

Metodologias Kaizen na Logística Externa

Tiago Nunes Pereira de Sousa Silva

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Maria Dulce Soares Lopes



Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão

2016-06-14

Aos meus pais e irmã.

Resumo

A necessidade de aumento rápido do volume produzido em uma fábrica de injeção de peças para a indústria automóvel, com origem na opção estratégica da empresa, gerou atrasos recorrentes e incumprimento de prazos de entregas, bem como aumento de custos com transportes urgentes.

É neste contexto que surge a oportunidade de o Kaizen Institute trabalhar num projeto para resolução do problema iminente de incumprimento de prazos, bem como implementar processos que sejam capazes de suportar o aumento de volume produzido que se verificará no futuro.

Tendo presente e transcendendo os princípios e ferramentas de criação de fluxo do Kaizen Institute, tais como *Standard Work*, 5S, Process Mapping e Gestão Visual, serão apresentadas as soluções implementadas.

Os resultados obtidos comprovam a eficácia dos princípios e ferramentas aplicadas no aumento de produtividade das equipas na logística externa. Em consequência, o incumprimento de prazos e os custos com transportes urgentes foram reduzidos significativamente.

Kaizen Methodologies applied to External Logistics

Abstract

The need for a quick ramp up in the volume produced in an injection plant in the automotive industry, born from the company's strategic plan, has created regular delays in deliveries and unfulfillment of deadlines agreed with its customers as well as increasing cost with urgente transports.

From this context arose the opportunity for Kaizen Institute to intervene in order to deal with the imminent problem of unfulfillment of deliveries' deadlines and to implement processes that will be able to withstand the rapid future growth in volume produced in the plant.

Having the principles to increase flow in a plant from Kaizen Institute in mind and going beyond tools such as *Standard Work*, 5S, Process Mapping and Visual Management, the solution which was implemented will be presented.

The results achieved prove the effectiveness of the principles and tools applied in increasing productivity in external logistics' teams. As a consequence, the unfulfillment of deliveries' deadlines and the cost associated with urgent transports was significantly reduced.

Agradecimentos

Ao Luís Santos, Daniel Mendes, Luísa Coimbra, André Pinho Oliveira e João Castro pela disponibilidade e conhecimentos que me transmitiram, assim como pela motivação que me deram ao longo deste projeto.

À Professora Dulce Lopes pelo seu apoio e orientação no projeto.

A todos os que contribuíram para a minha formação.

Índice

1. INTRODUÇÃO.....	8
1.1 APRESENTAÇÃO DO KAIZEN INSTITUTE CONSULTING GROUP	8
1.2 O PROJETO NA EMPRESA CLIENTE DO KAIZEN INSTITUTE CONSULTING GROUP	8
1.3 OBJETIVOS DO PROJETO	9
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	10
2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	11
2.1 MUDA NA LOGÍSTICA	11
2.2 MAPEAMENTO DO PROCESSO	11
2.3 METODOLOGIA 5S.....	12
2.4 <i>STANDARD WORK</i>	14
2.5 GESTÃO VISUAL.....	15
3. ANÁLISE DO ESTADO INICIAL.....	16
3.1 INDICADORES	16
3.2 MAPEAMENTO DAS ATIVIDADES	17
3.3 MAPEAMENTO DO PROCESSO CRÍTICO – PROCESSO DE EXPEDIÇÃO.....	18
3.4 PLANEAMENTO NA SITUAÇÃO INICIAL.....	19
4. SOLUÇÃO PROPOSTA.....	20
5. CONCLUSÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS	32
6. REFERÊNCIAS	39

Índice de figuras

FIGURA 1 – CADEIA DE VALOR TÍPICA DA INDÚSTRIA AUTOMÓVEL	8
FIGURA 2 – AS 5 FASES DA METODOLOGIA 5S	13
FIGURA 3 – IMPORTÂNCIA DE <i>STANDARD</i> PARA A MELHORIA CONTÍNUA	14
FIGURA 4 – INDICADORES NO ESTADO INICIAL	16
FIGURA 5 – ESQUEMA DO MAPA DE ATIVIDADES	17
FIGURA 6 – ORGANIGRAMA DA ORGANIZAÇÃO NA SITUAÇÃO INICIAL	18
FIGURA 7.1 – DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE EXPEDIÇÃO	18
FIGURA 8.2 – DESCRIÇÃO DETALHADA DO PROCESSO DE EXPEDIÇÃO	19
FIGURA 9 – <i>FRAMEWORK</i> PARA ANALISAR A PRODUTIVIDADE DE UM OPERADOR	20
FIGURA 10 – AÇÕES TOMADAS E RESPECTIVO IMPACTO	20
FIGURA 11 – FERRAMENTA DE PLANEAMENTO PARA O PILOTO	21
FIGURA 12 – EXEMPLO DO RESULTADO (OUTPUT) DA FERRAMENTA DE PLANEAMENTO	22
FIGURA 13 – ORGANIGRAMA REESTRUTURADO	23
FIGURA 14 – EXEMPLOS DE APLICAÇÃO DA FERRAMENTA 5S	24
FIGURA 15 – ESTRUTURA PARA ESCALAR PROBLEMAS	25
FIGURA 16 – QUADRO PARA ESCALAMENTO DE PROBLEMAS	26
FIGURA 17 – ALTERAÇÕES AO PROCESSO DE EXPEDIÇÃO REALIZADAS	27
FIGURA 18 – STANDARDS CRIADOS NO DECORRER DO PROJETO	27
FIGURA 19 – EXEMPLO DO CÓDIGO DE BARRAS IMPLEMENTADO	28
FIGURA 20 – QUADRO COM A JANELA DE CARREGAMENTOS	29
FIGURA 21 – QUADRO PARA OBSERVAR O FLUXO DE MATÉRIA-PRIMA NA RECEÇÃO	30
FIGURA 22 – PLANO DE TREINO IMPLEMENTADO	31
FIGURA 23 – PRODUTIVIDADE NA LOGÍSTICA EXTERNA (ABRIL)	32
FIGURA 24 – VARIAÇÃO DO NÚMERO DE OPERADORES ANTES E APÓS O PROJETO	33
FIGURA 25 – EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE TRANSPORTES URGENTES	34
FIGURA 26 – EVOLUÇÃO DO VOLUME EXPEDIDO AO LONGO DO ANO	34
FIGURA 27 – EVOLUÇÃO DO CUSTO DOS TRANSPORTES URGENTES	35
FIGURA 28 – EVOLUÇÃO DO <i>CUSTOMER SERVICE LEVEL</i> ANTES E DEPOIS DO PROJETO	36
FIGURA 29 – VISÃO PARA UM FUTURO ORGANIGRAMA DA ORGANIZAÇÃO	37
FIGURA 30 – VALOR TOTAL DOS BENEFÍCIOS FINANCEIROS ATINGIDOS	38

1 - Introdução

1.1 Apresentação do Kaizen Institute Consulting Group

O Kaizen Institute é uma empresa de consultoria operacional cuja missão é ajudar os líderes das organizações a implementar culturas de melhoria contínua e concretizar sonhos de melhoria de resultados.

Para atingir este objetivo, o Kaizen Institute, atualmente oferece três principais serviços:

- Consultoria – Direta intervenção de consultores no terreno com o objetivo de conferir ao cliente vantagens competitivas, ao nível operacional
- Formações junto das empresas – Acções de formação com o intuito de desenvolver competências da empresa cliente na área da melhoria contínua
- *Benchmark tours* – Oferece ao cliente a possibilidade observar as melhores práticas no âmbito da melhoria contínua

O projeto que é objecto deste documento é no âmbito do serviço de consultoria.

1.2 O projeto na empresa cliente do Kaizen Institute Consulting Group

Por motivos de privacidade e discrição de informação não poderei revelar qual a empresa cliente na qual foi realizado o projeto que está na base da dissertação. Doravante, a empresa em questão será mencionada como “cliente”.

A Indústria automóvel

O projeto realizado foi numa empresa da indústria automóvel. A cadeia de valor típica da indústria automóvel é a apresentada na figura 1:

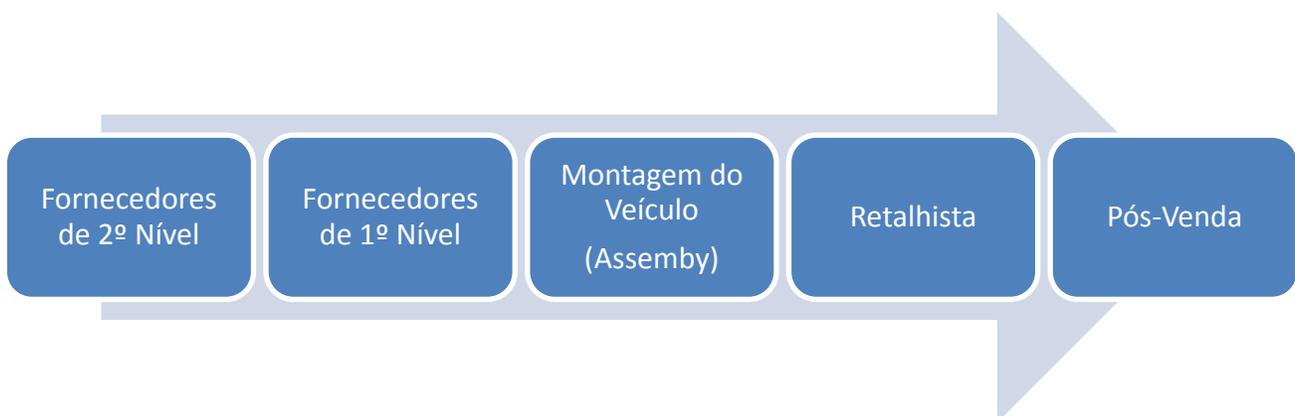


Figura 1 – Cadeia de valor típica da indústria automóvel

Na indústria automóvel, os fornecedores de 1º Nível são normalmente players de escala global que estão em permanente contacto com os players do elo de *assembly* da cadeia de valor. Na relação entre estes dois elos da cadeia o poder negocial está do lado dos players de *assembly*. Exemplo deste poder negocial é a existência de pesadas multas no caso de incumprimento de prazos de entrega por parte dos fornecedor de 1º nível e a necessidade de auditorias regulares aos mesmos.

O principal pré-requisito para a existência de alinhamento entre fornecedores de 1º Nível e *Assembly* é uma integração apertada entre o planeamento da produção de ambos os elos da cadeia (Holweg & Pil, 2001). No entanto, por força de uma tendência que se observa na indústria automóvel, estes dois elos da cadeia podem estar a um ou dois dias de distância, para poderem explorar, principalmente os fornecedores, baixos custos laborais. Esta distância obriga os dois elos da cadeia a criarem stock para cobrir variabilidade do planeamento da produção e garantir que as linhas de produção de *assembly* não param a sua produção.

O Cliente

O cliente encontra-se no elo de fornecedores de 1º Nível sendo, como já foi dito, uma empresa de escala global. A tendência na indústria automóvel, acima referida, de exploração de baixos custos laborais levou o cliente a construir uma fábrica na República Checa.

A opção estratégica do cliente é a de aumentar drasticamente o volume produzido na referida fábrica a curto-prazo. O crescimento de capacidade até à data tem sido somente pela via do aumento do número de operadores. O crescimento rápido das equipas não foi suficiente para cobrir o rápido aumento de volume expedido.

Aliado às necessidades de crescimento rápido para dar resposta à opção estratégica do cliente surge um outro constrangimento. No país em questão, a República Checa, existe uma assimetria entre a procura e a oferta de pessoal qualificado, decorrendo desta situação uma grande dificuldade na contratação e captação de talento.

Desta ótica conseguimos então entender a necessidade do cliente em contratar os serviços de consultoria do Kaizen Institute. Irei agora mencionar os objetivos do projeto e a razão por detrás da sua escolha.

1.3 Objetivos do projecto

O projecto foi guiado por três objectivos principais.

Em primeiro lugar, dado que o crescimento das equipas não tem sido o suficiente para lidar com o aumento de volume expedido, passa a ser necessário pensar em uma alternativa ao simples aumento de tamanho das equipas. É neste contexto que surge a necessidade de aumento de produtividade dessas mesmas equipas. Assim sendo, o aumento de produtividade foi um dos objetivos do projeto.

Em segundo lugar, a situação que tornou visível que o simples aumento do tamanho das equipas não é suficiente para lidar com o crescimento do volume expedido foi o aparecimento de transporte urgentes regulares, por atrasos na preparação das encomendas.

Os transportes urgentes são dispendiosos com uma grave penalização no preço por palete transportada. Para além deste custo, existe a possibilidade de multas pesadas previstas no contrato entre o cliente e os players do elo de *assembly* da cadeia de valor. Estas multas estão associadas a incumprimento de prazos por parte do fornecedor. Desta forma, as multas em questão podem ser despoletadas pela existência de transportes urgentes.

Assim sendo, a redução do número e dos gastos com transportes urgentes constituem o segundo e terceiro objetivos do projeto.

1.4 Estrutura da dissertação

Nesta introdução, capítulo 1, foram apresentadas as empresas envolvidas e contextualizados os objetivos do projeto desenvolvido. Segue-se a apresentação do enquadramento teórico, capítulo 2, onde são apresentadas as metodologias usadas no projeto.

Os dois capítulos seguintes incidem sobre a análise do estado inicial, capítulo 3, e apresentação das várias facetas da solução a implementada, capítulo 4.

Por último, no capítulo 5, apresenta-se a conclusão e discussão de resultados como síntese final do trabalho desenvolvido.

2 - Enquadramento Teórico

Neste capítulo serão apresentadas as metodologias e conceitos que foram mais relevantes para o sucesso do projeto. O enquadramento teórico incluirá as seguintes metodologias:

- Muda na Logística
- Mapeamento do processo
- 5S
- *Standard Work*
- Gestão Visual

2.1 Muda na Logística

Muda é a palavra japonesa que significa desperdício. Desperdício, no contexto operacional, significa todas as actividades realizadas por uma organização pelas quais os seus clientes não estão dispostos a pagar. Definem-se assim actividades de valor acrescentado como aquelas pelas quais o cliente está disposto a pagar, sendo que as restantes correspondem a desperdício.

No contexto da Logística, consideram-se 7 tipos de *Muda* ou desperdício:

- Logística em excesso – Ocorre quando se transportam quantidades superiores ao necessário e/ou antes de ser necessário
- Transporte de Materiais – Ocorre quando não se percorre o menor trajecto possível; a capacidade de carga é pouco eficiente; ou o transporte não é feito na direcção do cliente
- Material parado – Ocorre quando stock excessivo se acumula sob risco de deteriorização, excesso de espaço ocupado e capital investido.
- Movimento de pessoas – Ocorre quando as sequências de operações e/ou os layouts não estão otimizados
- Pessoas Paradas – Ocorre quando as pessoas são obrigadas a esperar por materiais ou informação
- Sobreprocessamento – Ocorre sempre que é necessário alguma forma de retrabalho, como, por exemplo, reparações, limpezas ou inspecções.
- Produção de defeitos – Ocorre quando existem produtos de 2ª qualidade ou que são completamente rejeitados

As oportunidades de melhoria, no contexto da logística, têm origem frequentemente na observação dos desperdícios descritos.

2.2 Mapeamento do processo

A metodologia de mapeamento do processo permite identificar oportunidades de melhoria para um processo que seja considerado crítico para uma organização.

Esta metodologia divide-se em 12 passos:

- 1) Selecionar o processo - Na selecção do processo consideram-se duas variáveis principais. A primeira será ter em consideração o output do processo e compreender quem é o cliente do processo (interno ou externo). A segunda será fazer uma avaliação rápida do potencial de melhoria no processo, respondendo à questão – “Existem ou não oportunidades claras de melhoria que podem ter um impacto significativo para a organização?”
- 2) Definir o processo – Definir com clareza onde se inicia e termina o processo bem como os seus intervenientes
- 3) Recolher informação do processo – Recolher a informação considerada crítica tais como: frequência das actividades, taxa de erros, áreas ou colaboradores envolvidos, custos do processo, satisfação do cliente, entre outros dados que sejam relevantes.
- 4) Definir objetivo – Quantificar a melhoria pretendida num indicador que avalie a performance do processo
- 5) Mapeamento da situação actual – Identificação de todas as actividades do processo, bem como o interveniente(s) em cada actividade
- 6) Determinar *lead time* de cada tarefa – Via medição ou estimativa
- 7) Identificar oportunidades de melhoria – Para cada actividade procura-se indentificar oportunidades tais como: lead time elevado, múltiplas interfaces, retrabalho ou *bottlenecks*.
- 8) Determinar potencial de melhoria – Para cada oportunidade de melhoria identificada considera-se o *trade-off* entre impacto e dificuldade de implementação.
- 9) Selecionar ideias para a melhoria – Seleciona-se, mediante a situação, as oportunidades com o melhor *trade-off* acima referido
- 10) Mapeamento da situação futura – Alteram-se as actividades do processo, de acordo com as oportunidades de melhoria seleccionadas
- 11) Elaborar plano de acções – Define-se quem, quando e como se vai implementar a oportunidades seleccionadas
- 12) Verificar a implementação da solução – Verifica-se se todos os intervenientes estão informados e se o novo processo foi correctamente documentado.

No final, o uso desta ferramenta de mapeamento de processo, permite a implementação de uma nova forma de trabalhar na organização.

2.3 Metodologia 5S

5S apresenta-se como uma metodologia de organização básica do posto de trabalho e redução de desperdícios. Na ausência de aplicação desta metodologia será difícil avançar para melhorias de maior escala tais como JIT ou re-engenharia de processos (Hirano, 1995). O seu nome advém do japonês de esta ser caracterizada por cinco palavras começadas pela letra “S”:



Figura 2 – As 5 fases da metodologia 5S (Fonte Manual TFM 2010, Kaizen Institute)

Aprofundando os 5 conceitos presentes na figura 2:

1. Seiri – Triagem

Neste passo deve ser retirado tudo o que não é necessário à realização de tarefas específicas do posto de trabalho. Não deverá existir mais do que aquilo que é estritamente necessário

2. Seiton – Arrumação

A arrumação resume-se a “Um local para cada coisa e cada coisa no seu local”. A proximidade de cada elemento ao posto de trabalho é determinada pela sua frequência de utilização, sendo que aqueles com maior frequência de utilização devem estar mais acessíveis.

3. Seiso – Limpeza

A limpeza é vista no conjunto de 5S como a necessidade de os elementos do posto de trabalho se encontrem no melhor estado de manutenção possível.

4. Seiketsu – Normalização

A criação de normas que definem como se deve encontrar o posto de trabalho.

5. Shitsuke – Disciplina

A criação de normas vem estabelecer como o estado alcançado após triagem, arrumação e limpeza deverá ser mantido. A disciplina passa pela formação dos utilizadores do posto de trabalho e pela realização de auditorias regulares ao estado do mesmo.

2.4 *Standard work*

A ferramenta de *standard work* tem como objetivo a eliminação do desperdício (Muda) através da uniformização das operações a partir de um *Standard*. Define-se *standard* como a melhor forma de realizar uma certa actividade conhecida até à data. O *standard work* reduz a variabilidade de processos críticos e aumenta a fiabilidade do fluxo de trabalho.

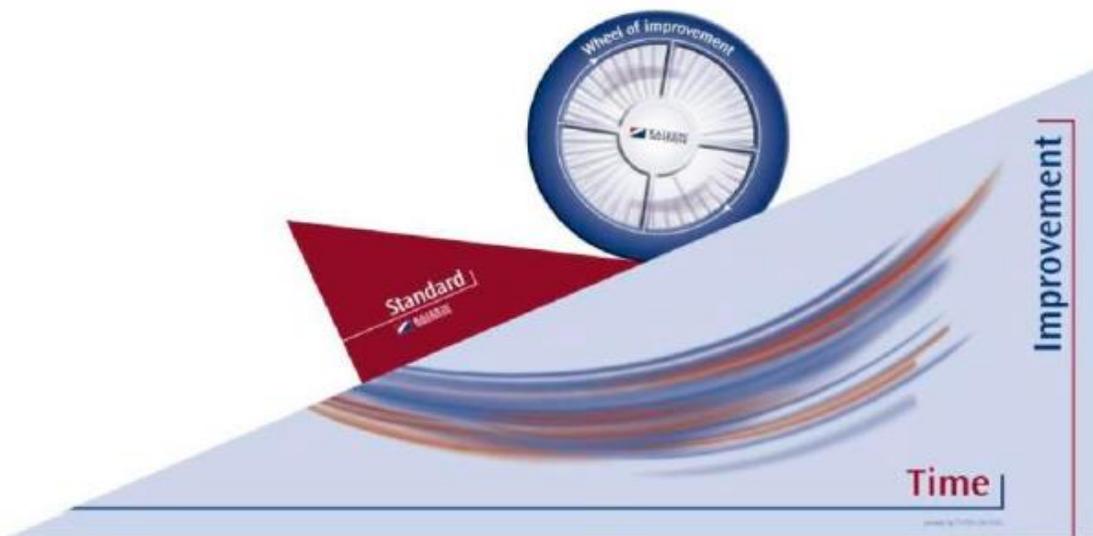


Figura 3 – Importância de *Standard* para a melhoria contínua (Fonte Manual TFM 2010, Kaizen Institute)

Observando a figura 3, acerca da importância de um *standard* para a melhoria contínua procura-se realçar o papel de um *standard* enquanto ferramenta para cristalizar uma melhoria que tenha sido alcançada previamente.

A uniformização pelo *standard*, além de assegurar que as melhorias se mantêm, reduz também a variabilidade das operações transversalmente na organização. Esta ferramenta é constituída por 5 passos principais:

- 1) Definir objetivos de melhoria – Selecionar a actividade a melhorar e definição de objetivos SMART
- 2) Analisar a forma de trabalhar antes da sua observação – Analisar quais são os inputs e outputs expectáveis da actividade e preparação da informação necessária para a fase seguinte de observação ser eficaz
- 3) Observação e melhoria da forma de trabalhar – Concentrar os colaboradores em actividades de valor acrescentado, procurando eliminar os Muda
- 4) Normalização da nova forma de trabalhar – Criação de um *Standard*, ou seja, um documento ou conjunto de documentos que cristalizam a nova forma de realizar a actividade
- 5) Treino dos colaboradores – Dar formação aos colaboradores sobre como realizar a actividade segundo o novo *Standard*

2.5 Gestão Visual

A gestão visual assume-se como uma ferramenta poderosa de comunicação dado que 83% da informação absorvida, durante um dia, pelo ser humano é de origem visual.

A gestão visual permite comunicar ações com os colaboradores de uma forma eficaz. Além disso, torna as anomalias visíveis criando constrangimento e conseqüente vontade de correção das mesmas anomalias, prevenindo assim riscos que advêm da ausência de visibilidade dos problemas. Por outro lado, na ausência de anomalias, a visibilidade do mesmo contribui para a motivação dos colaboradores.

Como prova da eficácia desta metodologia, veja-se o caso da *Weston Aerospace* onde são usados processos visuais para controlar recursos e processos ao longo da organização (Parry & Turner, 2007).

3 - Análise do Estado Inicial

O A descrição do estado inicial irá salientar quatro pontos relevantes, que sofreram alterações e que serão novamente referidos nos capítulos 4 e 5. Assim sendo considero relevante referir nesta secção:

1. Indicadores cujo o projeto se propõe a melhorar
2. Identificar todas as actividades da logística externa do armazém em questão
3. Identificar as actividades do processo crítico de expedição
4. Identificar como era feito o planeamento das atividades

O primeiro passo no trabalho realizado foi a avaliação do estado inicial do departamento de logística antes da implementação das soluções. Este levantamento foi importante na medida em que ajudou a perceber os principais desperdícios que deviam ser alvo de maior foco.

3.1 Indicadores

Os Indicadores relevantes para o projeto são os apresentados na figura 4.

Indicadores no estado inicial	Valor inicial
Produtividade	36 caixas/horahomem
Nr. entregas urgentes devido à logística	57 em Março
Custo dos transportes urgentes	26400 euros em Março

Figura 3 – Indicadores no estado inicial

Irei salientar um ponto adicional, relacionado com o *customer service level* do cliente mais crítico para a fábrica (ver figura 4.1).

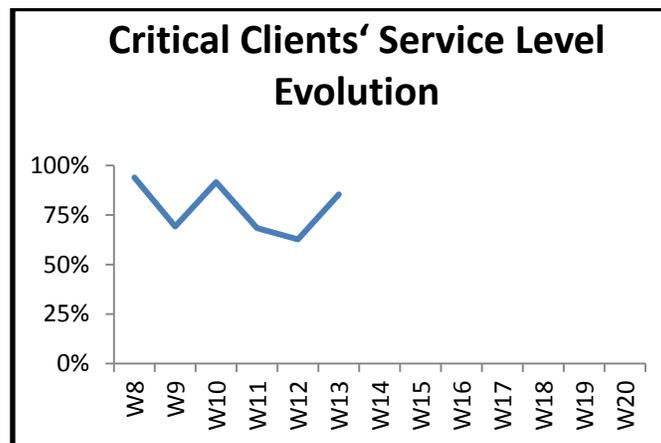


Figura 4.1 – Service level do cliente crítico no estado inicial

Este indicador torna-se relevante, embora não tenha sido acordado inicialmente como parte integrante do projeto, dado que o cumprimento de prazos com este cliente em particular, do elo de *assembly* da cadeia de valor da indústria automóvel (ver figura 1), ter sido determinante para a satisfação do cliente.

3.2 Mapeamento das atividades

Foram recolhidas todas as actividades realizadas no armazém e o respectivo responsável na estrutura apresentada na figura 5.

Inicialmente, foram assumidos com a equipa um tempo teórico para cada actividade. Em termos da frequência com que cada actividade é realizada foram levantados os *main drivers* que influenciam a frequência tais como:

- 1) Número de camiões por dia para descarregamento na receção
- 2) Número de camiões por dia para carregamento na expedição
- 3) Número de paletes preparadas e expedidas
- 4) Número de paletes produzidas por dia

	Tempo de cada actividade	Função 1	Função 2	Função 3	Função N	Existência de <i>Standard</i> para a Actividade? (S/N)
Actividade 1	Tempo 1	Frequência com que o operador da função 1 realiza a actividade 1				
Actividade 2	Tempo 2					
Actividade 3	Tempo 3					
Actividade N	Tempo N					

Figura 5 – Esquema do mapa de actividades

Para cada actividade, devido à falta de experiência do pessoal e da necessidade de treino, foi necessário fazer um levantamento sobre a existência de um *standard* para cada actividade, ou na fábrica específica onde foi realizado o projeto ou em outra fábrica do grupo.

Foram levantadas 65 atividades realizadas por trabalhadores categorizados em 12 funções pertencentes à logística externa e apresentadas na figura 6.

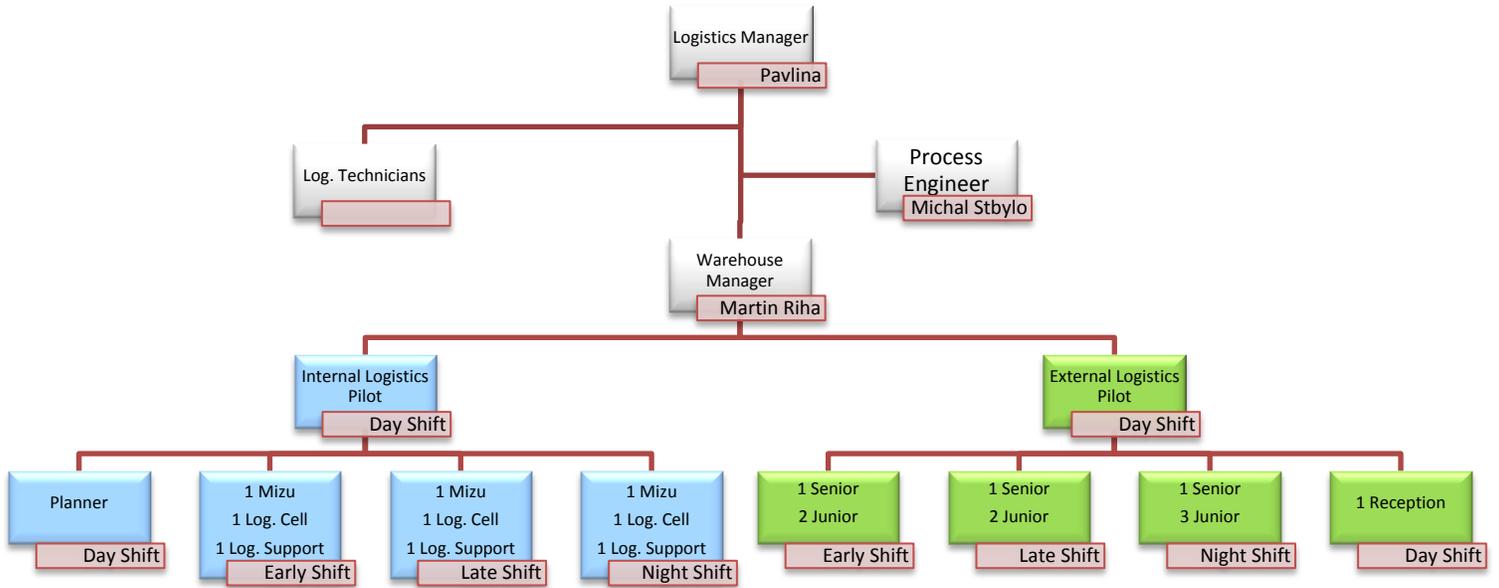


Figura 6 – Organograma da organização na situação inicial

3.3 Mapeamento do processo crítico - Processo de Expedição

Utilizou-se a ferramenta de Mapeamento de Processos (*Process Mapping*) para mapear o processo principal da logística externa visível e explicado em detalhe na figura 7.



Figura 7.1 – Descrição do processo de expedição

A figura 7.1 mostra a sequência das oito actividades necessárias, desde que é recebida uma encomenda até que esta é expedida.

Processo	Descrição do processo
Imprimir Laneko	O “laneko” é o documento que contém a quantidade, referências e localizações das paletes para cada encomenda. Deverá ser impresso diariamente.
Imprimir etiquetas de expedição	Etiquetas que serão colocadas nas paletes expedidas. Deverão ser impressos imediatamente após o Laneko.
Cortar etiquetas de expedição	Corte da folha A4 em quatro etiquetas.
Picking para zona de preparação	Picking é efetuado à palete que deverá ser da zona de armazenagem para a zona de preparação.
Preparação da palete de expedição	Com um scanner associar a etiqueta de produção com a de expedição impressa anteriormente.
Mover para zona "Pronto a expedir"	Zona do armazém onde as paletes já estão preparadas para expedir
Carregamento do camião	Levar as paletes da zona “Pronto a expedir” para o camião
Preenchimento do documento de confirmação	Documento que confirma a transacção/carregamento

Figura 7.2 – Descrição detalhada do processo de expedição

Na figura 7.2 é apresentada uma breve descrição de cada uma das actividades do processo de expedição. No capítulo 4, voltaremos a focar o processo de expedição e as alterações que este sofreu.

3.4 - Planeamento na situação inicial

Relativamente à descrição da situação inicial, esta não ficaria completa sem salientar como era feito o planeamento/sequenciamento das encomendas a preparar num dado dia.

Este planeamento caracterizava-se pela ausência de uma regra clara para atribuir prioridades às diferentes encomendas, ou seja, de qual deveria ser a sequência de preparação das mesmas. A atribuição de prioridade estava sujeita a pressões externas como, por exemplo, reclamações de clientes ou preferência pessoal dos operadores.

4 - Solução proposta

O projeto tinha como objetivo reduzir o número e custo com entregas urgentes, bem como o aumento da produtividade. Importa então definir o que é produtividade no contexto deste projeto.

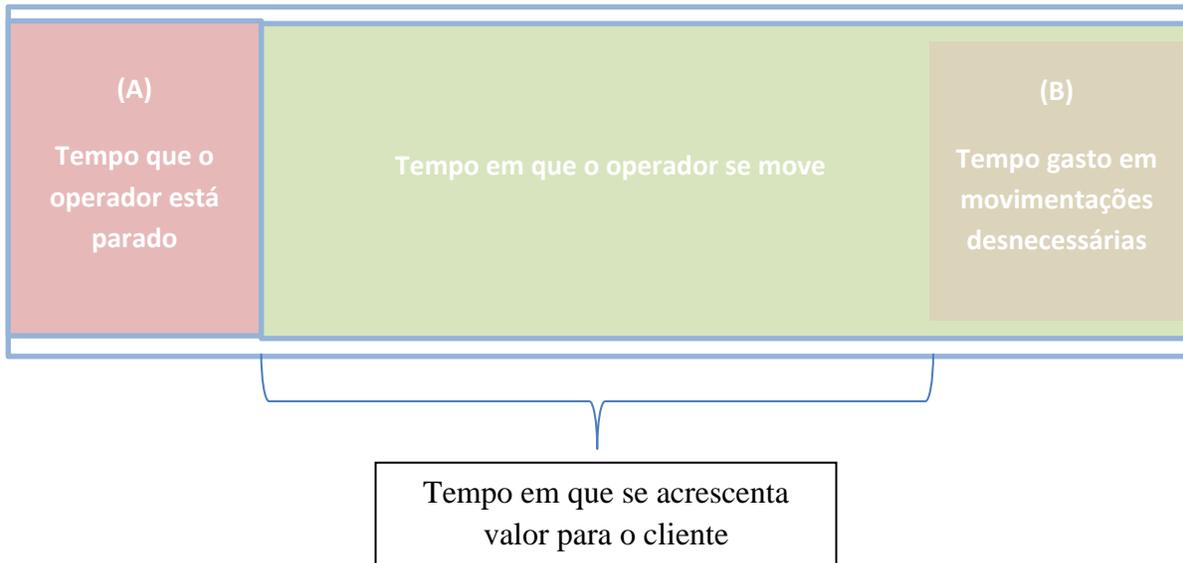


Figura 8 – Framework para analisar a produtividade de um operador

No contexto deste armazém, criei uma *Framework* para dividir o tempo de um operador nas suas três componentes essenciais (figura 8). O tempo em que o operador está parado (A) e o tempo em que o operador se move. No entanto, certas as movimentações do operador podem não acrescentar valor, correspondendo a movimentações desnecessárias (B). As restantes movimentações consideramos que acrescentam valor.

Assim sendo, reduzir (A) e (B), ou seja o desperdício, implicam automaticamente um incremento no valor acrescentado. As principais acções tomadas para aumentar a produtividade foram as descritas na figura 9, e que serão detalhadas neste capítulo.

Acções tomadas	Impacto na produtividade
Desenvolvimento de uma ferramenta quantitativa de planeamento	Reduz (A)
Alteração do número de turnos e realocação dos operadores	Reduz (A)
Reestruturação das actividades de cada função do armazém	Reduz (A)
5S nas estações de trabalho	Reduz (B)
Criação de um sistema para escalar problemas	Reduz (A) e (B)

Desenvolvimento de <i>standards</i> para actividades críticas	Reduz (B)
Implementação de código de barras na zona de armazenamento	Reduz (B)
Implementação de ferramentas de gestão visual	Reduz (A) e (B)
Implementação de um plano de treino na equipa	Reduz (B)

Figura 9 – Acções tomadas e respectivo impacto

1) Desenvolvimento de uma ferramenta quantitativa de planeamento

Como foi referido, na situação inicial, não existia uma regra clara para priorizar qual deveria ser a próxima encomenda a ser preparada.

O primeiro passo foi estabelecer uma regra clara neste sentido. A regra que se passou a utilizar foi a hora em que cada encomenda terá de ser expedida.

O segundo passo foi medir o tempo de cada operação presente no processo de expedição.

Após a medição foi então possível desenvolver uma ferramenta quantitativa de apoio ao piloto que deverá ser actualizada três vezes durante o dia.

Esta ferramenta reduz significativamente o tempo de paragem dos operadores (A) já que a ferramenta permite que cada operador saiba, em cada momento, qual a encomenda que deve preparar evitando assim discussões ou incertezas sobre o tópico referido.

	A	C	D	E	F	G	H	I
1	PREPARATION TIME							
2		Boxes/Pallet	# Pallets	Time /Box	Time/pallet	Time/ Delivery	Preparation Time	Blocks of 15 min
3		1		10	60	720	0	0
4		2		10	60	720	0	0
5		5		10	60	720	0	0
6		10		10	60	720	0	0
7		13		10	60	720	0	0
8		14		10	60	720	0	0
9		15		10	60	720	0	0
10		25		10	60	720	0	0
11		40		10	60	720	0	0
12		64		10	60	720	0	0
13		52		10	60	720	0	0
14		60		10	60	720	0	0
15					Total		0	0
16					Unit		[min]	[Blocks of 15 min]
17								

Figura 10 – Ferramenta de planeamento para o piloto

Sabendo o piloto quanto tempo precisará para preparar cada encomenda, medido em número de blocos de quinze minutos necessários, pode então, seguindo a regra referida anteriormente, alocar cada bloco a cada operador.

O resultado final é um plano onde está visível o que cada operador terá de preparar durante o seu turno, bem como a sequência pelo qual deverá preparar.

Start of Preparation	Time	Label	Name
8:10	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
8:15	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
8:20	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
8:25	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
8:30	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
8:35	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
8:40	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
8:45	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
8:50	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
8:55	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
9:00	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
9:05	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
9:10	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
9:15	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
9:20	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
9:25	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
9:30	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
9:35	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
9:40	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
9:45	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
9:50	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
9:55	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
10:00	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
10:05	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
10:10	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
10:15	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
10:20	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
10:25	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
10:30	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
10:35	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
10:40	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
10:45	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
10:50	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
10:55	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
11:00	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
11:05	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
11:10	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
11:15	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
11:20	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
11:25	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
11:30	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
11:35	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
11:40	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
11:45	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
11:50	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
11:55	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
12:00	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
12:05	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
12:10	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
12:15	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
12:20	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
12:25	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
12:30	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
12:35	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
12:40	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
12:45	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
12:50	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
12:55	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
13:00	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
13:05	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
13:10	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
13:15	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
13:20	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
13:25	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
13:30	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
13:35	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
13:40	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
13:45	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
13:50	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
13:55	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)
14:00	Manhã 11:00	PA 08:30	Paulo André (08:30-09:00)

Figura 11 – Exemplo do resultado (*output*) da ferramenta de planeamento

2) Alteração do número de turnos e realocação dos operadores

Na situação inicial, a Logística externa funcionava com três turnos:

1. Manhã – 06:00 até 14:00
2. Tarde - 14:00 até 22:00
3. Noite – 22:00 até 06:00

No decorrer do projeto foi identificado que a produtividade de um dos turnos era mais baixa que a dos restantes. A baixa produtividade estava associada ao turno da noite.

A principal causa para a baixa produtividade era a clara falta de supervisão dos operadores do turno em questão por ausência de *Piloto* neste turno. A principal causa de paragem dos operadores (A) era a existência de problemas que não conseguiam resolver nem escalar.

Criei um indicador, designado por indicador de supervisão, que mede a simultaneidade de horas entre o horário de um operador de *shopfloor* e o horário do seu supervisor. A melhoria neste indicador revela uma maior presença das chefias junto das suas equipas.

A supervisão total na situação inicial, medida em simultaneidade de horas entre *Piloto* e *Junior/Senior* era de $(8,5 \text{ horas}) / (24 \text{ horas}) = 35\%$.

Na nova organização temos somente dois turnos:

1. Manhã – 06:00 até 14:00
2. Tarde - 14:00 até 22:00

No que toca aos operadores do turno da noite, 50% destes foram realocados ao turno da manhã e 50% ao turno da tarde.

Na nova situação o indicador de supervisão melhora face à situação inicial totalizando $(8,5 \text{ horas}) / (16 \text{ horas}) = 53\%$.

É de salientar que esta alteração é independente do volume expedido, que se manteve, e que o número de horas de operadores no *shopfloor* se manteve a mesmo.

3) Reestruturação das actividades e funções do armazém

No final do projeto, o organigrama do departamento de logística sofreu alterações, tendo assumido a estrutura que se segue:

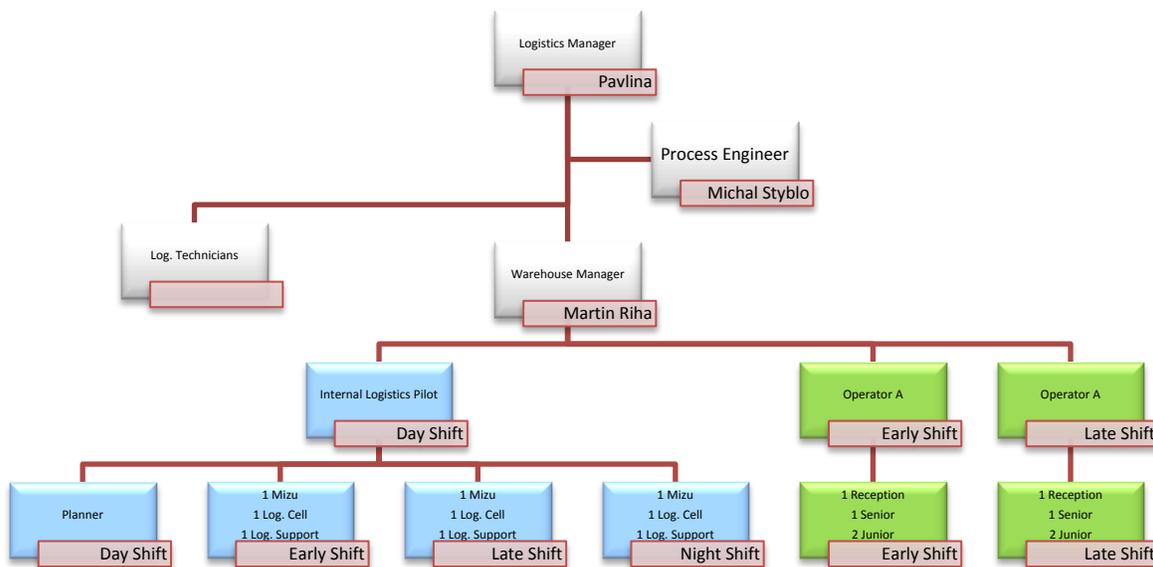


Figura 12 – Organigrama reestruturado

A principal alteração verificada é o desaparecimento do *External Logistics Pilot* e a criação de uma nova função no armazém – *Operador A*. Além disso, é visível a alteração do número de turnos.

Após a alteração dos número de turnos, o indicador de supervisão, medido em tempo de simultaneidade entre o tempo do *Operador A* e o tempo do *Junior/Senior* (16 horas)/(16 horas) = 100%.

Esta nova função nasce da necessidade de supervisão a 100% dos operadores de forma a reduzir o seu tempo de paragem (A).

Na nova estrutura, o operador quando não consegue resolver um problema deve escalar de imediato para o *Operador A* e retomar o seu trabalho.

Assim sendo, o *Operador A* irá alocar a maior parte do seu tempo a resolução de problemas da sua equipa e no tempo restante estará livre para colmatar picos de expedição.

4) Aplicação de 5S nas estações de trabalho

De forma a *standardizar* o trabalho do operadores e de aproximar os materiais necessários do local onde serão utilizados, recorreu-se à aplicação da metodologia 5S.



Figura 13 – Exemplos de aplicação da ferramenta 5S

Com a aplicação de 5S nas estações de trabalho foi possível reduzir o tempo gasto em deslocações desnecessárias (B).

Como se pode observar na 1ª imagem foi, após os 5S, foi possível libertar espaço para um melhor fluxo das operações, facilitando a movimentação dos operadores e *forklifts*.

Na 2ª imagem observa-se na zona de preparação de paletes, uma alteração que teve um grande impacto na organização do trabalho dos operadores. Foi dividido o espaço pelos operadores de cada turno e cada um tornou-se responsável pelo seu espaço. Com esta alteração foi possível medir a performance individual de cada operador. Além disso, é também visível o aparecimento de todos os materiais necessários correspondendo à sua aproximação do operador. Eliminaram-se assim deslocações desnecessárias à procura do material necessário à preparação de paletes para expedição.

5) Criação de um sistema para escalar problemas

Com o intuito de diminuir os tempos de paragem (A) por incapacidade de resolução de problemas e diminuir o tempo gasto em vão na tentativa de resolver com/sem sucesso (B) um problema foi criado um sistema para escalar problemas, visível na figura 14.

No momento em que surge um problema, na situação inicial, o *Senior/Junior* tinha instruções para tentar resolve-lo de imediato. Quando não era capaz de resolver, muito tempo já havia sido gasto na tentativa de o fazer, ou seja, existência de desperdício do tipo (B).

Na nova situação, foram alteradas as instruções para que quando surgir um problema, o operador, caso não o consiga resolver dentro de um tempo estipulado de cinco minutos, deve escalar o problema para o seu supervisor hierárquico direto (Operador A) e retomar o seu trabalho de imediato, diminuindo (A) e (B).

Ao longo da restante cadeia o mesmo princípio se aplica. O operador A, caso não seja capaz de resolver o problema dentro de duas horas, deverá escalar para o direção de logística, que por sua vez, após 24 horas deverá escalar para a direção da fábrica.

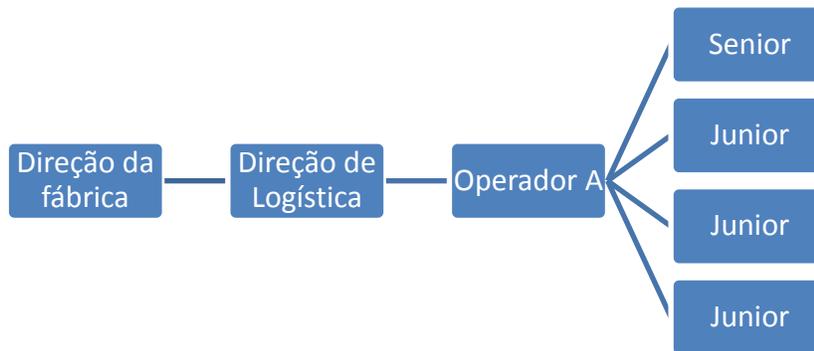


Figura 14 – Estrutura para escalar problemas

Escalation of Problems and Status Feedback						
New Problems to Escalate	Who?	Date	SC7 (Y/N)	Status of Problem	Closing Date	Escalated to
1. WAREHOUSE PALLET SENT BY LOGISTICS TO THE DRIVER	2015	3/20/16		THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA		GENERAL MANAGER
2. THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA	2015	3/20/16		BECAUSE THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA		GENERAL MANAGER
3. THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA	2015	3/20/16		BECAUSE THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA		GENERAL MANAGER
4. THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA	2015	3/20/16		BECAUSE THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA		GENERAL MANAGER
5. THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA	2015	3/20/16		BECAUSE THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA		GENERAL MANAGER
6. THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA	2015	3/20/16		BECAUSE THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA		GENERAL MANAGER
7. THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA	2015	3/20/16		BECAUSE THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA		GENERAL MANAGER
8. THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA	2015	3/20/16		BECAUSE THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA		GENERAL MANAGER
9. THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA	2015	3/20/16		BECAUSE THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA		GENERAL MANAGER
10. THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA	2015	3/20/16		BECAUSE THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA		GENERAL MANAGER
11. THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA	2015	3/20/16		BECAUSE THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA		GENERAL MANAGER
12. THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA	2015	3/20/16		BECAUSE THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA		GENERAL MANAGER
13. THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA	2015	3/20/16		BECAUSE THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA		GENERAL MANAGER
14. THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA	2015	3/20/16		BECAUSE THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA		GENERAL MANAGER
15. THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA	2015	3/20/16		BECAUSE THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA		GENERAL MANAGER
16. THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA	2015	3/20/16		BECAUSE THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA		GENERAL MANAGER
17. THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA	2015	3/20/16		BECAUSE THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA		GENERAL MANAGER
18. THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA	2015	3/20/16		BECAUSE THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA		GENERAL MANAGER
19. THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA	2015	3/20/16		BECAUSE THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA		GENERAL MANAGER
20. THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA	2015	3/20/16		BECAUSE THE DRIVER FOUND THE PALLET IN THE WAREHOUSE OF SUPPLY (MPS) IN THE WAREHOUSE AREA		GENERAL MANAGER

Figura 15 – Quadro para escalamento de problemas

O meio de comunicação a utilizar até à direção de logística encontra-se na figura 15, onde Senior/Junior/Operador A deverão escrever sucintamente o problema, a data e o seu nome para que o seu respectivo superior hierárquico fique ao corrente da situação e possa dar o seu feedback no campo reservado para o efeito “*Status of Problem*”. O quadro é visitado pelas partes envolvidas regularmente ao longo do dia.

6) Desenvolvimento de *standards* para actividades críticas

Na situação final observam-se alterações à sequência de operações do processo de expedição ou na forma como se devem realizar as actividades.

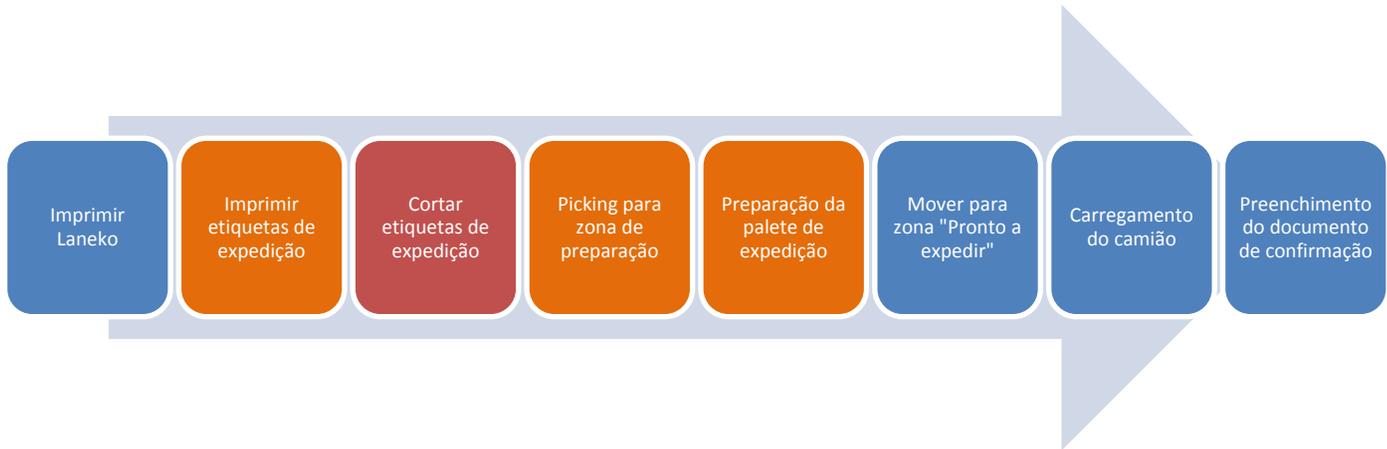


Figura 16 – Alterações ao processo de expedição realizadas

As alterações no processo de expedição (figura 16) implementadas foram, na respectiva actividade:

- Imprimir etiquetas de expedição - Após o projeto, a actividade de corte de etiquetas de expedição foi eliminada, através da utilização de novo um material para impressão que não necessita de corte. Este material requer uma alteração a actividade prévia de impressão dado que agora se usam em dois tipos de papel para impressão, sendo necessário discriminar quando usar um ou outro.
- Corte de etiquetas de expedição – Actividade eliminada.
- Picking para zona de preparação – Introdução de código de barras, que será descrito ainda neste capítulo, que aumentou a fiabilidade e diminui o tempo total dispendido nesta operação.
- Preparação da palete para expedição – Melhorias de produtividade alcançadas pela aplicação da ferramenta 5S às estações de trabalho visíveis na figura 13. Além disso, a introdução de um plano de trabalho (figura 11) foi responsável por um grande aumento de produtividade nesta actividade

Estas alterações às actividades, bem como actividades que permaneceram inalteradas mas que são críticas do processo de expedição e para as quais não existiam *standards*, levou à criação dos mesmos. Assim ficou facilitada a formação dos operadores atuais e dos que virão, dadas as perspectivas de crescimento da fábrica.

Skill Requirements per Function

# STANDARDS	Process Engineer	Warehouse Manager	Operator A	Senior	Junior	Reception	Int. Logistics
1 Planning Boxes	X	X	Y	Y	Y		
2 Reception Board	X	Y	X			Y	
3 Repacking and Quality Planning Board	X	X	Y				
4 Red Board	X	X	X	Y	Y		Y
5 Red Quality Area	X	X	Y	Y	Y		
6 Shipping Window Board	X	X	X	Y			
7 Reception Board	X	X	X			Y	
8 Planning of Operations	X	X	Y				
9 Preparation of Orders	X	X	Y	Y	Y		
10 Alternative packaging preparation	X		X	Y	Y		
11 AVIEXP control	X	X	X	Y			
12 Boxes amount change DN	X	X	X	Y			
13 Communication with logistic	X		X	Y			
14 Delins downloading	X	X	Y				
Delivery note confirmation /delivery note print/ discounting of empties from portal/pick-up	X	X	X	Y			
15 Empties reception + check delivery note	X	X	X			Y	
16 Fork lift/mizu battery change	X		X	Y	Y	Y	
18 Inventories	X	Y	X				
19 Labels printing	X		X	Y	Y		
20 Laneko print	X		Y				
21 Laneko reprint	X	X	X	Y			
Raw material reception + check delivery note	X	X	X			Y	
22 Raw material system reception	X	Y					
24 Pairing	X	X	Y	Y	Y		
25 Pallet preparation (lid, strip..)	X		Y	Y	Y		Y
Relocation from PREKLAD to final position	X	X	Y	Y	Y		
26 Safe and health management	X	Y	X				
28 Transport orders	X	Y	X				
29 Packaging Instructions	X	X	X	Y	Y		Y

X	Has to know
Y	Has to follow

Figura 17 – Standards criados no decorrer do projeto

No total 29 *standards* foram criados ou recolhidos de outras fábricas do grupo para actividades que foram consideradas relevantes, visíveis na figura 17. A implementação destes *standards* reduz o tempo gasto em tarefas desnecessárias (B) dado que os operadores passam a trabalhar da melhor forma possível conhecida até a data (definição de *standard*).

7) Implementação de código de barras na zona de armazenamento

Sendo o armazenamento dinâmico e o picking à paleta no armazém em questão, ou seja, não existem localizações fixas para cada referência, foram implementados códigos de barras (figura 18) na zona de armazenamento com um principal objetivo:

- Aumento de fiabilidade do processo de armazenamento

Na situação inicial sempre que uma paleta era colocada/retirada na zona de armazenamento o operador tinha que introduzir manualmente, num *scanner*, a localização na estante onde havia colocado/retirado a paleta. Foram detetados um elevado número de erros na localização. Com a introdução dos códigos de barras o objetivo era diminuir a assimetria entre os *stocks* físicos e os *stock* em sistema informático.



Figura 18 – Exemplo do código de barras implementado

O aumento da fiabilidade, por sua vez, foi causa das seguintes melhorias:

- Aumento da produtividade da operação de picking

Redução do tempo gasto em operações desnecessárias (B) principalmente a procurar pela paleta fisicamente quando a localização em sistema está errada.

- Redução dos erros de planeamento da produção

O planeamento da produção é da responsabilidade do departamento de logística. A equipa de planeamento apoia-se nas informação sobre stocks atuais para planear a produção. A existência de erros, cria desnivelamentos entre stock em sistema e stock atual. A diminuição deste desnivelamento oferece informação de melhor qualidade para input no planeamento e diminui a probabilidade de haver a necessidade de transporte urgente por rutura de stock físico mas não de stock em sistema.

8) Implementação de ferramentas de gestão visual

Ao longo do projeto, em várias áreas do armazém, foi necessário tornar visível os processos que estavam a decorrer, bem como recolher informação essenciais que seriam utilizada para melhorias futuras.

São exemplos destas ferramentas:

- Quadro de escalamento de problemas

Já referido anteriormente e observável na figura 15.

- Matriz de competências

Quadro onde é identificado para cada actividade o nível de competência de cada membro da equipa nessa actividade. Será importante para guiar o processo de treino da equipa que ainda será referido neste capítulo.

- Quadro com a janela de carregamentos

Com este quadro procurou-se levantar, para cada cliente da empresa, qual era a janela temporal em que a encomenda para um cada cliente tinha de ser expedida (figura 19).

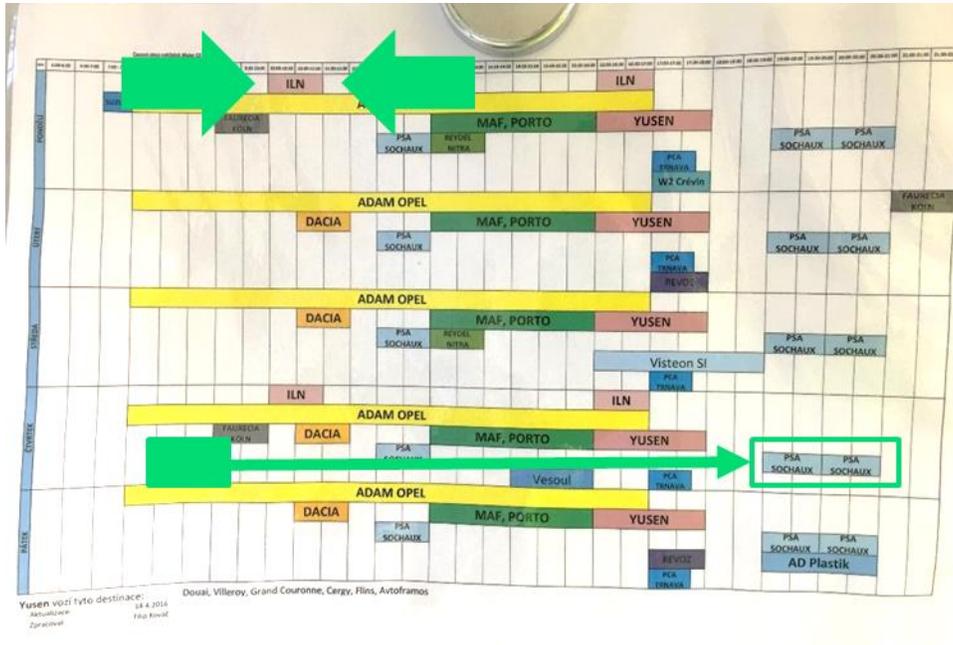


Figura 19 – Quadro com a janela de carregamentos

Com esta informação, via contacto com os clientes, foi possível:

- Nivelar as necessidades de carregamento ao longo do dia ao espaçar no tempo a chegada de camiões ao armazém. Evitam-se picos onde demasiados camiões chegam em simultâneo.
- Redução do tempo de espera camiões pelo carregamento.
- Aumento da probabilidade de o camião ser totalmente carregado. Geralmente, quando termina a janela de carregamento de um camião, este deixa o armazém, quer tenha sido ou não carregado a 100%. Com a diminuição da espera do camião, aumentou-se o tempo útil para carregamento do mesmo e diminui-se a probabilidade de ser necessário um transporte urgente.

- Template com “Status” da encomenda

Após o projeto, passou a estar visível o “Status” de preparação de uma encomenda que pode ser “OK – pronta para ser expedida” ou “NOK – Faltam X paletes da referência Y”. A existência de NOK torna-se visível e é sempre consequência de ruturas de stock/atrasos na produção. Para lidar com encomendas “NOK” foi criado o quadro seguinte.

- Quadro para atraso na produção

Neste quadro são listadas as referências em falta, que haviam sido identificadas pelo estado “NOK”. Aqui os operários de picking são informados em *real time*, antes da chegada do camião do cliente, de que as paletes que estavam em falta já se encontram em armazém e que podem ser preparadas de imediato para não ser necessário enviá-las por transporte urgente mais tarde.

- Template para passagem de turno

Na situação inicial, na passagem de turno, nem sempre era passada a informação a toda equipa, apenas oralmente, bem como nem sempre a informação passada era a relevante. Face a esta situação foi criado um Template que deverá ser preenchido em todas as passagens de turno que assegura que a informação passada é a relevante e que toda a equipa tem acesso. Foi reduzido o tempo de passagem de turno em 50% de 20 minutos para 10 minutos. Redução do tempo (A) e (B).

- Quadro para observar fluxo na receção de matéria-prima

Erros no processo de receção foram identificados como causa dos seguintes problemas:

- Paragem de máquinas na produção por ausência ou referência errada do material descarregado
- Paragem de máquinas/alterações no plano de produção por assimetria entre stock físico e stock em sistema
- Paragem de máquinas/alterações no plano de produção por falta de visibilidade sobre quantidade de material retido à espera de confirmação do departamento de qualidade
- Atrasos no armazenamento da matéria-prima

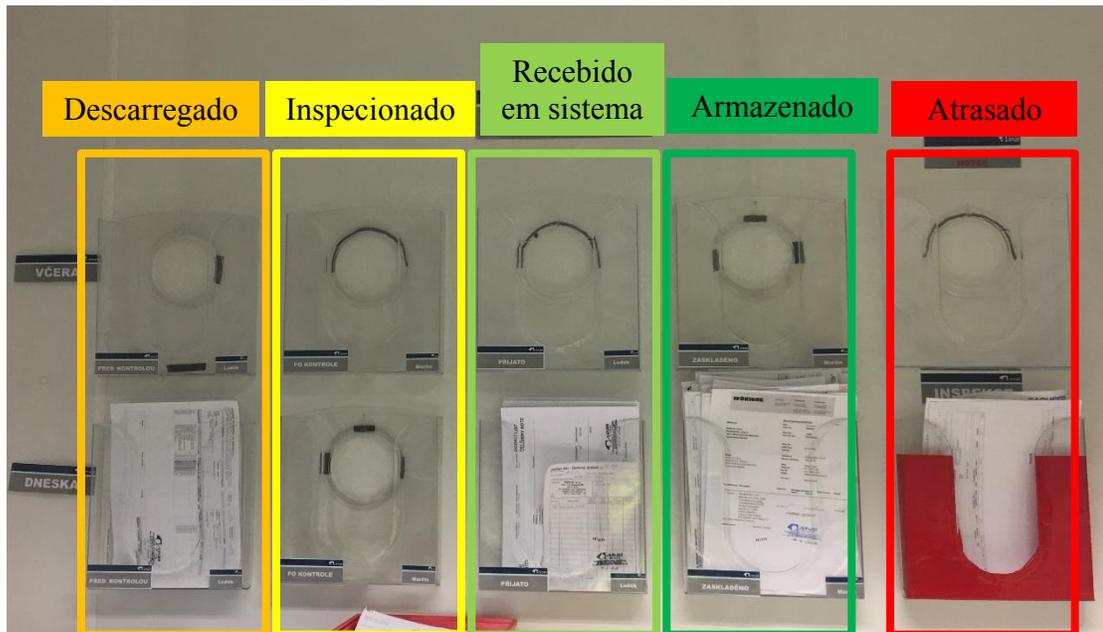


Figura 20 – Quadro para observar o fluxo de matéria-prima na receção

Com o quadro acima apresentado (figura 20), procurou-se dar visibilidade ao processo de receção por duas vias. A primeira, garantir que todos os passos são efetuados pela sequência correta, da esquerda para a direita. A segunda via, tornar os atrasos visíveis para se poder reagir em tempo útil limitando os incómodos causados na produção.

9) Implementação de um plano de treino na equipa

Foram identificadas, com base matriz de competências referida anteriormente (página 28), as necessidades de treino prioritárias que cada membro da equipa deverá receber. Devido às barreiras linguísticas e à extensão no tempo do treino necessário, foi preparado para a equipa um plano de treino, visível na figura 21, para ser realizado nas semanas que se seguiram ao projeto, onde se indicam o tema do treino, quando este será realizado, bem como os intervenientes (formador e formando).

Após o treino, é expectável a redução do tempo perdido em movimentações desnecessárias (B) dado que o operador trabalha de uma forma mais próxima da melhor forma conhecida até à data.

		TRAINING PLAN														
Name/Funtion		W17D1	W17D2	W17D3	W17D4	W17D5	W18D1	W18D2	W18D3	W18D4	W18D5	W19D1	W19D2	W19D3	W19D4	W19D5
TRAINEE	Martin															
	Filip		STD 3 Hrs	VALIDATION 1 Hr				STD 3 Hrs	VALIDATION 1 Hr							
	Garaiz															
	Dusan						STANDARD 1 Hr	VALIDATION 0,5 Hr				STANDARD 1 Hr	VALIDATION 0,5 Hr			
	Vojta						STANDARD 1 Hr	VALIDATION 0,5 Hr				STANDARD 1 Hr	VALIDATION 0,5 Hr			
	Zbinek					STANDARD 1 Hr	VALIDATION 0,5 Hr				STANDARD 1 Hr	VALIDATION 0,5 Hr				
	Mirek			STANDARD 1 Hr	VALIDATION 0,5 Hr				STANDARD 1 Hr	VALIDATION 0,5 Hr						
	Jirke				STANDARD 1 Hr	VALIDATION 0,5 Hr				STANDARD 1 Hr	VALIDATION 0,5 Hr					
	Pavel					STANDARD 1 Hr	VALIDATION 0,5 Hr				STANDARD 1 Hr	VALIDATION 0,5 Hr				
	Josef				STANDARD 1 Hr	VALIDATION 0,5 Hr				STANDARD 1 Hr	VALIDATION 0,5 Hr					
	Martin			STANDARD 1 Hr	VALIDATION 0,5 Hr				STANDARD 1 Hr	VALIDATION 0,5 Hr						
	Lukas															
	Petr															
	TOTAL TRAINING HOURS															
TRAINER	Michal		3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	1		
	Irati															
	Martin															
	Garaiz															
	Filip															

Figura 21 – Plano de treino implementado

5 - Conclusão e discussão de resultados

Nesta seção serão apresentados o impacto da solução implementada nos indicadores a que o projeto se propôs a melhorar.

Relembrando, os indicadores a que o projeto se propôs a melhorar foram:

- Produtividade
- Número de entregas urgentes
- Custo com transportes urgentes

Quanto à produtividade, observando o gráfico que se segue (figura 22), temos na barra azul a produtividade média entre Janeiro e Março, que será o valor a assumir como a produtividade na situação prévia ao projeto. Nas barras a verde encontra-se um indicador de produtividade diária no mês de Abril.

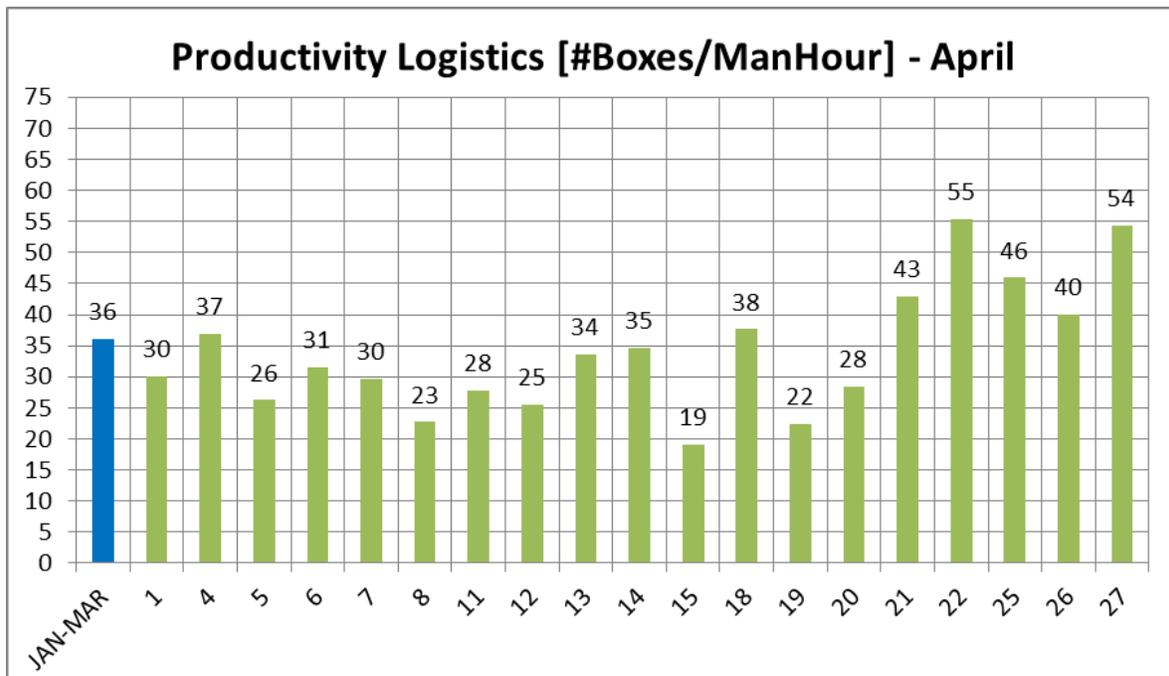


Figura 22 – Produtividade na logística externa (Abril)

O que se observa no gráfico é a existência de valores inicialmente mais baixos que a média dos meses anteriores e a partir de dia 21 de Abril observa-se que a produtividade passa a ser superior à média dos meses anteriores. Dado que as alterações foram ocorrendo ao longo do período considerado, será natural que só após consolidação da nova forma de trabalhar se verifiquem os aumentos de produtividade, o que explica o porquê do seu aparecimento nos últimos dias registados. No dia 22 de Abril foi registado um valor de produtividade mais elevado desde o início do ano.

O resultado é positivo, dado que foi registado entre a média dos meses anteriores e a média dos últimos 5 dias um incremento de 35%. Em resultado deste aumento, a estrutura do departamento foi alterada.

Devido a estes resultados, foi alterado o número de elementos da equipa (figura 23).

Área	Situação inicial	Após o Projeto
Logística Interna	10	10
Logística Externa	11	8
Supervisão Direta (Piloto/Operador A)	2	3
Total	23	21

Figura 23 – Variação do número de operadores antes e após o projeto

São necessárias menos 2 pessoas, da posição Júnior, no departamento face ao aumento da produtividade. Neste sentido, consideramos que o objetivo foi atingido.

Quanto ao número de entregas urgentes (figura 24), observa-se que no acumulado do mês de Abril (até ao dia 27 de Abril), o número de entregas urgentes foi menor que a do mês anterior em cerca de 52%.

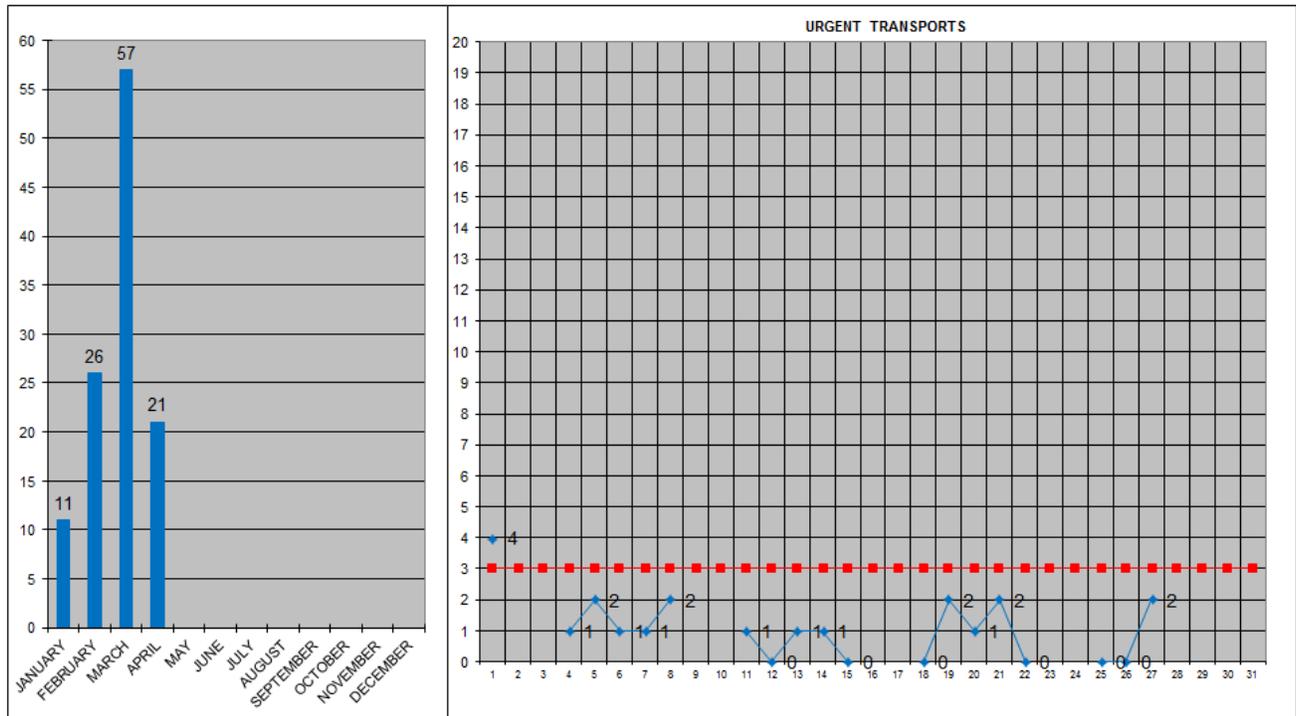


Figura 24 – Evolução do número de transportes urgentes

Ao atentar neste indicador (figura 24), relembro que o volume expedido tem vindo a aumentar desde o início do ano cuja evolução se apresenta na figura 25.

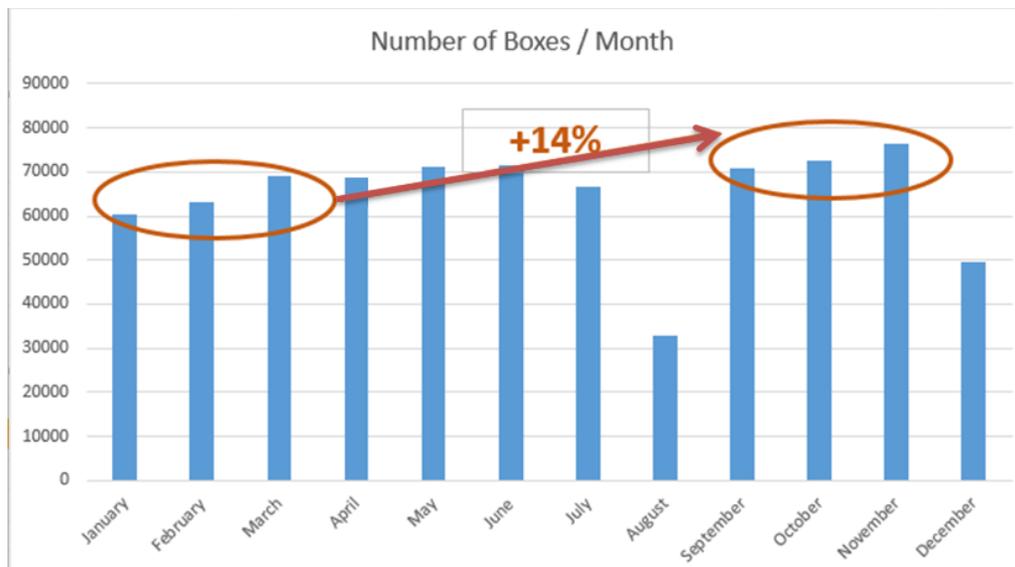


Figura 25 – Evolução do volume expedido ao longo do ano

Observa-se na figura 24 e 25, uma redução significativa do número de transportes urgentes entre Março e Abril, embora o volume expedido se tenha mantido similar nestes dois meses. Assim sendo, consideramos que o objetivo foi atingido.

Quanto ao 3º indicador, o custo com as entregas urgentes teve a seguinte evolução:

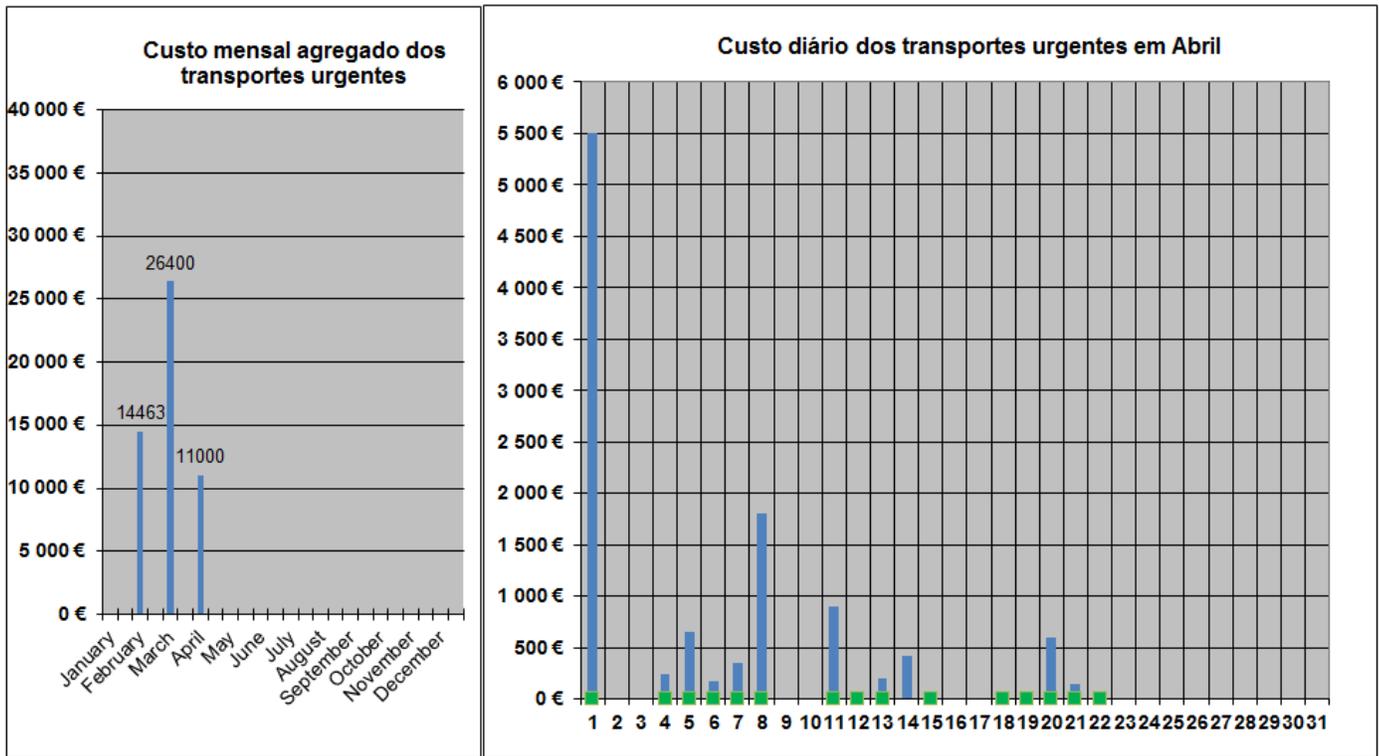


Figura 26 – Evolução do custo dos transportes urgentes

Face ao mês anterior, o agregado do custo mensal dos transportes urgentes (até ao dia 27 de Abril) é inferior em 58%. De novo, consideramos que o objetivo foi atingido.

Outra forma de reflectir os resultados alcançados e também motivo de grande satisfação para a empresa cliente foi a evolução positiva do indicador de *customer service level* do cliente crítico (ver figura 27).

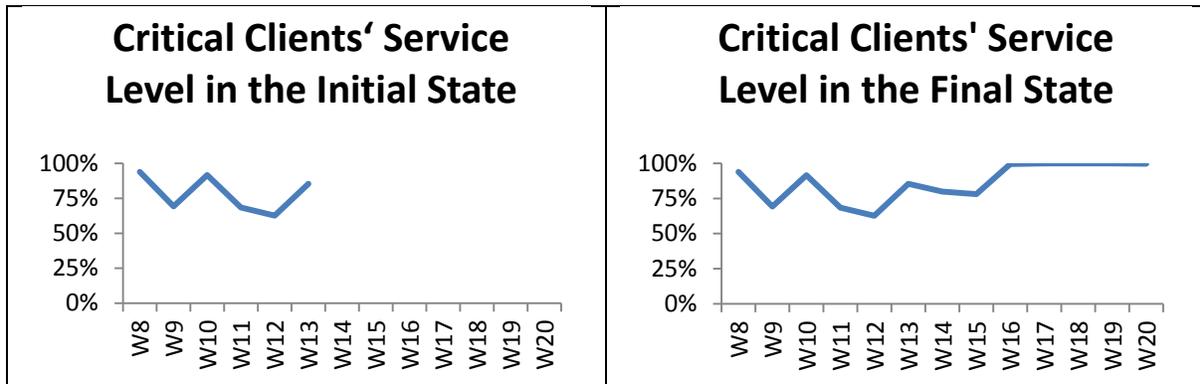


Figura 27 – Evolução do *customer service level* antes e depois do projeto

Como se pode observar na figura 27, o incumprimento de prazos para com o cliente crítico foi eliminado, sendo que o *customer service level* para este cliente foi estabilizado nos 100%.

Para futuro, e tendo em conta a perspectivas de crescimento da fábrica e da equipa, foi proposta uma nova estrutura para a organização.

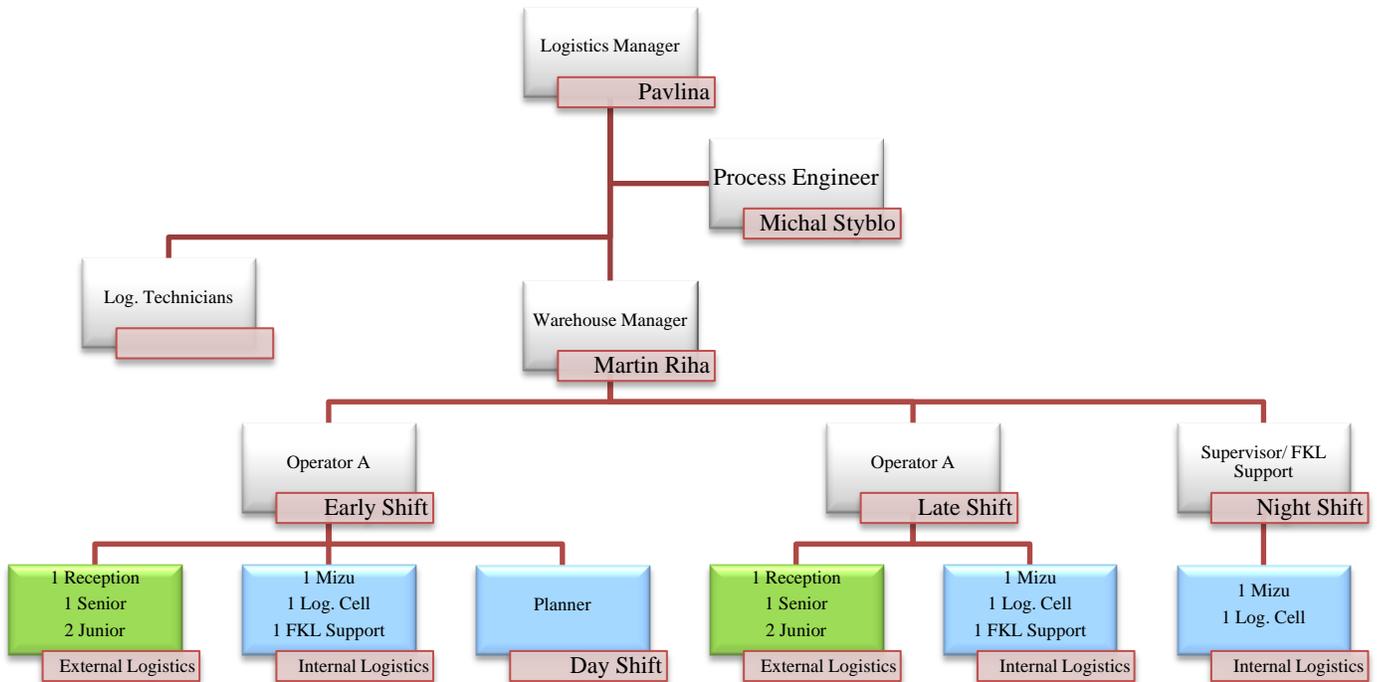


Figura 28 – Visão para um futuro organigrama da organização

Na nova organização desapareceria o *piloto da logística interna* e os restantes membros da logística interna passariam a estar sob supervisão do actual *operador A*. No turno da noite, o supervisor seria em simultâneo operador. Com o crescimento do volume de negócio da fábrica será de novo necessário o turno da noite na logística externa, que foi eliminado neste projeto. Nessa altura, fará sentido colocar um terceiro operador A no turno da noite.

Em forma de síntese, será agora será possível quantificar o valor total dos benefícios financeiros alcançados para o cliente, expressos na figura 29.

Redução do número de operadores (figura 23)	Redução do custo com transportes urgentes (figura 26)
14.000 euros/ano	113.184 euros/ano
127.184 euros/ano	

Figura 29 – Valor total dos benefícios financeiros atingidos

Um operador na empresa cliente é remunerado com um salário bruto de 500 euros mensais. Considerando 14 meses e a redução de dois operadores, foi obtido um benefício de 14.000 euros/ano. Quanto à redução de custo com transportes foi considerada a diferença absoluta entre o custo no mês de Abril e a média do custo dos meses anteriores (Fevereiro e Março). Assim sendo, o custo com transportes urgentes em Abril foi de 11.000 euros e a média do custo com transportes urgentes no meses anteriores foi de $(14463+26400)/2= 20.432$ euros. A poupança obtida correspondente à diferença absoluta entre ambos os valores é $(20.432-11.000)= 9.432$ euros por mês. Considerando 12 meses num ano, obtemos 113.184 euros/ano. Desta for os benefícios financeiros atingidos totalizam 127.184 euros/ano, ou seja, 5087 euros por cada dia de projeto (considerando 25 dias de projeto).

De uma forma geral, os objetivos proposto para o projeto foram atingidos. Apesar de as barreiras linguísticas que não permitirem comunicação direta com os operadores no *shop floor*, a presença de uma equipa motivada e com vontade de implementar mudanças para melhor foi fundamental para colmatar esta dificuldade.

Considero que o projeto foi fundamental para criar comportamentos e rotinas de maior eficiência sobre as quais o departamento de logística se poderá apoiar para o momento de crescimento e integração de novos membros que se avizinha.

Finalmente, saliento que no seguimento do sucesso do projeto que foi objeto desta dissertação foi imediatamente vendido um outro, com o triplo da duração, que se iniciou na semana seguinte ao término deste.

6 - Referências

- [1] Instituto Kaizen Portugal. (2010). Manual KMS. Portugal: Kaizen Institute.
- [2] Instituto Kaizen Portugal. (2010). Manual TFM. Portugal: Kaizen Institute.
- [3] Kaizen Institute. (s.d.). *kaizen.com - KAIZEN Institute*. Obtido em 12 de Junho de 2010, de Web site de Kaizen Institute: <http://www.kaizen.com/>
- [4] Parry, G. C., and C. E. Turner. "Application of lean visual process management tools." *Production Planning & Control* 17.1 (2006): 77-86.
- [5] Holweg, Matthias, and Frits K. Pil. "Successful build-to-order strategies start with the customer." *MIT Sloan Management Review* 43.1 (2001): 74.
- [6] Hirano, Hiroyuki, and Bruce Talbot. *5 Pillars of the Visual Workplace: The Sourcebook for 5S Implementation*. Productivity Pr, 1995.
- [7] Feng, P., and Glenn Ballard. "*Standard work* from a lean theory perspective." *Annual Conference of the International Group for Lean Construction*. Vol. 16. 2008.