sediada na Marinha Grande, produz embalagens plásticas – baldes e *jerricans* – principalmente para as indústrias químicas e de tintas. Tal como a Neorelva Metal, esta unidade tem integrados todos os serviços necessários à fabricação de embalagens plásticas, com a exceção dos serviços de pré-impressão, uma vez que os partilha com a unidade de embalagens metálicas (Neorelva, 2012).

Esta unidade está dividida em dois polos fisicamente separados: o polo 1 - onde é feita a mistura da matéria plástica e respetiva transformação por injeção (17 linhas) e insuflação (7 linhas); polo 2 – onde é feita a impressão das embalagens por *offset* (4 linhas) e serigrafia (2 linhas).

Tal como acontece na unidade de embalagens metálicas (Neorelva Metal), a Neorelva Plásticos conta com a ajuda da equipa da XC Consultores para melhorar o seu sistema produtivo, sem qualquer recurso a investimentos relacionados com aquisições de novos equipamentos/ferramentas, constituindo um segundo projeto de aplicação de práticas *Lean.*

No primeiro projeto desenvolveram-se essencialmente ações de SMED e começaram-se a implementar ações 5S para todos os setores. Para dar continuidade a esse projeto, definiu-se que a primeira ação a ser desenvolvida na empresa deveria ser a continuação da implementação dos 5S para toda a empresa. Para tal, cada setor foi auditado juntamente com o respetivo responsável e foram definidas as ações a implementar. Durante as auditorias, foram também reforçadas as ações de sensibilização no chão de fábrica a todos os operadores, de modo a que todos percebessem a importância de uma fábrica limpa e organizada, para o aumento do desempenho global da empresa.

Como a ferramenta 5S era já do conhecimento geral da empresa, acordou-se com todos os responsáveis que as ações de 5S poderiam ser implementadas sem a intervenção direta da equipa da XC, mas apenas com algumas auditorias periódicas de acompanhamento e auditorias trimestrais de avaliação. Uma vez que no projeto anterior o polo 2 sofreu menos intervenção este projeto começou por este polo, que contou com a intervenção semanal da equipa da XC para ajudar a orientar as várias ações. O polo 1 contou apenas com visitas mensais de acompanhamento. O modelo de avaliação da primeira auditoria e das restantes auditorias trimestrais encontra-se no anexo K.

5.2 – Implementação da ferramenta 5S – polo 2

5.2.1 – Levantamento Inicial – Auditorias 5S

Nas primeiras auditorias realizadas ao polo 2, apesar de terem sido detetadas algumas ações de 5S implementadas na fábrica, como quadros de ferramentas para mudança de formatos em algumas máquinas, *kits* de limpeza e até alguma padronização, principalmente nas áreas de apoio à impressão, detetaram-se ainda graves problemas respeitantes a todos os "Ss" da ferramenta, tal como se pode ver na figura que se segue.



Legenda:

– Em cima à esquerda: Bancadas de Apoio à produção com material desnecessário – Triagem;

– Em cima à direita: Matéria-prima mal armazenada em local sujo e em mau em estado de conservação – Limpeza;

– Em baixo: Equipamento de apoio à expedição sem local definido ou mal identificado - Organização e Padronização.

Figura 23 - Exemplos de problemas 5S detetados nas auditorias

Os resultados obtidos pelo polo 2 nas primeiras auditorias ficaram muito aquém do que a equipa XC define como mínimo satisfatório, tal como se pode ver no gráfico 3.

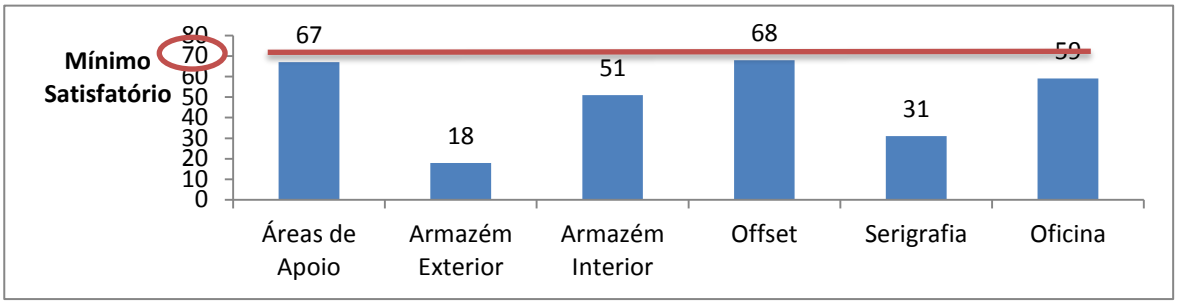


Gráfico 3 - Resultados das Auditorias 5'S (Setembro) - Neorelva Plásticos - Polo 2

As áreas que registaram piores resultados, foram o setor de impressão Serigrafia e os armazéns interior e exterior. O setor de impressão Serigrafia carecia principalmente de organização e padronização do local de trabalho, levando à acumulação de material desnecessário nos locais de trabalho e a movimentações desnecessárias dos operadores à procura do material. Esta situação tinha como consequência o gasto excessivo de material de apoio, como por exemplo, produtos de limpeza e de preparação das tintas em uso em duplicado na mesma banca de trabalho. Para além disso, levava a movimentações desnecessárias do pessoal à procura de material de apoio e até mesmo de uma simples caneta para preencher os requisitos da OF.

O armazém exterior encontrou-se mal sinalizado e com muito material obsoleto, onde não só a matéria-prima estava mal acondicionada, levando à sua detioração, como todo o local estava

em mau estado de conservação. Já no armazém interior, notou-se alguma padronização, como marcações no chão para identificar o local da matéria-prima, mas sem qualquer identificação de cada local para ajudar na gestão de armazenamento de produto intermédio ou acabado. Ainda relativamente a ambos os armazéns, verificou-se que o escritório de apoio aos mesmo e às cargas e descargas de matéria-prima e produto acabado carecia de equipamentos e de uma estrutura consolidada que propiciasse a boa gestão destas secções.

Assim, após as primeiras auditorias definiram-se ações gerais para todo o polo 2, bem como para cada setor avaliado. Neste caso de estudo, vão ser aprofundadas algumas das ações desenvolvidas e as restantes serão apenas identificadas.

5.2.2 Implementação das ações 5S – Polo 2

1º - Construção de um quadro de gestão visual do projeto *Lean* na empresa.

A primeira ação definida foi a construção de um quadro de apoio ao projeto 5S, onde foram expostas todas as ações definidas para cada setor, registados alguns exemplos de não conformidades e as evoluções ao longo do projeto. O quadro foi colocado num lugar central, para que qualquer pessoa interna ou externa à empresa tivesse acesso ao quadro e facilmente percebesse o que estava a ser desenvolvido na empresa.

Para além disso, foi dado um espaço junto das ações a implementar onde cada operador pode deixar escrito sugestões de melhoria ou expor problemas encontrados no chão de fábrica (figura 24).

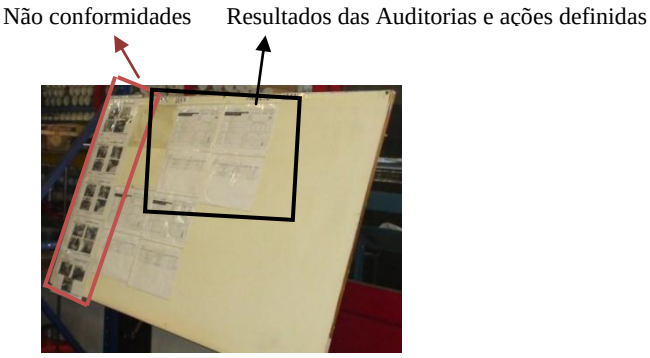


Figura 24 - Primeira versão do quadro de gestão visual do projeto *Lean* – Neorelva Plásticos – Polo 2

2º - Implementação de quadro de ferramentas geral de apoio a todo o polo 2

Posteriormente, definiu-se implementar as ações que envolviam diretamente o trabalho dos operadores, sendo definidas equipas de trabalho para a implementação de cada uma das ações, prática já implementada no projeto anterior.

Durante as auditorias, verificou-se que sempre que era necessário alguma ferramenta que saísse fora das de uso mais frequente provida pelo quadro de ferramentas junto se cada máquina, os operadores chegavam ultrapassar os 10 minutos à procura da mesma e muitas vezes não chegavam a encontrar o que procuravam. Isto porque, tal como o responsável pelo setor de impressão costumava dizer, "*nunca está no sítio onde se acha que devia estar*". Nesta frase evidencia-se a necessidade de um lugar definido para essas ferramentas

Assim, numa tentativa de ir ao encontro das necessidades sentidas pelos operadores, uma das primeiras ações implementadas foi a construção de um quadro de ferramentas geral para todo o setor de impressão de apoio às máquinas.

A acrescentar a esse quadro, numa tentativa de minimizar ainda mais o tempo desperdiçado nas movimentações, criou-se um sistema de identificação do setor onde se encontra a ferramenta sempre que esta está em utilização (Figura 25).



Figura 25 - Quadro de ferramentas geral de apoio ao Polo 2 - Neorelva Plásticos

3º - Triagem de todo o material e redefinição das bancadas de trabalho

Aquando da construção do quadro, também se iniciou a triagem, organização e limpeza de todo o setor de impressão e construíram-se novas bancadas de apoio a cada linha de impressão.



Figura 26 - Secção de trabalho da Serigrafia (em cima) e Offset (em baixo) antes e depois da implementação da ação 5'S – Neorelva Plásticos – Polo 2

As bancadas que antes serviam quer de apoio aos operadores quer de apoio às operações de impressão, foram transformadas em duas, cada qual com uma função específica com as dimensões e materiais estritamente necessários para apoio a cada linha de impressão, e com uma prévia definição do lugar específico para cada objeto.

A primeira serve de apoio ao operador para preenchimento da OF, ou guardar durante a impressão a embalagem de amostra do cliente para verificação do padrão impresso na empresa (Anexo L). A segunda serve para guardar o material de apoio à impressão, tais como: tintas, panos sujos/limpos, etc… (Anexo L).

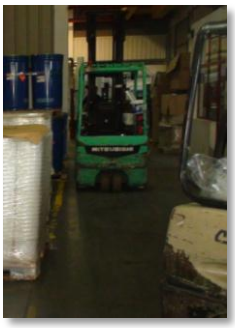
5.2.3 Análise de resultados e conclusões

As primeiras ações implementadas, a curto prazo, mais do que aumentos nos índices de produtividade da empresa, proporcionou aos operadores um local de trabalho que permite uma melhor organização das tarefas diárias de cada um.

Durante as visitas de acompanhamento, a equipa da XC recebeu um *feedback* muito positivo de todos os operadores, traduzindo-se num elevado grau de satisfação e bem-estar a desempenhar as tarefas diárias e num empenho dos mesmos para manterem as ações já implementadas e desenvolveram novas ações.

O grau de satisfação e empenho dos operadores refletiu-se no aumento da cadência de implementação 5S desde que as primeiras ações foram implementadas. Num período de três meses, foram efetuados planos LI (Limpeza e Inspeção) para cada linha de impressão, sendo atribuídos responsáveis pela inspeção da limpeza, organizados os armazéns interior e exterior, padronizados o armazém interior e o escritório de apoio à expedição e pintadas novas marcações no solo para identificar o percurso dos carros de transporte de material para o armazém (Tabela 14).

Tabela 14 - Ações 5S implementadas na Neorelva Plásticos – Polo 2

Ação/Benefício	Antes	Durante	Depois
Identificar posição dos armazéns de acordo com SI – facilita a procura dos produtos			
Pinturas no chão que identifica o caminho dos empilhadores – Aumenta segurança na circulação dentro do armazém			
Acondicionamento da matéria-prima de *BigBags* para IBC – Aumenta a conservação da matéria-prima			
Triagem, Limpeza, organização e parametrização do escritório – diminui acumulação de documentos e equipamentos desnecessários, garante a boa gestão do armazém			

É importante referir que as ações foram implementadas por todos os colaborados do polo 2, incluindo a gestão do mesmo. Estas ações, ao envolver todos os elementos do setor, resultaram num ambiente de partilha de ideias, mútuo entendimento entre a gestão e os operadores e criou o sentido de responsabilidade e gosto pelo local de trabalho, promovendo o

S de *Shitsuke* (disciplina), o mais difícil e moroso de implementar. Além disso, chegaram a ser implementadas algumas ações por iniciativa dos próprios operadores (Anexo M).

Para além disto, ao longo do desenrolar das ações 5S, o quadro de gestão visual do projeto, começou a incorporar evidências dos resultados obtidos, desde fotografias a indicadores de produtividade. No quadro são também expostas as sugestões de melhoria incluindo o nome da pessoa que sugere, tornando visíveis não só os resultados provenientes do esforço de todo o setor, como cultiva um ambiente de motivação, orgulho e reconhecimento.

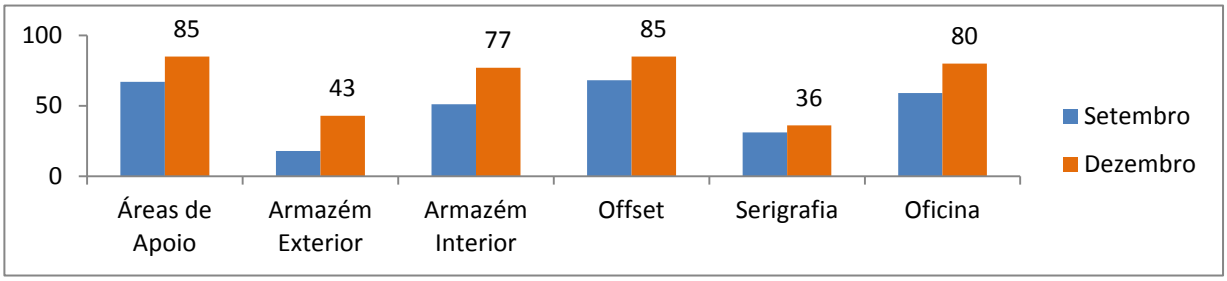


Gráfico 4 - Evolução dos resultados das Auditorias 5'S - Neorelva Plásticos - Polo 2

Pelo gráfico 4, verifica-se que ao fim de três meses da implementação da ferramenta 5S no polo 2 da Neorelva Plásticos, já mais de metade do setor está acima do valor mínimo satisfatório considerado pela empresa XC (70 valores). Este resultado deve-se ao facto de, para além as áreas se encontrarem mais limpas e organizadas, já existem mecanismos de preservação da filosofia 5S e de melhoria contínua. Por exemplo, os planos de Limpeza e Inspeção propiciam a autorresponsabilização de cada colaborador para a boa manutenção do local de trabalho e respetivos equipamentos; os vários mecanismos de gestão visual, desde identificação das várias secções dos armazéns, aos quadros de apoio à gestão de cargas e descargas, permitem a identificação rápida de alguma não conformidade (ex.: materiais fora de sitio, materiais entregues não correspondentes à encomenda, etc.…); o quadro de gestão visual do projeto *Lean*, que agora passou a ser o quadro de gestão visual do setor, proporciona um bom fluxo de comunicação entre todos os turnos, e entre os operadores e a gestão.

A manutenção das ações desenvolvidas ao longo do tempo, assim que a "febre" de motivação desvaneça, não está ainda garantida. No entanto, o facto de já terem existido ações de melhoria dos processos sugeridas pelos próprios operadores, é um forte indicador de que existe uma consciencialização da importância e da mais-valia que esta ferramenta pode trazer à empresa e ao dia-a-dia de cada operador. Para além disso, vão continuar a ser feitas auditorias trimestrais, até que se todos os setores apresentem valores acima dos 80 e a partir dessa altura, passar-se-ão a fazer auditorias semestrais com o intuito de cultivar o "S" referente à disciplina.

Para além das evidentes melhorias do chão de fábrica ao fim dos três meses de implementação, já existem resultados visíveis para que os administradores possam comprovar que a implementação da política de 5S contribui para a redução de custos e aumentos na produtividade.

Por exemplo, desde que organizaram os armazéns, já se registou uma redução em 47% na compra de matéria-prima, quando apenas se registou uma redução de 12% nos seus consumos e 11% do seu *Stock*. Isto dá uma indicação prévia de um maior controlo sobre o *Stock* existente, já que se consumiu apenas a matéria-prima necessária à produção e se comprou a matéria-prima necessária. Isto prova-se pela comparação dos históricos de compras,

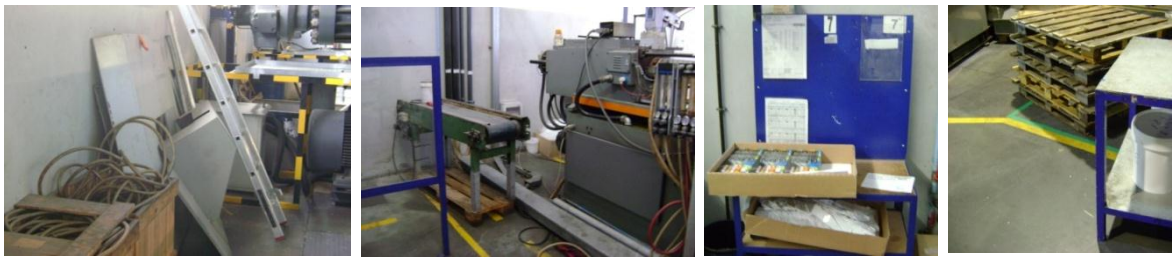
consumos e *Stocks* de MP desde Janeiro a fins de Agosto de 2012, verificando-se em 60% dos meses um mau controlo do *Stock* de MP e possíveis evidências relativas ao gasto da mesma por deterioração. Durante esses meses registaram-se aumentos médios nas compras em 150% de MP quando os seus consumos se mantinham ou aumentavam apenas em 7-8% e o *Stock* não alterava na proporção devida, tendo em conta a diferença entre a entrada de matéria-prima, com os consumos e o *Stock* existente no mês anterior.

5.3 Implementação da ferramenta 5S – Polo 1

5.3.1 Levantamento inicial – Auditorias 5S

As primeiras auditorias realizadas ao pólo 1 foram efetuadas cerca de três semanas após o início do projeto. Nestas auditorias, contrariamente aos resultados do polo 2, verificou-se um elevado grau de implementação de ações 5S do projeto anterior, como por exemplo, a existência de marcações no chão de fábrica e um código de cores uniforme por toda a fábrica, bancas de documentação importante de apoio às operações de insuflação e sopro padronizadas, as zonas de manutenção do polo organizadas e com boa gestão visual do espaço (facilmente se identificavam as várias zonas de manutenção, os materiais estavam armazenados no local próprio e etiquetados, etc.…), planos de LI para cada secção, entre outras.

No entanto, tal como se pode ver pela figura 27, ao fim de cerca de um ano de atividade após a última intervenção de 5S, verificou-se que não foi conseguida uma boa consciencialização dos conceitos respeitantes à preservação, manutenção e de melhoria contínua da organização e limpeza do local de trabalho (S – disciplina).



Legenda (da esquerda para a direita): Material obsoleto e não identificado junto de um local de trabalho (necessidade de uma nova triagem); equipamentos em mau estado de conservação; banca de documentação não respeitada; marcações no chão não respeitadas (a linha verde significa "material de saída bom" e está a ser usado para colocar estrados de apoio à produção).

Figura 27 - Exemplos falta de disciplina (*Shitsuke)* – Neorelva Plásticos – Polo 1

Os resultados obtidos nas auditorias, tirando a secção dos moldes, revelaram que ainda é necessário realizar *workshops* e auditorias 5S periódicas, na tentativa de incutir a política 5S na cultura da empresa.

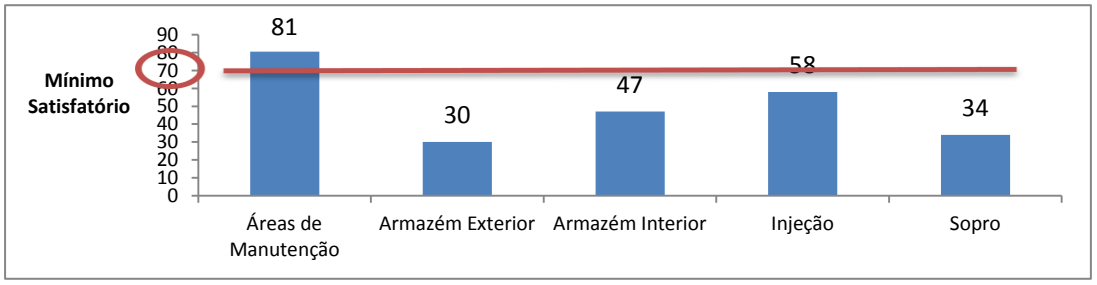


Gráfico 5 - Resultados das primeiras Auditorias 5'S - Neorelva Plásticos - Polo 1

5.3.2 Implementação das ações 5S – Polo 1

A metodologia para a implementação de ações 5S foi semelhante à metodologia usada no polo 2. Após as auditorias também foram definidas ações 5S gerais a toda a fábrica e algumas individuais a cada secção e definidos os responsáveis por cada ação, com o intuito de organizar *workshops* 5S internos dentro da fábrica.

No entanto, este projeto diferenciou-se do projeto desenvolvido no polo 2, na medida em que a responsabilização das ações gerais à fábrica ficaram centradas apenas no responsável do polo 1 e as ações específicas a cada secção ficaram centradas nos responsáveis de cada departamento. Apenas uma ação, a que consistia na limpeza dos equipamentos ficou atribuída aos chefes de cada turno. Para além disso, os resultados das auditorias 5S, bem como as ações a serem desenvolvidas, foram colocadas num quadro que separava a seção do sopro e da injeção, sem qualquer destaque visual.

Uma vez que as auditorias tiveram início em Outubro e todo o processo de avaliação, de definição de atividades e de responsáveis durou até ao fim desse mês, os prazos de implementação de várias ações foram definidos para fins de Dezembro e a visita de acompanhamento das mesmas pela equipa da XC ficou apenas definida para inícios de Dezembro.

5.3.3 Análise de resultados e conclusões

O que se verificou neste polo no início de Dezembro foi que, de todas as ações definidas, apenas duas ações de pouca visibilidade e de pouco envolvimento dos operadores tinham sido efetivamente implementadas:

1º - Substituição de caixote de asas partidas geral para toda a fábrica, por um caixote mais pequeno individual para cada linha de produção;

2º - Colocação do plano LI visível e disponível a todos os operadores.

Quando a equipa tentou fazer um levantamento das ações em curso, verificou que a maioria dos operadores não tinha conhecimento do novo projeto e, quando questionados sobre a limpeza e manutenção do local de trabalho, poucos se afirmavam como responsáveis.

Face a este panorama, foi reunida novamente toda a equipa de mudança da Neorelva Plásticos ficando decidido que, a partir de fins de Janeiro/inícios de Fevereiro (devido ao período de férias em Dezembro e fecho de inventários em Janeiro), vai ser necessária a intervenção direta da equipa da XC para a realização de novos *workshops* 5S e para o levantamento de todas as ações de cada operador no chão de fábrica e respetiva definição de equipas de trabalho e responsabilidades.

A intervenção da equipa externa à empresa tem o objetivo de, mais do que implementar efetivamente as ações definidas, envolver cada operador neste projeto na tentativa de sensibilizá-los e alertá-los para a importância desta política para a empresa e principalmente para o trabalho diário de cada um, de forma a incutir o sentido da autorresponsabilização em cada um.

5.4 Conclusões gerais do caso de estudo Neorelva Plásticos

A implementação da ferramenta 5S nos dois polos, que à partida parecia semelhante, divergiu em alguns pontos que se revelaram essenciais para sucesso da sua implementação no polo 2:

- Sensibilização e envolvimento de todos os operadores após definição das ações a desenvolver;
- Atribuição de responsabilidades descentralizada dos responsáveis ou diretores dos diferentes setores;
- Gestão visual do projeto;
- Acompanhamento próximo da equipa externa à empresa.

A sensibilização, envolvimento e responsabilização de todos os colaboradores do polo 2 levaram ao compromisso de cada um pela implementação de cada ação, mesmo quando esta não lhes estava afeta diretamente. Isto poderá ser decisivo na manutenção de qualquer ferramenta implementada e na procura da melhoria contínua de cada operador nas suas tarefas diárias.

A gestão visual do projeto do polo 2 facilitou a comunicação entre todos os colaboradores de turnos e secções diferentes e tornou visíveis as sugestões de cada operador e resultados/mudanças obtidas desde o início da implementação *Lean*. Assim, ajudou a tornar visível todo o processo de mudança, desde as decisões tomadas no ambiente fechado do escritório às tomadas e implementadas no chão de fábrica.

O acompanhamento próximo da equipa externa, mesmo esta não estando esta diretamente envolvida na implementação das ações, contribuiu para manter os restantes elementos da equipa de mudança focados nos prazos de cumprimento de cada uma das ações e manter o espírito de necessidade de mudança. No entanto, este último fator terá que ser ultrapassado ao longo do tempo, pois o interesse da implementação desta ferramenta é que a empresa fomente uma cultura de organização e limpeza do local de trabalho, sem recorrer a recursos externos.

6 Conclusões e desenvolvimentos futuros

Este capítulo divide-se em duas partes: a primeira onde se discute a usabilidade das ferramentas implementadas nos três casos de estudo para os dois tipos de ambientes empresariais aqui estudados, a segunda parte onde se focam os pontos comuns entre a implementação *Lean Office* e *Lean Manufacturing*, sendo evidenciados os fatores críticos de sucesso de uma única filosofia *Lean*, válidos para qualquer tipo de empresa.

6.1 Conclusões sobre as ferramentas utilizadas

Nos casos de estudo MMConta e Neorelva Metal começou-se pela construção de um VSM que se mostrou valioso para um diagnóstico inicial. A utilização desta ferramenta não variou muito de um ambiente industrial para um ambiente de escritório. O que foi extremamente importante a ter em conta antes da construção de qualquer um dos VSM's, foi perceber em que consistia o produto a analisar e quais as suas características que adicionavam valor para o cliente, pois só assim se conseguiu ter um olhar crítico para o primeiro diagrama que se desenhou. Por exemplo, no caso da construção do VSM para o serviço de contabilidade, os tempos de *stock* WIP registados para os clientes trimestrais e semestrais, seriam inconcebíveis para a empresa Neorelva, não só pelo custo de armazenamento, mas também porque os seus clientes valorizam a entrega rápida das encomendas.

Em contrapartida, a ferramenta *kanban*, devido às suas características, revelou-se uma ferramenta mais apropriada para um ambiente industrial. Por exemplo, no serviço de contabilidade estudado neste documento, seria descabido implementar um serviço de produção em linha, com sistemas *pull flow* do género do *kanban*, pois o cliente também valoriza a relação humana criada com o contabilista. Logo, não seria conveniente que cada processo que envolve uma contabilidade fosse feito por várias pessoas. Para além disso, neste tipo de serviço o produto intermédio e final não são algo físico que possa ser segmentado em pequenos lotes de produção. Esta ferramenta, num ambiente empresarial maior, poderia ser implementada num escritório por exemplo para facilitar o processo de compra de economato ou de outro tipo de material consumível. O sinal *kanban*, em vez de ordem de produção significaria uma ordem de compra.

A ferramenta SMED, aplicada a um ambiente industrial é uma ferramenta cujas vantagens são muito conhecidas. Num ambiente de escritório verificou-se que esta pode ser, em certa medida, adaptada. No caso de estudo da MMConta, ao considerar-se a atividade "organização de documentos" como um *Setup* possibilitou a consciencialização de toda a equipa que essa atividade deveria ser reduzida. Assim, para um escritório transfere-se, não o funcionamento da ferramenta em si, mas a sua filosofia de redução de tempos de *Setup* a um só dígito.

As ferramentas 5S, padronização de trabalho e gestão visual, verificaram-se muito úteis e fáceis de implementar em ambos os locais de trabalho, uma vez que primam pela organização, padronização e disciplina nas atividades desempenhadas e no local de trabalho, onde a informação é visível e fluída. Para além disso, através da implementação da ferramenta 5S, verificou-se que os colaboradores ficaram alertas para as possibilidades de melhoria, não só do local de trabalho como das suas atividades. Por exemplo, no caso da Neorelva Plásticos, as ações desenvolvidas por iniciativa dos operadores da fábrica no decorrer da implementação da ferramenta 5S tiverem como intuito não só uma melhor organização do local de trabalho, mas principalmente melhorar gestão de cargas e descargas.

6.2 Fatores chave de sucesso numa implementação *Lean*

Nos três casos de estudo aqui apresentados existiram fatores comuns que condicionaram o sucesso ou insucesso da implementação *Lean*, sendo o primeiro a perceção do que é efetivamente "valor" para o cliente. Assim, em qualquer programa *Lean*, as ferramentas a implementar dependem exclusivamente do primeiro princípio: o valor dos produtos/serviços para o cliente que indiretamente se relaciona com o valor do produto para a empresa. Só assim se conseguirá detetar *mudas* e definir ações de melhoria dos processos das empresas.

Um segundo fator preponderante é a transversalidade e a adaptabilidade da equipa de mudança, que por sua vez vai influenciar o fluxo de informação e o grau de envolvimento dos restantes colaboradores.

A transversalidade passa pela equipa ter de mobilizar todos os recursos da empresa para a implementação das ferramentas *Lean*. Por exemplo, na Neorelva Metal, a implementação dos cartões *kanban* seria impossível se o responsável pelo planeamento não estivesse na equipa de mudança já que é ele que tem a autoridade na emissão das ordens de fabrico. Neste exemplo, está presente também a importância da característica "poder de decisão" dos elementos constituintes da equipa.

Um exemplo da importância da capacidade de liderança e respeito por parte dos restantes colaboradores é o caso da Neorelva Plásticos. Sem dúvida a gestão visual do projeto foi importante para a comunicação entre a empresa e os colaboradores. No entanto, foi essencial a capacidade de liderança do responsável pelo polo 2 para a constituição de equipas de trabalho logo no arranque do projeto, permitindo que este progredisse de forma rápida e com o envolvimento de todos os colaboradores.

A adaptabilidade da equipa de mudança vem da necessidade que a mesma tem de comunicar e interagir em qualquer ambiente bem como ter que estar preparada para qualquer adversidade que apareça durante o projeto.

Aparecem assim mais dois importantes fatores que influenciam diretamente a resistência à mudança, muitas vezes sentida nestes projetos: comunicação e envolvimento de todos o intervenientes de uma empresa, desde a gestão de topo aos operadores.

A comunicação de um projeto *Lean* passa por: formação ou ações de sensibilização para um primeiro despertar para cultura *Lean*; *workshops* no terreno para conseguir seduzir e vencer o medo do incerto de todos os envolventes; apresentação do diagnóstico inicial para explicar a razão da implementação das ferramentas e conseguir traçar objetivos realistas. Por fim, para promover o seu envolvimento e compromisso, a comunicação também passa por quadros de gestão visual e a apresentação de alguns indicadores-chave que evidenciem a mudança, bem como frases de motivação e reconhecimento junto de todos os colaboradores.

A importância do envolvimento de todos os colaboradores foi notório, no caso da Neorelva Plásticos, pois se os operadores não estivessem envolvidos nem percebessem a importância do projeto, não teria sido possível em três meses organizar o polo 2 desde o armazém exterior aos setores de impressão. Já no caso da MMConta, se a administração não estivesse envolvida em todo o processo, a urgência e a necessidade de formação dos seus colaboradores não teria sido detetada, ou caso fosse detetada, provavelmente a administração não iria avançar com o projeto, porque não iria perceber as vantagens e implicações que isso teria para a empresa.

Assim, para além do envolvimento dos trabalhadores operacionais, é fundamental o envolvimento da chefia nas atividades operacionais para, por um lado, perceberem os

problemas operacionais da empresas, como por outro, "dar o exemplo" aos seus trabalhadores, de forma a motivá-los em todo o processo.

A importância do envolvimento de todos os colaboradores vem também da autorresponsabilização e delegação de poderes. Numa cultura *Lean*, o princípio da melhoria contínua reside na premissa de que cada um é responsável pelo seu trabalho e deve contribuir para o melhor desempenho da sua função. No entanto, isto só pode acontecer se existir espaço dentro da empresa para que as pessoas cresçam e evoluam. Se os poderes estiverem todos concentrados numa só pessoa, significa que as responsabilidades de um bom desempenho também o estão, deixando de existir vontade dos demais em procurar ser melhor.

Por fim, uma condição imprescindível do *Lean*, mas muitas vezes esquecida pelo fascínio dos resultados rápidos, é o Tempo. Isto é, qualquer projeto de implementação *Lean* necessita de tempo para que as ferramentas e novos métodos de trabalho se consolidem, as antigas práticas sejam esquecidas e a cultura *Lean* deixe de ser uma imposição e passe a ser abraçada por toda a comunidade empresarial.

Como nota final, o *Lean* mais do que um conjunto de ferramentas, é uma outra forma de pensar e de fazer, sendo um processo longo e complexo, pois "*não existe nada mais difícil de assumir, mais perigoso de conduzir, ou de sucesso mais incerto, do que uma nova ordem das coisas. Porque o inovador tem como inimigos todos os que se deram bem com as velhas regras, e acérrimos defensores nos que se podem dar bem com as novas condições*." (Machiavelli, 1515).

7 Referências

Allen, T. T. (2010). *Introduction to Engineering Statistics and Lean Sigma: statistical quality control and design of experiments ans systems* (2ª Edição ed.). New York: Springer.

Castells, M. (Setembro de 1999). Information Technology, Globalization and Social Development. *UNRISD* , p. Discussion Paper No. 114.

Dennis, P. (2008). *Produção Lean Simplificada.* Porto Alegre: Bookman.

Drew, J., McCallum, B., & Roggenhofer, S. (2004). *Jouney To Lean - Making Operational Change Stick.* Great Britain: PALGRAVE MACMILLAN.

Goldsby, T., & Martichenko, R. (2005). *Lean Six Sigma Logistics: Strategic Development to Operational Suces.* Florida: J. Ross Publishing, Inc.

Greif, M. (1989). *The Visual Factory - Building Participation Through Shared Information.* Les Editions d'Organisation.

Imai, M. (1996). *Gemba Kaizen: Estratégias e Técnicas do Kaizen no Piso de Fábrica.* São Paulo: IMAM.

INE, I. N. (29 de Junho de 2012). Empresas em Portugal 2010. *Destaque* , pp. 1-3.

Jacobs, F., Chase, R., & Aquilano, N. (2009). *Operations & Suplly Management.* New York: McGraw-Hill.

Keyte, B., & Locher, D. (2004). *The Complete Lean Enterprise - Value Stream Mapping for administrative and office processes.* New York: Productivity Press.

Lévy, P. (Dezembro de 1998). A Revolução Comtenporânea em Matéria de Comunicação. *FAMECOS , 9*.

Moura, R. A. (1989). *Kanban A Simplicidade do Controle da Produção.* São Paulo: Instituto IMAM.

Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage.* Nova York: Fress Press.

Porter, M. E. (2002). Portuguese Competitiveness. In I. f. Competitiveness (Ed.), *Novos Desafios da Competitividade.* Lisboa, Portugal: Harvard Business School.

Rother, M., & Shook, J. (2003). *Aprendendo a Enxergar: Mapeando o Fluxo de Valor para Agregar Valor e Eliminar Desperdício.* São Paulo: Lean Institute Brasil.

Schaeffer, R. K. (2003). *Understanding Globalization: The social consequences of political, economic and environmental change* (2ª Edição ed.). Estados Unidos da América: ROWMAN & LITTLEFIELD PUBLISHERS, INC.

Shingo, S. (1989). *A Study of the Toyota Production System from an Industrial Engineering Viewpoint.* Productivity Press: Nova York.

Swamidass, K. M. (2000). *Encyclopedia of Production and Manufacturing Management.* Massachusetts: Kluwer Academic Publishers.

Womack, J., & Jones, D. (2004). *A Mentalidade Enxuta nas Empresas - Lean Thinking.* Rio de Janeiro: CAMPUS.

Womack, J., Jones, D., & Roos, D. (1990). *The Machine that Changes the World.* New York: Rawson Associates.

Machiavelli, N. (1515). *The Prince* (Manor Classis Special Student Edition ed.). (W. T. Marriot, Trad.) Arc Manor 2007.

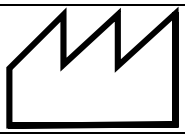
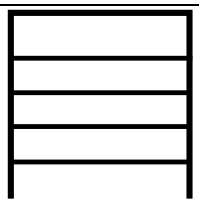
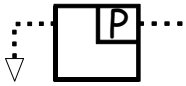
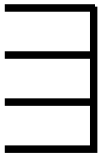
XC Consultores. (2012). Obtido em Janeiro de 2012, de http://www.xcconsultores.pt

XC Consultores (2004). *Manual de boas práticas,* documento de formação interna.

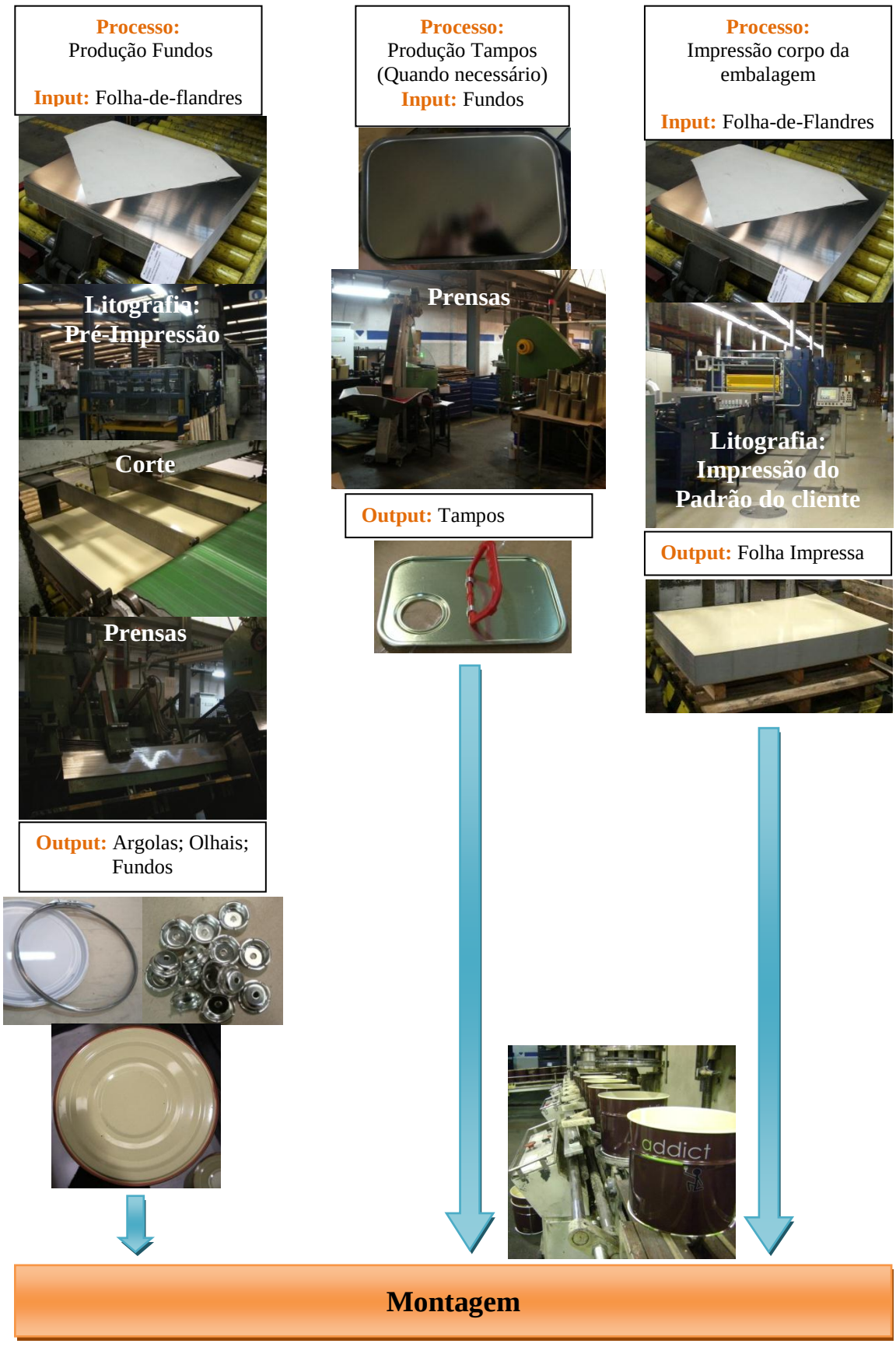
Neorelva (2012). Obtido em Janeiro de 2012, de http://www.neorelva.pt

MMConta (2012). *Manual da qualidade*, documento interno da empresa

ANEXO A: Alguns símbolos utilizados na construção de um VSM

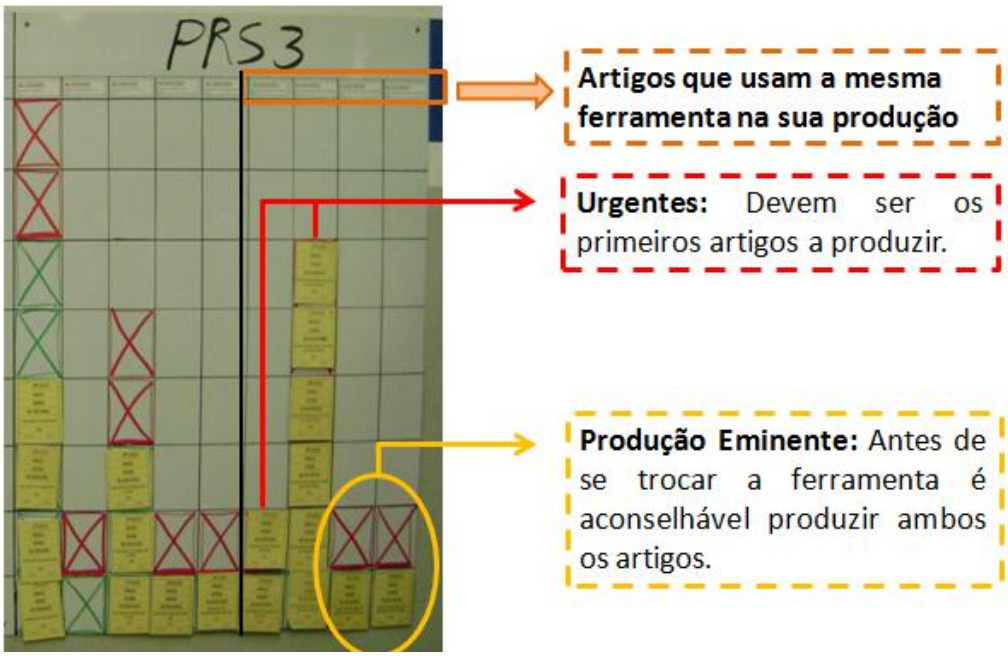
	Caixa que representa o Cliente ou o Fornecedor.
	Envio ou receção de informação elétronica.
	Sistema FIFO
	Caixa de dados
	Posto de *Kanban*
	*Kanban* de produção
	Um operador
	Sistema puxado
	Sistema empurrado
	Receção de informação manual
	Troca de informação verbal
	Entrada/saída de MP ou PA
	Supermercado

ANEXO B: Processos Produção de PI e Impressão de corpo da embalagem

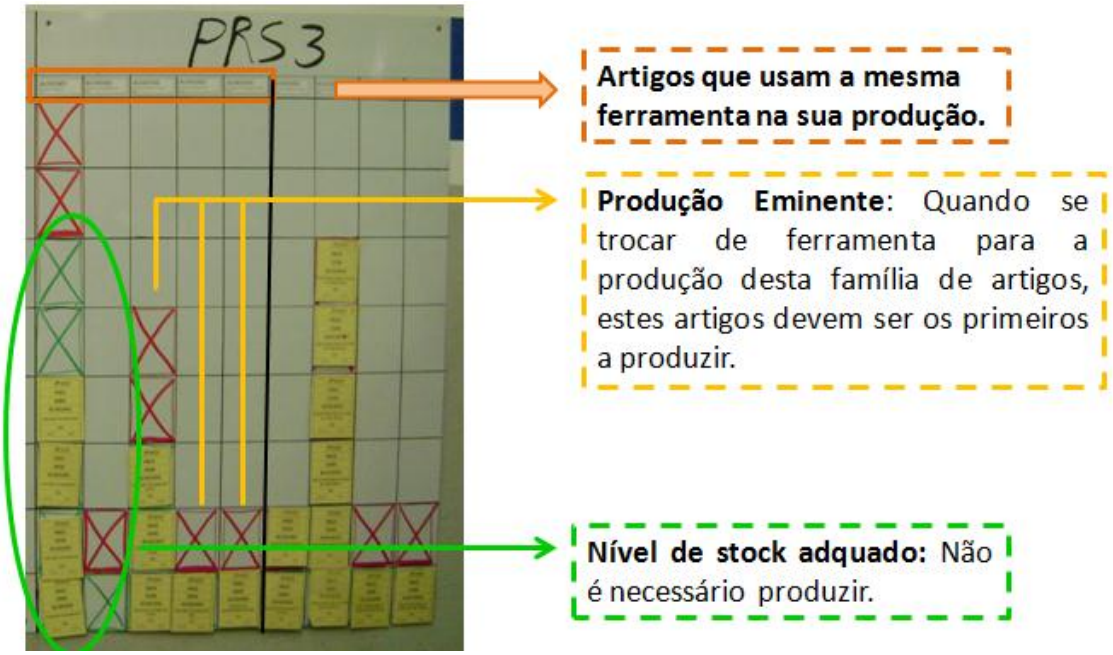


ANEXO C: Gestão do planeamento visual de produção de componentes através dos quadros *Kanban* de produção

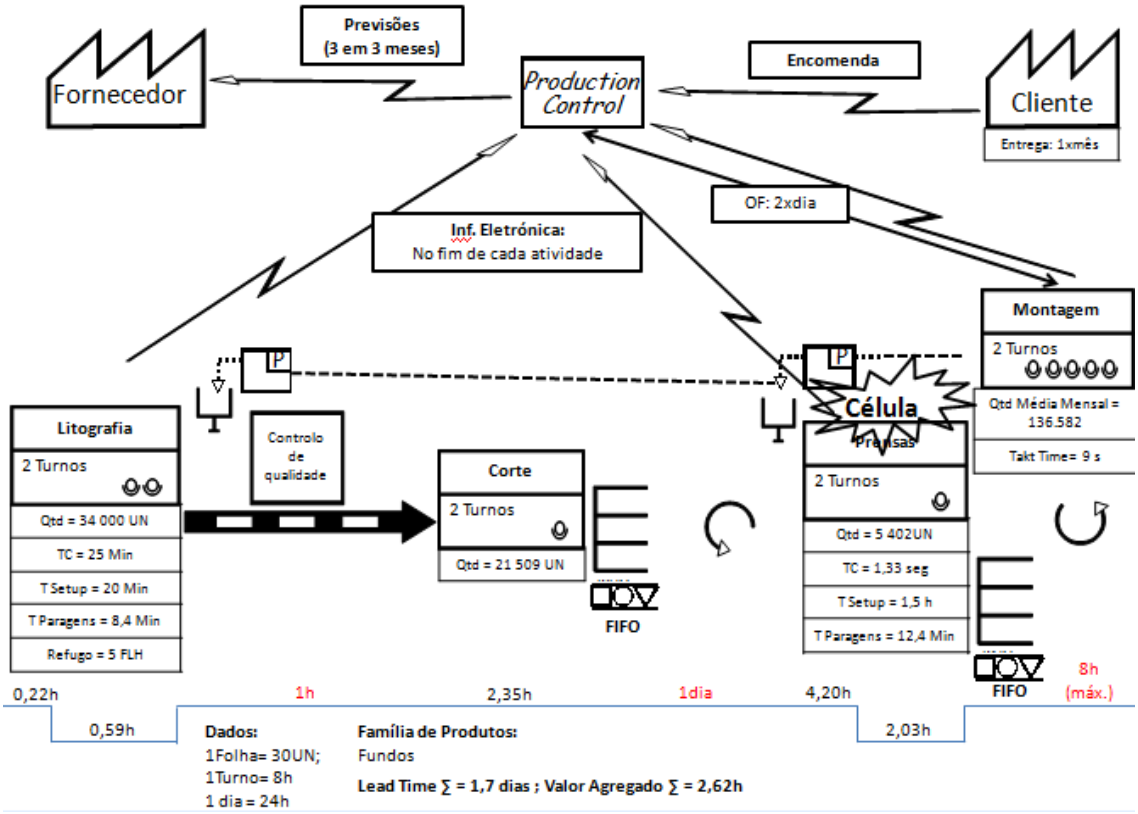
Situação 1: Planeamento da produção desta família de artigos (artigos que usam a mesma ferramenta para a sua produção).

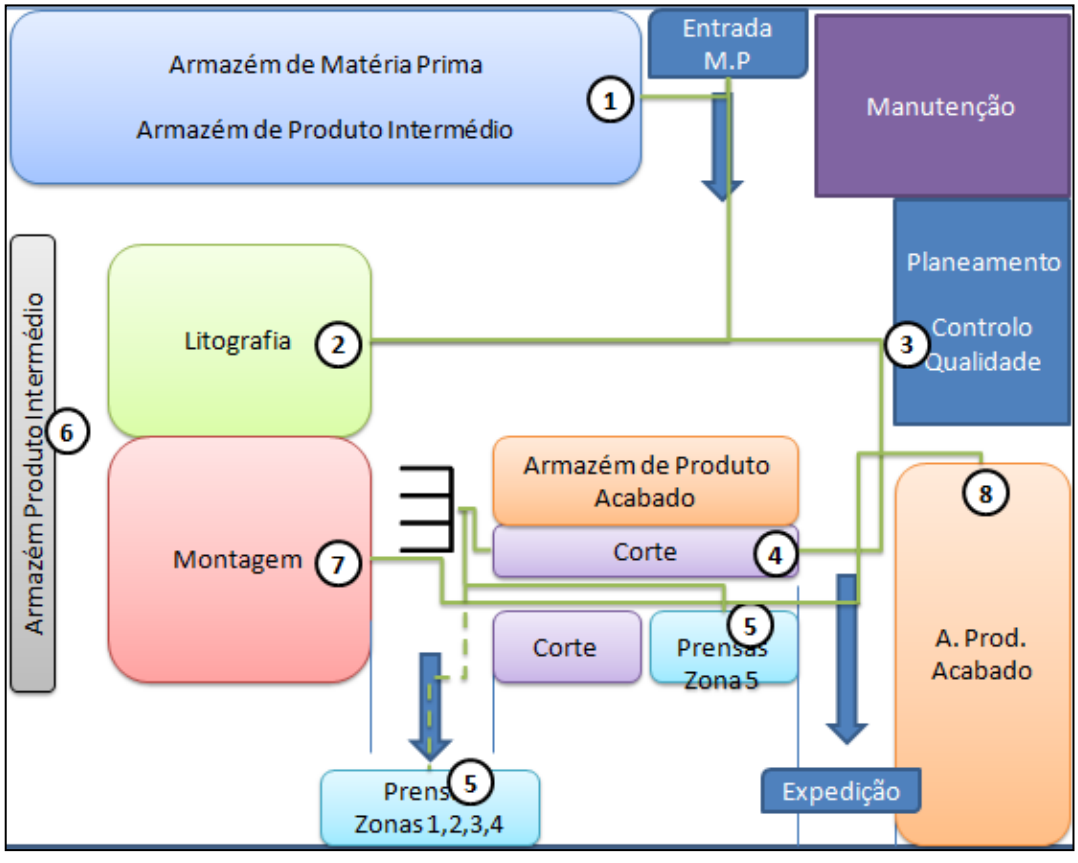


Situação 2: Planeamento de produção da próxima família de artigos (artigos que usam a mesma ferramenta para a sua produção).

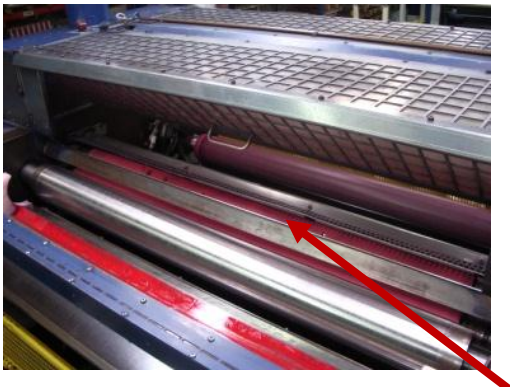


ANEXO D: VSM e Diagrama de Spaghetti – situação futura – Neorelva Metal





ANEXO E: Constituição dos "Tinteiros" da LTG 5



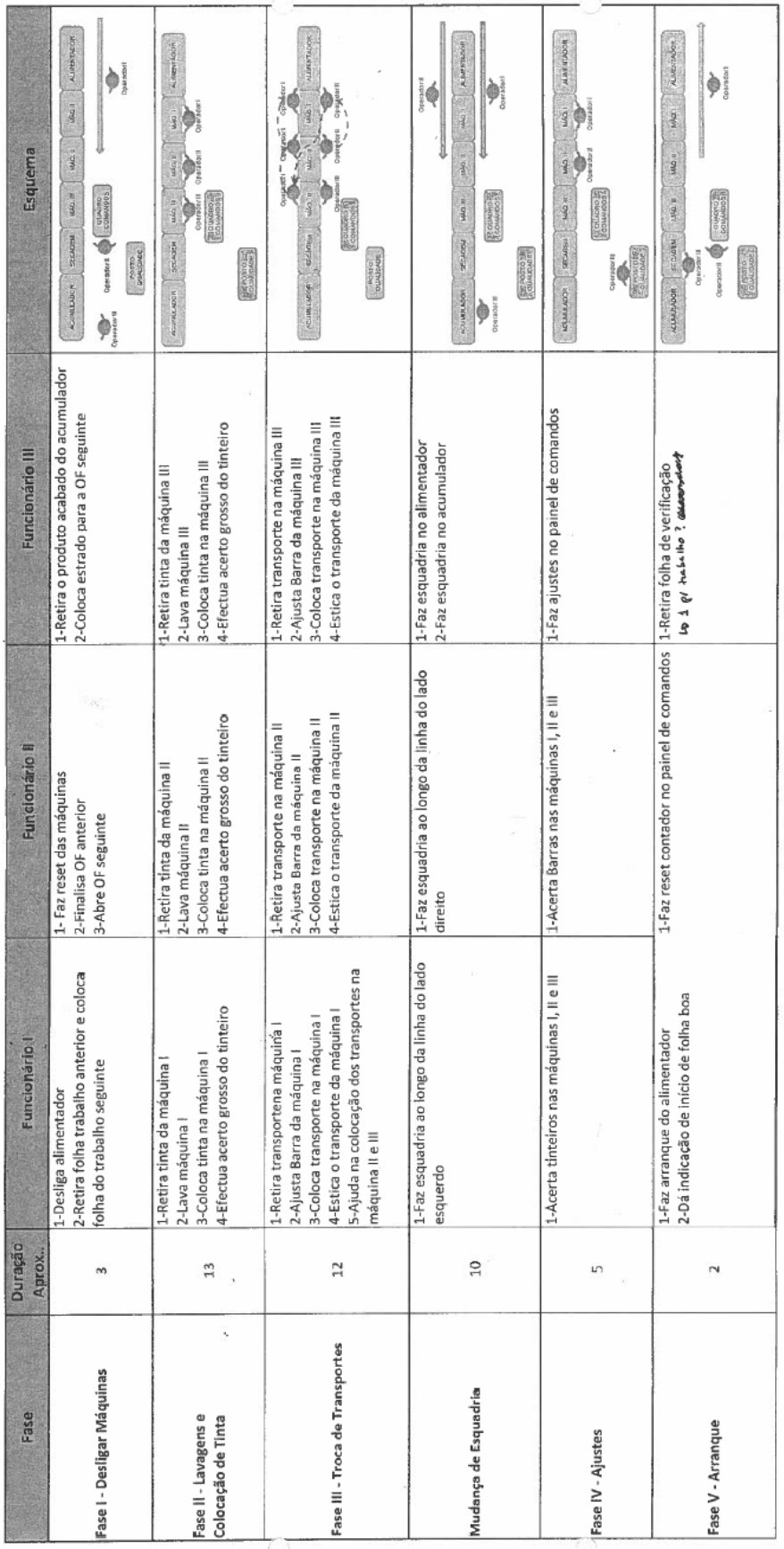
Zona onde se colocam as tintas





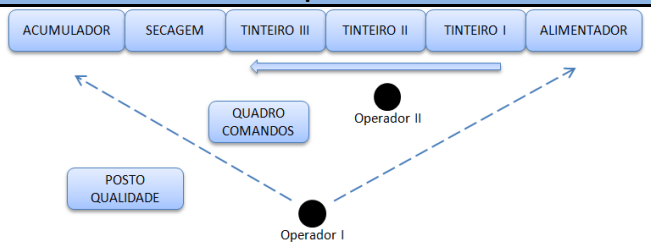
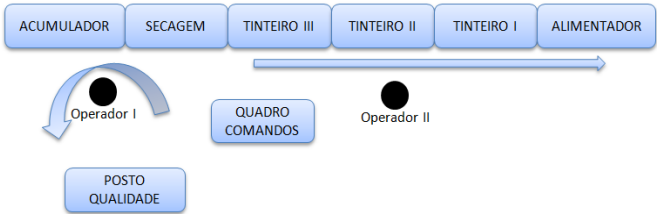
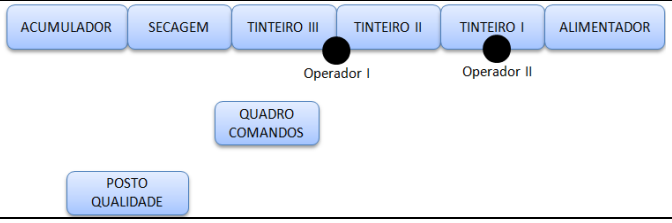
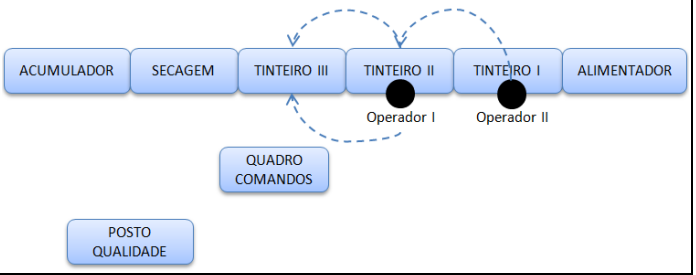
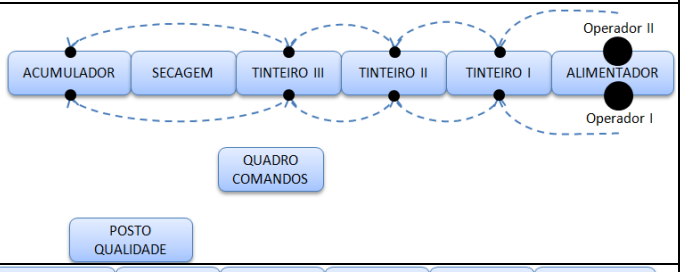
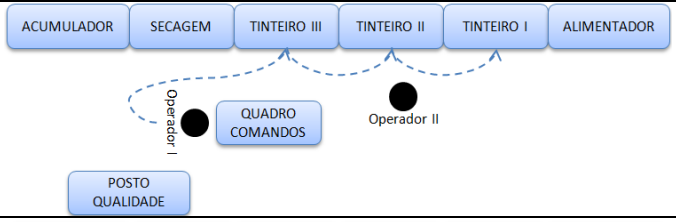
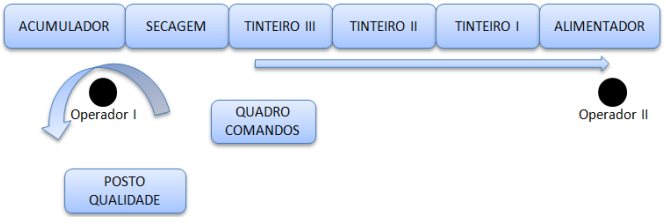
Transportador

ANEXO F: Método Standard de trabalho desenvolvido pelo Eng. Paulo Costa (consultor da empresa XC Consultores) em 2010/2011.



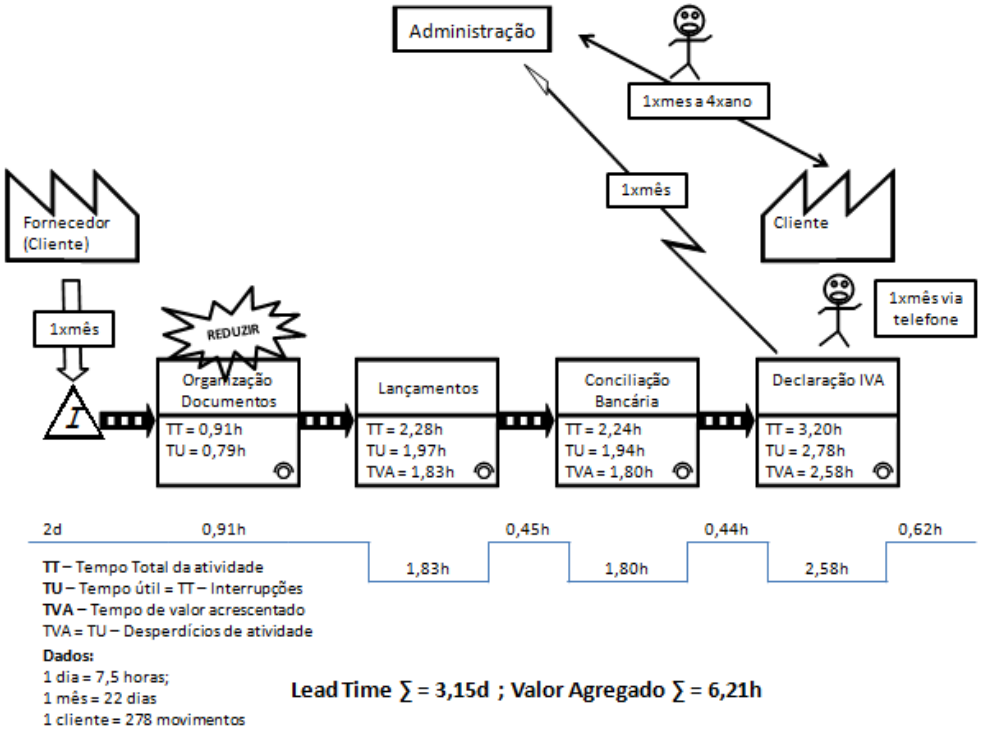
Fase	Duração Aprox.	Funcionário I	Funcionário II	Funcionário III	Esquema
Fase I - Desligar Máquinas	3	1-Desliga alimentador 2-Retira folha trabalho anterior e coloca folha do trabalho seguinte	1- Faz reset das máquinas 2-Finalisa OF anterior 3-Abre OF seguinte	1-Retira o produto acabado do acumulador 2-Coloca estrado para a OF seguinte	
Fase II - Lavagens e Colocação de Tinta	13	1-Retira tinta da máquina I 2-Lava máquina I 3-Coloca tinta na máquina I 4-Efectua acerto grosso do tinteiro	1-Retira tinta da máquina II 2-Lava máquina II 3-Coloca tinta na máquina II 4-Efectua acerto grosso do tinteiro	1-Retira tinta da máquina III 2-Lava máquina III 3-Coloca tinta na máquina III 4-Efectua acerto grosso do tinteiro	
Fase III - Troca de Transportes	12	1-Retira transportena máquinã I 2-Ajusta Barra da máquina I 3-Coloca transporte na máquina I 4-Estica o transporte da máquina I 5-Ajuda na colocação dos transportes na máquina II e III	1-Retira transporte na máquina II 2-Ajusta Barra da máquina II 3-Coloca transporte na máquina II 4-Estica o transporte da máquina II	1-Retira transporte na máquina III 2-Ajusta Barra da máquina III 3-Coloca transporte na máquina III 4-Estica o transporte da máquina III	
Mudança de Esquadria	10	1-Faz esquadria ao longo da linha do lado esquerdo	1-Faz esquadria ao longo da linha do lado direito	1-Faz esquadria no alimentador 2-Faz esquadria no acumulador	
Fase IV - Ajustes	5	1-Acerta tinteiros nas máquinas I, II e III	1-Acerta Barras nas máquinas I, II e III	1-Faz ajustes no painel de comandos	
Fase V - Arranque	2	1-Faz arranque do alimentador 2-Dá indicação de início de folha boa	1-Faz reset contador no painel de comandos	1-Retira folha de verificação Ok à 1ª folha ?	

ANEXO G: Movimentações esquemáticas para cada fase do método *standard* desenvolvido para dois operadores – LTG 5 – Neorelva Metal

Fase	Esquema
Fase 0 - Durante OF anterior	
Fase 1 - Desligar Máquina	
Fase 2 - Limpeza dos Tinteiros	
Fase 3 - Mudança de transportes	
Fase 4 - Mudança de esquadria	
Fase 5 - Ajustes	
Fase 6 - Arranque	

ANEXO H: VSM Situação inicial (Outubro) – MMConta

H1 - VSM para Cliente Mensais

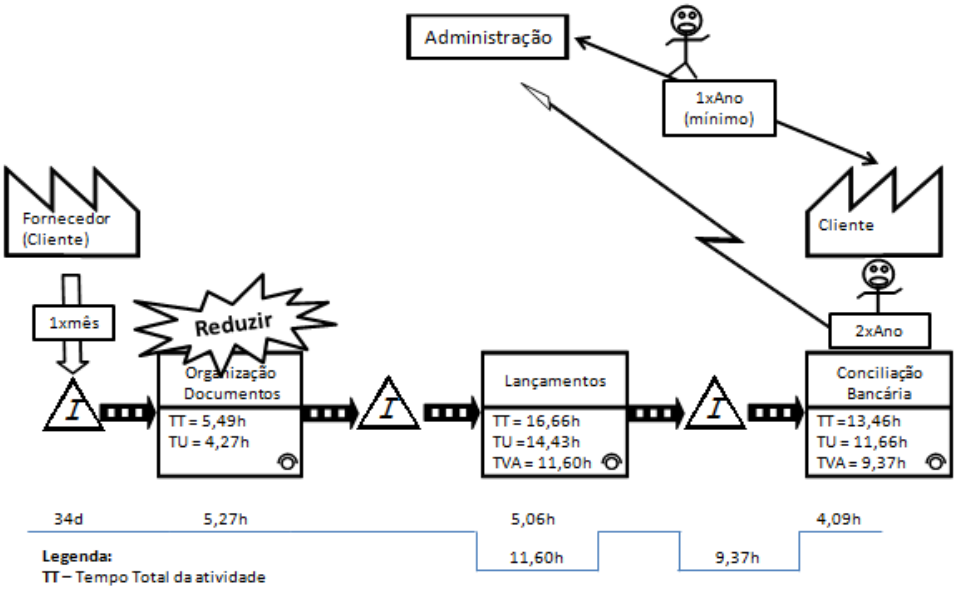


TT – Tempo Total da atividade
TU – Tempo útil = TT – Interrupções
TVA – Tempo de valor acrescentado
TVA = TU – Desperdícios de atividade

Dados:
1 dia = 7,5 horas;
1 mês = 22 dias
1 cliente = 278 movimentos

Lead Time ∑ = 3,15d ; Valor Agregado ∑ = 6,21h

H2 - VSM para Clientes Semestrais

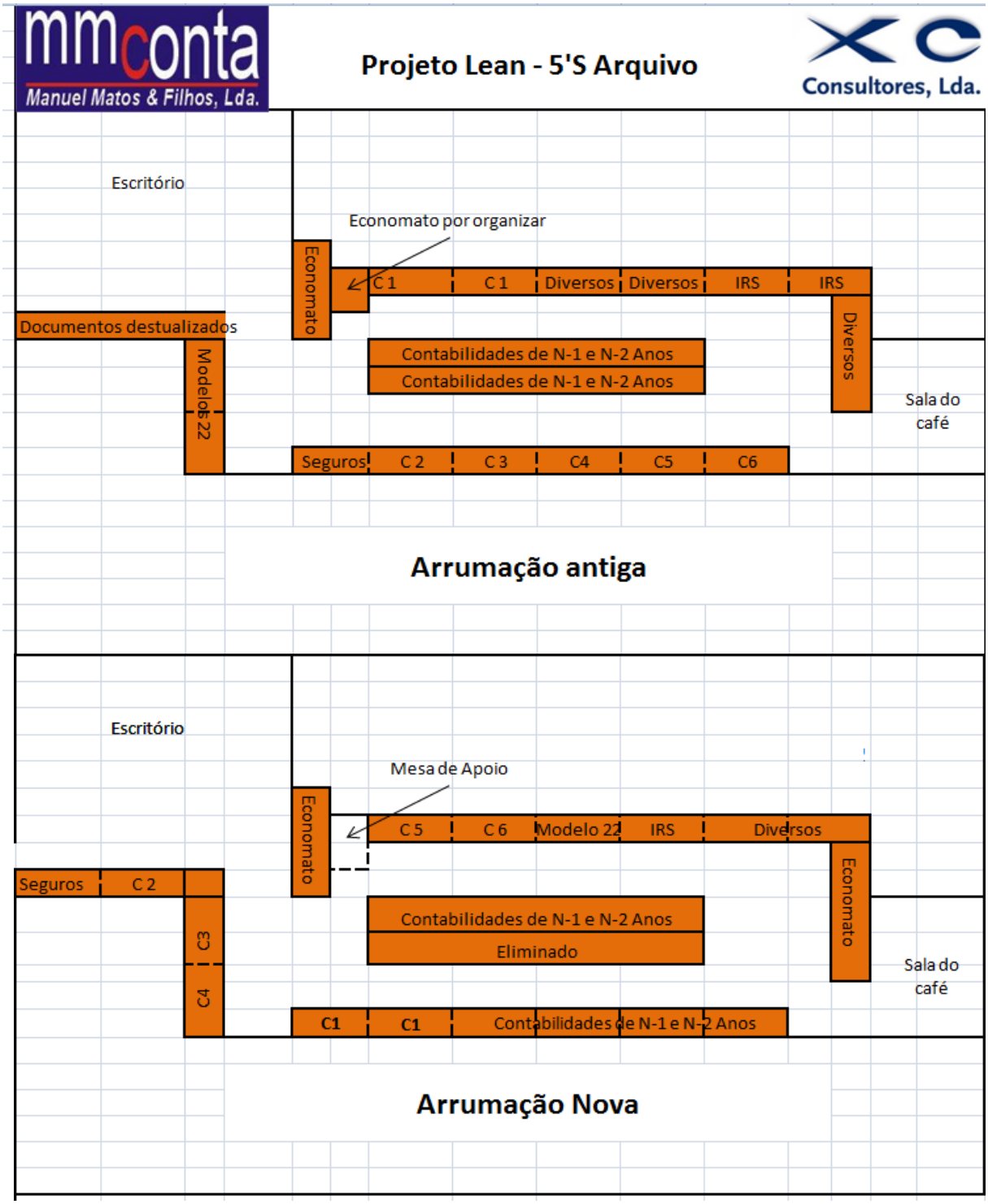


Legenda:
TT – Tempo Total da atividade
TU – Tempo útil = TT – Interrupções
TVA – Tempo de valor acrescentado
TVA = TU – Desperdícios de atividade

Dados:
1 dia = 7,5 horas;
1 mês = 22 dias
1 cliente = 1668 movimentos

Lead Time Mínimo ∑ = 38,72d ; Valor Agregado ∑ = 20,97h

ANEXO I: Ação 5S – Arquivo - MMConta



ANEXO J: Quadro de Planeamento Mensal e Exemplo de tabela de recolha de dados para construção do VSM inicial - MMConta

J1 - Quadro de Planeamento Mensal

mmconta
Manuel Matos & Filhos, Lda.

Plano Mensal: Janeiro 2013

Empresa	Receção	Lançamentos			Auditoria	Declaração IVA	Reunião	OBS
		Despesas	Compras	Proveitos				
A	__/__					__/__	Sim /Não __/__	
B	__/__					__/__	Sim /Não __/__	
C	__/__					__/__	Sim /Não __/__	
D	__/__					__/__	Sim /Não __/__	
E	__/__					__/__	Sim /Não __/__	
F	__/__					__/__	Sim /Não __/__	
G	__/__						Sim /Não __/__	
H	__/__						Sim /Não __/__	

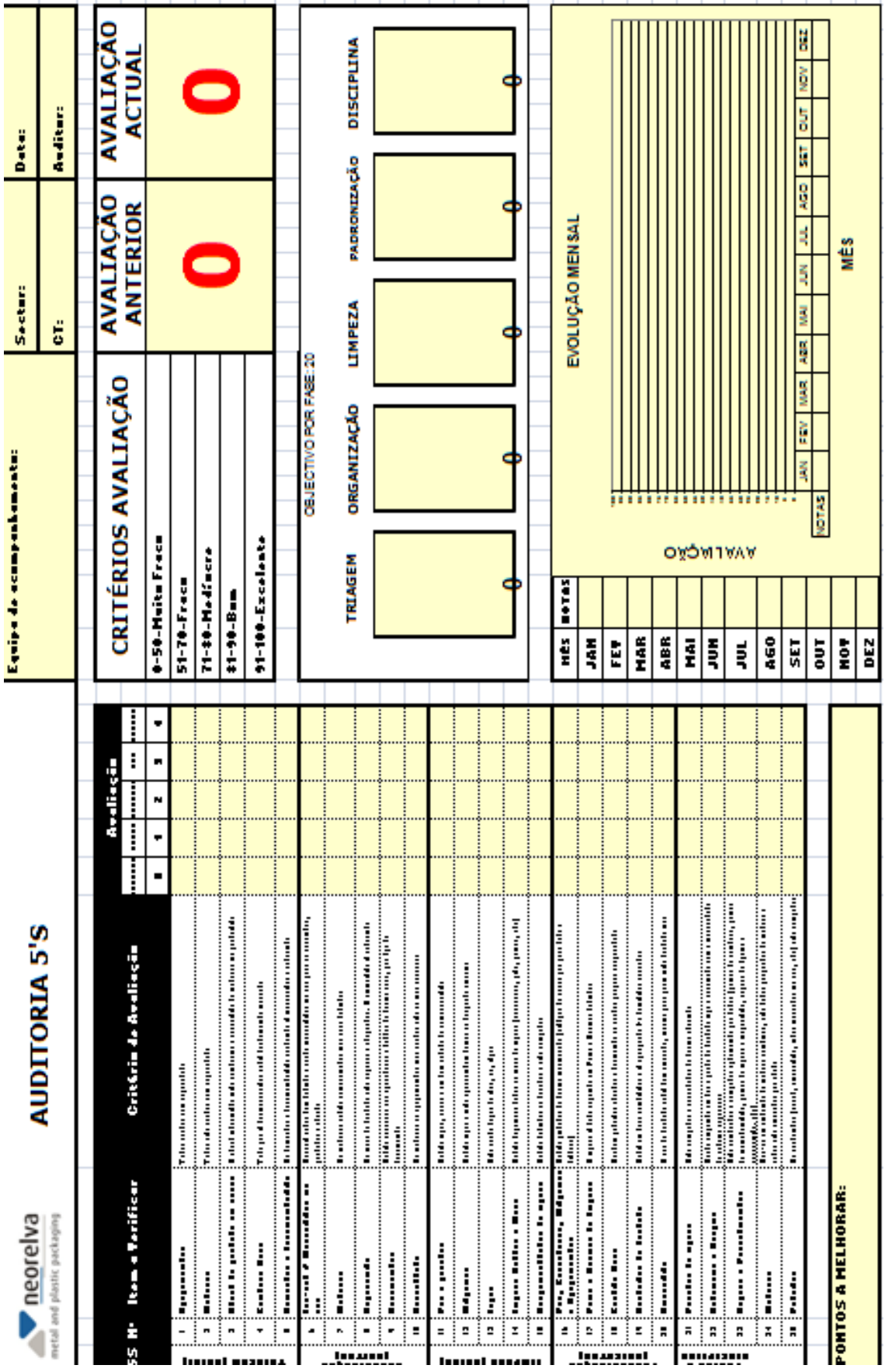
J2 - Protótipo do quadro de registos diários

mmconta
Manuel Matos & Filhos, Lda.

Registo diário: __/__/____

Empresa	Tarefa	Hora de Inicio	Hora de Fim	Tempo útil	Paragens			Outras	Motivo
					Receção de documentos	Telefonema de outro cliente	Intervalo		
A									
B									
C									
D									
E									
F									
G									
H									
I									
J									
K									
L									
M									
N									

ANEXO K: Modelo de avaliação para Auditorias 5S – Neorelva Metal e Neorelva Plásticos



ANEXO L: Bancas de apoio ao operador (para preenchimento de registos e para colocar o material necessário à impressão) - Neorelva Plásticos





ANEXO M: Outras ações desenvolvidas por iniciativa dos operadores – Neorelva Plásticos

Outras – Ações desenvolvidas por iniciativa dos operadores

Escritório de apoio à expedição e receção de material

Implementação de quadro visual de amostras a rececionar e mensagens com indicações de qualidade – melhora a comunicação entre turnos e facilita o treinamento de pessoas novas;

Planta do armazém dividida por cores – facilita a circulação dentro do armazém e diminui erros de colocação do produto dentro do armazém



Armazém de cargas e descargas

Novo quadro de gestão visual das cargas e descargas do armazém.

