



**Nádia Vanda
Gonçalves Rodrigues**

**Mizusumashi na Optimização da Logística Interna
da Indústria Automóvel**



**Nádia Vanda
Gonçalves Rodrigues**

**Mizusumashi na Optimização da Logística Interna
da Indústria Automóvel**

Relatório de projecto apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizada sob a orientação científica do Doutor Carlos Manuel dos Santos Ferreira, Professor Associado com Agregação do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro.

Dedico este trabalho aos meus pais pela educação que me deram, por tudo o que me proporcionaram, por todo o apoio e confiança depositados e, principalmente, por me fazerem sentir amada e feliz.
À minha irmã pelo seu sentido protector e afectivo e pela nossa cumplicidade única.

O júri

Presidente

Prof. Doutor José António de Vasconcelos Ferreira
Professor Auxiliar da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Luís Miguel Cândido Dias
Professor Auxiliar da Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra (Arguente)

Prof. Doutor Carlos Manuel dos Santos Ferreira
Professor Associado com Agregação da Universidade de Aveiro (Orientador)

agradecimentos

Ao meu orientador Professor Doutor Carlos Manuel dos Santos Ferreira pela sua disponibilidade e sábios conselhos.

Ao Engenheiro António Gomes pela orientação, acompanhamento e ajuda nos trabalhos realizados.

A todos os colaboradores da Toyota Caetano Portugal, S.A. em Ovar que directa ou indirectamente colaboraram no projecto desenvolvido facilitando o seu desenvolvimento. Em especial, aos colaboradores da Logística.

À equipa LKT pela união, profissionalismo e companheirismo construídos ao longo do estágio.

À Brizida Couto pela sua cumplicidade, apoio e carinho durante todo o tempo.

Ao Rui Mané por ter sido quem mais me acompanhou, ajudou e integrou, com quem mais aprendi sobre todos os processos da empresa e pela grande amizade desenvolvida.

Ao Ricardo Valadares, Filipe Castro, João Pedro, Jorge Valente, Fernando Gualter, André Correia, Xúlio Rodríguez, Ana Monteiro, Isabel Martins, José Pinto, Susana Obeso e Sara Santos, pelos óptimos momentos, cooperação e amizade.

Aos meus amigos por estarem sempre presentes, mesmo quando não o seja fisicamente.

Ao Sérgio Valente pelo apoio incondicional, paciência e incentivo no desenrolar do meu projecto e durante todas as fases cruciais da minha vida.

Aos meus pais e irmã por serem a força motriz do meu desenvolvimento, crescimento e sucesso e pela força que sempre me transmitiram.

palavras-chave

Mizusumashi, Lean, Logística, MizuDolly, Padronização, Abastecimento

resumo

Numa era cada vez mais global e competitiva, a minimização e/ou remoção de actividades que não acrescentem valor nas empresas reveste-se de grande importância. Uma filosofia de melhoria contínua na busca de processos mais eficazes e eficientes, particularmente, na área da Logística interna, foi o desafio lançado para este trabalho.

O projecto, realizado na Toyota Caetano Portugal, incide na optimização da logística interna de uma linha de produção, mais concretamente, na implementação do *Mizusumashi* como forma de abastecimento à linha. O estudo realizado para essa mesma implementação integrou a padronização de processos de abastecimento, permitindo eliminar lacunas, assim, como melhorá-lo significativamente na busca de uma Logística interna *Lean*.

Relata-se também, de forma breve, a realização ou participação noutros trabalhos como o *Management Board* Logístico, o *Kanban*, o *Heijunka* e o VSM.

keywords

Mizusumashi, Lean, Logistics, MizuDolly, Standardization, Supply

abstract

In an era increasingly global and competitive minimize and/or removing activities that do not add value for the enterprises is highly important. Thus, the bet is on continuous improvement in the search of more effective and efficient processes, in this particular case, for Logistics. The present work, carried through in the Toyota Caetano Portugal, focuses in the optimizing of the internal logistics of a production line, namely, in the implementation of the *Mizusumashi* to supply the line.

The study carried through for this implementation integrated the standardization of supplying processes. This implementation allowed eliminating supplying gaps, as well as significantly improves it in the search of an internal Lean Logistics.

Moreover several other works are briefly discussed as the Logistics Management Board, the *Kanban*, the *Heijunka* and the Value Stream Map.

Índice

Índice de Figuras	II
Índice de Tabelas.....	IV
Abreviaturas.....	V
Introdução.....	1
1. Conceitos Utilizados no Projecto.....	2
1.1. Toyota Production System	2
1.2. Pensamento <i>Lean</i>	4
1.3. Lean Logístico.....	6
1.4. Logística Interna.....	8
1.4.1. Padronização de Processos de Abastecimento	8
1.4.2. Abastecimento à linha de produção com Mizusumashi.....	8
1.4.3. Supermercado	11
1.4.4. Bordo de linha	12
1.4.5. Estudo de Tempos	12
1.4.6. Mapeamento de Processos	13
1.4.7. Controlo Visual	13
1.4.8. Sistema de Troca de Contentores (Contentor cheio/Contentor vazio).....	14
2. Desenvolvimento do Projecto	15
2.1. Objectivo/Metodologia.....	15
2.2. Caracterização da empresa.....	16
2.2.1. O início da Toyota.....	16
2.2.2. Toyota Caetano Portugal, S.A. – Fábrica de Ovar.....	17
2.2.3. Organigrama da TCAP – FO.....	21
2.2.4. Equipa LKT	23
2.2.5. Descrição do Processo Produtivo da TCAP - FO	23
2.3. Situação Anterior	33
2.3.1. Armazém CKD	33
2.3.2. Armazém IN	34
2.3.3. Abastecimento.....	35
2.4. Padronização.....	37

2.4.1. Estudo de Tempos e Mapeamento de Fluxos	37
2.4.2. Mapeamento de fluxos e deslocamentos do abastecimento à linha <i>Trimming</i>	38
2.4.3. Análise dos dados obtidos	38
2.5. Lista de Peças por Posto para a Linha <i>Trimming</i>	42
2.6. Sistema <i>MizuDolly</i> Cheio / <i>MizuDolly</i> Vazio.....	44
2.7. Endereçamento do <i>MizuDolly</i>	47
2.8. Espaço Físico	48
2.9. Plano <i>Mizusumashi</i>	49
2.10. Rotas e Fluxos do <i>Mizusumashi</i>	50
2.11. Cronograma de abastecimento.....	51
2.12. Resultados da Implementação do <i>Mizusumashi</i>	52
Conclusões	55
2.13. Objectivos realizados	55
2.14. Outros trabalhos realizados	55
2.15. Limitações e trabalho futuro.....	60
Bibliografia	63
ANEXOS	65
ANEXO I – Estudo de Tempos e Mapeamento de Fluxos.....	66
ANEXO II – Lista de Peças.....	71
ANEXO III – Modelação <i>MizuDolly's</i>	77
ANEXO IV – Planos LKT	79
ANEXO V – Rotas <i>Mizusumashi</i>	84
ANEXO VI – Cronograma de Abastecimento.....	86
ANEXO VII – Management Board	88
ANEXO VIII – Sistema Kanban	93
Anexo IX – VSM da Linha de Cabines	95
ANEXO X – Layout TCAP-FO Fábrica 1	97

Índice de Figuras

Figura 1: A casa TPS (Liker,2004).....	3
Figura 2: Actividades que acrescentam e não acrescentam valor (Pinto, 2006).	4
Figura 3: Princípios Básicos do Lean Thinking.....	5

Figura 4: Custos associados à logística.....	7
Figura 5: Diferenças no processo logístico (adaptado de Liker, 2004).	8
Figura 6: Fluxograma do <i>Mizusumashi</i> (Takt).	9
Figura 7: Circuito fixo realizado pelo <i>Mizusumashi</i> (Takt).	10
Figura 8: Exemplo de um supermercado (Takt).	12
Figura 9: Exemplo de Troca de Contentores numa linha de produção (Lean Enterprise Institute). 14	
Figura 10: Exemplo de um Mizusumashi. Fonte: Pedro Neves.....	15
Figura 11: Toyota Caetano Portugal, S.A. (documentos internos TCAP).	17
Figura 12: Peso da Exportação dos modelos Dyna e Optimo (documentos internos TCAP).	18
Figura 13: Exportação dos modelos Dyna e Optimo (documentos internos TCAP).....	19
Figura 14: Abertura de material CKD.	23
Figura 15: Postos de soldadura.	24
Figura 16: Bate-Chapa.....	25
Figura 17: Pintura.....	25
Figura 18: Tratamento ED	26
Figura 19: Vedante	26
Figura 20: Linha de Cabines.....	28
Figura 21: <i>Layout</i> da Linha <i>Trimming</i> (adaptado de documentos internos TCAP)	29
Figura 22: Postos Elevados.....	29
Figura 23: Linha de Chassis.	30
Figura 24: Linha de Montagem Final.....	31
Figura 26: Inspecção Final.	32
Figura 25: Parque de Aptos.....	32
Figura 27: Localização da Linha <i>Trimming</i> no <i>Layout</i> da Fábrica (adaptado de documentos Internos TCAP).....	33
Figura 28: Localização do Armazém CKD no <i>Layout</i> da Fábrica (adaptado de documentos Internos TCAP).....	34
Figura 29: Localização do Armazém IN no <i>Layout</i> da Fábrica (adaptado de documentos Internos TCAP).....	35
Figura 30: Abastecimento à linha de cabines.....	35
Figura 31: Transportador.	36
Figura 32: Localização do Stock Intermédio no <i>Layout</i> da Fábrica (adaptado de documentos Internos TCAP).....	36
Figura 33: Gráfico <i>Yamazumi</i> A.	38
Figura 34: Gráfico <i>Yamazumi</i> B.	39
Figura 35: Tempo de deslocamento vs abastecimento do abastecedor A.	40
Figura 36: Tempo de deslocamento vs abastecimento do abastecedor B.	40
Figura 37: Exemplo de Peça na Gama de Montagem (adaptado de documentos Internos TCAP)..	43
Figura 38: Exemplo de uma <i>Content List</i> da KDY para o mês de Fevereiro (adaptado de documentos Internos TCAP)	43
Figura 39: Exemplo de um documento AP referente ao mês de Março (adaptado de documentos Internos TCAP).....	44
Figura 40: <i>Racks</i> do bordo da linha <i>Trimming</i>	44

Figura 41: MizuDolly para o posto 1TC1.	45
Figura 42: Protótipo do <i>MizuDolly</i>	45
Figura 43: Modelação da estrutura do MizuDolly.....	47
Figura 44: Exemplo de etiqueta para material comum a todas as versões DYNA.	47
Figura 45: Antes e depois da deslocação da antecâmara.	48
Figura 46: Localização da passadeira na Linha <i>Trimming</i> na situação anterior (adaptado de (Documentos Internos TCAP).	48
Figura 47: Localização da passadeira na Linha <i>Trimming</i> na situação actual (adaptado de documentos Internos TCAP).	49
Figura 48: Gráfico com a comparação das actividades previstas e as realizadas para 2011 através do acompanhamento do plano.	49
Figura 49: Modelação dos 3 <i>MizuDolly's</i> atrelados.....	50
Figura 50: Exemplo da rota do Mizusumashi para lado esquerdo do Linha <i>Trimming</i>	50
Figura 51: Ordem da troca de <i>MizuDolly</i>	51
Figura 52: Exemplo do cronograma de abastecimento só para Dyna Cabine Simples	52
Figura 53: Teste do <i>Mizusumashi</i> em linha com os <i>MizuDolly's</i>	54
Figura 54: Exemplo <i>Kanban</i> fornecedor TCAP-YAZAKI (adaptado de documentos Internos TCAP).56	
Figura 55: <i>Management Board</i>	57
Figura 56: Antes e depois do Jishuken Pintura.	58
Figura 57: Exemplo do Heijunka para a Abertura na semana 15 (adaptado de documentos Internos TCAP).	59
Figura 58: Primeira página da apresentação.....	60

Índice de Tabelas

Tabela 1: Sete fontes principais de desperdício (adaptado de Pinto, 2006).	4
Tabela 2: Métodos e Ferramentas utilizadas no TPS.	6
Tabela 3: O que o controlo visual deve permitir (adaptado de Pinto, 2006).....	13
Tabela 4: Lista de postos e actividades armazém CKD.	33
Tabela 5: Lista de postos e actividades armazém CKD	34
Tabela 6: Tempo médio de abastecimento para cada modelo e versão de cada abastecedor - formato h:mm:ss.....	37
Tabela 7: Produtividade do abastecedor A.	38
Tabela 8: Produtividade do abastecedor B.	39

Abreviaturas

Armazém IN – armazém com componentes não oriundos do Japão (Incorporação Nacional).

Armazém CKD – armazém com componentes do Japão (*Completely Knocked Down*).

Content List – Lista electrónica com todos os componentes CKD

Dyna S/C – Toyota Dyna com Cabine Simples.

Dyna D/C – Toyota Dyna com Cabine Dupla.

FIFO – First In, First Out.

FO – Fábrica de Ovar.

Gama de montagem – esquema de montagem para cada operação.

Heijunka – Nivelamento de produção.

Just-in-time – Produzir e entregar os itens certos no tempo certo e no volume certo.

Kaizen – Palavra japonesa que significa “melhoria contínua”.

Kanban – Cartões, no sistema Pull, para sinalização do montante da produção e da entrega.

Lead time – Tempo de espera para receber um produto após a entrada do seu pedido.

LKT – Logistics Kaizen Team.

MizuDolly – Rack transportador desenvolvido pela LKT.

Mizusumashi – Designação dada ao comboio logístico.

Muda – “desperdício”. Qualquer actividade que consome recursos, mas não agrega valor.

Mura – Variações na qualidade de processo, custo e entrega.

Muri – Excesso; a produção excede a capacidade.

Poka-yoke – Evita que um defeito passe para a próxima operação ou processo.

Rack – Estante de armazenamento industrial.

Sistema Pull – Só se produz quando é sinalizada uma necessidade.

Sistemas Push – Produtos empurrados após a finalização da operação anterior.

Takt time – Tempo de produção de um determinado posto por veículo (definido em função das vendas).

TCAP – Toyota Caetano Portugal, S.A.

TMC – Toyota Motor Corporation.

TPS – Toyota Production System.

Yamazumi – Gráfico desenvolvido pela Toyota que permite observar o nivelamento de carga de trabalho por operador.

SAP – System Analysis and Program Development (ERP).

XZU – Versão do modelo Dyna produzido na Fábrica de Ovar.

KDY – Versão do modelo Dyna produzido na Fábrica de Ovar.

HIACE – Modelo produzido na Fábrica de Ovar

Introdução

A Logística tem vindo a crescer em termos de importância numa organização (Ballou, 2004; Chopra & Meidl, 2009). Para além de ser cada vez mais percebida como uma área funcional, actualmente, em diversas organizações, é vista de forma estratégica e como um diferencial competitivo, principalmente no que toca à logística interna (Carvalho, 2010). Cabe então à logística agilizar todos os seus processos, minimizando custos e gerando valor para o cliente.

O tema da realização deste estágio é a optimização da logística interna, mais propriamente, a implementação de um comboio logístico na Fábrica 1 da Toyota Caetano Portugal, S.A. (TCAP) – Fábrica de Ovar. A oportunidade do desenvolvimento profissional e pessoal numa empresa como a TCAP, para além de ser o primeiro contacto com o sector industrial, foi bastante motivadora e entusiasmante, por todas as práticas e filosofias desenvolvidas pela Toyota e por ser uma empresa do sector automóvel. Assim, o objectivo foi colocar em prática todo o conhecimento recolhido ao longo do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, poder contribuir com a empresa e tirar o máximo do partido e aprendizagem da mesma.

Este projecto consiste no levantamento e análise de todo o processo de abastecimento numa linha de produção, seguido da elaboração de uma lista de material necessário para cada posto nessa mesma linha. O desenvolvimento de um novo sistema de abastecimento vai ser estudado e implementado, envolvendo alterações do espaço físico, reformulações do bordo de linha, estudo de rotas e fluxos e, finalmente, a implementação do comboio logístico.

O presente relatório está estruturado da seguinte forma:

Parte I – Secção onde são descritos os conceitos e aspectos a serem tratados ao longo do relatório, para permitir uma melhor percepção das questões abordadas;

Parte II – Desenvolvimento do projecto com a descrição da empresa, objectivos e metodologias adoptadas, assim como todas as actividades realizadas com os respectivos resultados e vantagens obtidas;

Parte III – Conclusões do projecto realizado, factores mais relevantes, paralelismo com os objectivos traçados inicialmente, descrição de outros trabalhos realizados, assim como limitações e trabalhos futuros.

E, finalmente, os anexos que complementam tudo o que foi descrito ao longo do documento.

1. Conceitos Utilizados no Projecto

1.1. Toyota Production System

As expectativas dos clientes crescem exponencialmente ao longo do tempo e, portanto, a necessidade de os satisfazer com sucesso é um dos grandes desafios das empresas, actualmente. As exigências passam por entregas mais rápidas e *lead times* reduzidos, uma maior personalização tanto dos produtos como dos serviços, uma maior qualidade, no entanto, a mais baixos preços. Para responderem a estes desafios, as indústrias japonesas, neste caso a Toyota, foram desenvolvendo sistemas no intuito de redesenharem a gestão industrial. Assim, surgiu o Sistema de Produção Toyota¹ (TPS) que consiste na “gestão simples e eficiente, optimizando o uso de recursos” (Sistema Produção Toyota, 1984).

O TPS pode ser visto e entendido como uma casa, que comporta várias divisões com funções determinadas e variadas mas que se relacionam entre si (Figura 1). Na base deste edifício encontram-se:

- a **filosofia Toyota** (*The Toyota Way*) – consiste numa filosofia assente em 14 princípios cujo lema é o alinhamento da organização em prol de um objectivo comum maior do que apenas “fazer dinheiro”;
- o **controlo visual** – práticas baseadas em princípios simples e baseados em pessoas, para a envolvência das mesmas através da aplicação dos sentidos;
- os **processos estáveis e uniformizados** – “fazerem todos do mesmo modo, seguindo a mesma sequência, as mesmas operações e as mesmas ferramentas” (Pinto, 2006). Isto faz com que o *output* seja cada vez mais independente do recurso que o realiza e, assim, contribuir para a redução dos desvios, garantindo a consistência das operações, produtos e serviços;
- o **heijunka** (nivelamento de produção) – criação de um “fluxo contínuo de fabrico, redução de *stocks* e maior estabilidade e consistência dos processos” (Pinto, 2006).

Os dois pilares desta casa e que asseguram o equilíbrio do sistema são:

- **Just-in-time (JIT)** – Taiichi Ohno (1988) afirma que o conceito JIT surgiu da ideia de Kiichiro Toyoda de que, numa indústria como a automobilística, o ideal seria ter todas as peças ao

¹ O vice-presidente da empresa Toyota, Taiichi Ohno, foi o grande impulsionador e fundador deste sistema.

lado das linhas no momento exacto da sua utilização. Assim com este sistema procura-se a produção do produto correcto, na quantidade exacta e no momento certo.

- Jidoka (autonomação – automação com “toque humano”) – dar autonomia e permissão ao operador ou à máquina, de interromper o processo sempre que for detectada alguma anormalidade. Este conceito não é restrito às máquinas, pode e deve ser aplicado nas linhas de produção operadas manualmente.

Os objectivos do TPS são então (Sistema Produção Toyota, 1984):

- Redução de custos, fazendo todos os esforços para acabar com o MUDA (perdas);
- Fazer isso da forma mais fácil para obter e assegurar produtos de qualidade;
- Esforçar-se para criar locais de trabalho que respondam rapidamente a alterações;
- Organizar os locais de trabalho com base no respeito pelos seres humanos, crença mútua e suporte mútuo, permitindo que cada trabalhador realize todas as suas potencialidades para o seu pleno engrandecimento.

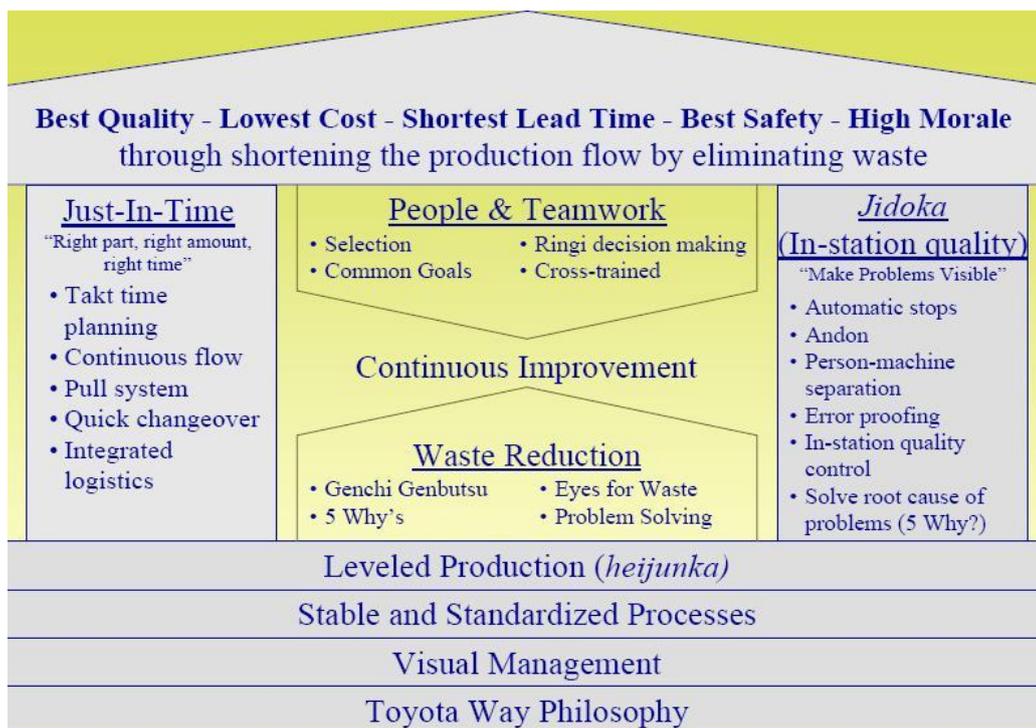


Figura 1: A casa TPS (Liker,2004).

“O Sistema de Produção Toyota é ajustado para a produção, utilizando processos de simplificação no trabalho, materiais e mão-de-obra tão eficiente quanto possível, fazendo todos os esforços para eliminar o MUDA (perdas), MURA (desigualdades) e MURI (sobrecargas). O sistema produz veículos no momento preciso (JUST-IN-TIME) e a qualidade produzida é baseada no pensamento “JIDOKA”, (Sistema Produção Toyota, 1984).

1.2. Pensamento *Lean*

O pensamento *Lean* (ou *Lean Thinking*) é um sistema de gestão que surgiu com o intuito de reduzir continuamente desperdícios em todas as fases da produção (Askin & Goldberg, 2002). Implica, nessa redução, diversos processos e procedimentos (Wilson, 2009).

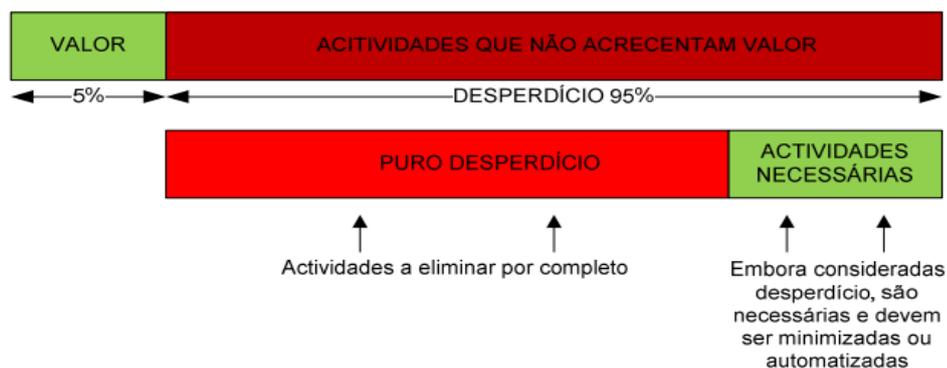


Figura 2: Actividades que acrescentam e não acrescentam valor (Pinto, 2006).

As principais fontes de desperdícios são:

Fonte	Descrição
1. Excesso de produção	Produzir excessivamente ou cedo demais, de que resultam fluxos irregulares de materiais e informação, ou excesso de <i>stocks</i> .
2. Tempos de espera	Longos períodos de paragem de pessoas, equipamentos, materiais e peças e informação resultando em fluxos irregulares, bem como em longos <i>lead times</i> .
3. Transportes	Deslocações excessivas de pessoas, materiais e informação resultando em dispêndio desnecessário de capital, tempo e energia.
4. Processos inadequados	Utilização incorrecta de equipamento e ferramentas, aplicação de recursos e processos inadequados às funções, aplicação de procedimentos complexos ou incorrectos ou sem a informação necessária.
5. Excesso de <i>stocks</i> (inventário)	Demasiados tempos e locais de armazenamento, falta de informação ou produtos, resultando em custos excessivos, baixo desempenho e mau serviço prestado ao cliente.
6. Movimentação desnecessária	Desorganização dos locais de trabalho, resultando em mau desempenho, despreocupação por aspectos ergonómicos e pouca atenção às questões associadas ao estudo do trabalho.
7. Defeitos (qualidade)	Problemas frequentes nas fases de processo, problemas de qualidade do produto, ou baixos desempenhos na entrega.

Tabela 1: Sete fontes principais de desperdício (adaptado de Pinto, 2006).

Estas sete fontes de desperdício foram as identificadas por Taichi Ohno e Shigeo Shingo como as originais para o TPS; contudo estudos posteriores acrescentaram a oitava fonte de desperdício: “design de produtos e serviços que não vão ao encontro das necessidades dos clientes” (Pinto, 2006). Outras formas de desperdício podem ser ainda o espaço e actividades de subprocessamento e o não aproveitamento do potencial das pessoas.

Nos anos 90, do século passado, o TPS passou a ser chamado também, principalmente nos Estados Unidos, *lean manufacturing* ou *lean production*, (Pavnaskar *et al.*, 2003); contudo, após investigações e publicações de novas obras, a filosofia LEAN THINKING alargou o seu âmbito para entrar no sector dos serviços públicos e privados. Com o *lean thinking*, foram acrescentados dois novos blocos à casa do TPS, nomeadamente a Gestão da Cadeia de Abastecimento e o Serviço ao Cliente, Figura 3.

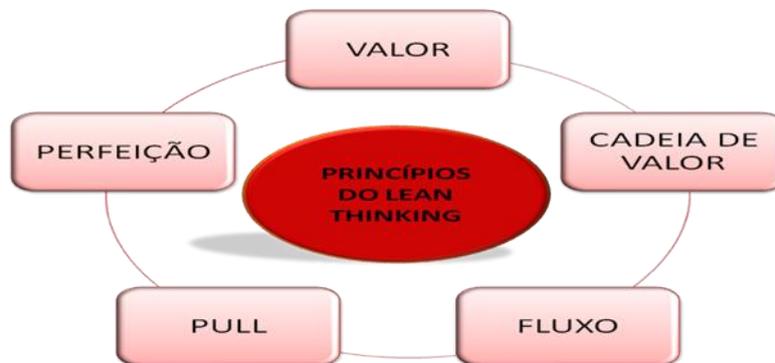


Figura 3: Princípios Básicos do Lean Thinking.

De acordo com o *Lean Institute* nos EUA (*Lean Enterprise Institute* – <http://www.lean.org>), os benefícios do *lean thinking* englobam:

- Crescimento do negócio – > 30% num ano;
- Aumento da produtividade – entre 20 a 30%;
- Redução dos *stocks* – > 80%;
- Aumento do nível de serviço – entre 80 a 90%;
- Aumento da qualidade e do serviço prestado ao cliente, nomeadamente redução dos defeitos em 90%;
- Maior envolvimento, motivação e participação das pessoas;
- Redução de acidentes de trabalho – 90%;
- Redução do espaço ao nível do *shop floor* – 40%;
- Aumento da capacidade de resposta por parte da empresa;
- Redução do *lead time* – entre 70% a 90%.

Alguns dos métodos e ferramentas utilizadas, no apoio da filosofia TPS, para a eliminação do desperdício e, conseqüentemente, para o aumento da produtividade são, Tabela 2:

5S
Controlo Visual
Processos Uniformizados
TPM
SMED
JIDOKA
POKA-YOKE
Gestão da qualidade
Heijunka
Kanbans
Balanceamento dos processos

Tabela 2: Métodos e Ferramentas utilizadas no TPS.

1.3 Lean Logístico

O *Lean Logístico* consiste numa adaptação do sistema *lean* para a logística, cujos objectivos passam pela mesma filosofia de entregar materiais necessários, na quantidade correcta, à hora certa e eliminar desperdícios em todo o processo logístico.

Existem uma série de custos associados à logística, Figura 4, que devem ser reduzidos e optimizados. Quanto maior for a quantidade de *stock* existente, maior a probabilidade de existirem problemas “escondidos”, maior o espaço ocupado, a deterioração do material também é um problema, entre tantos outros.

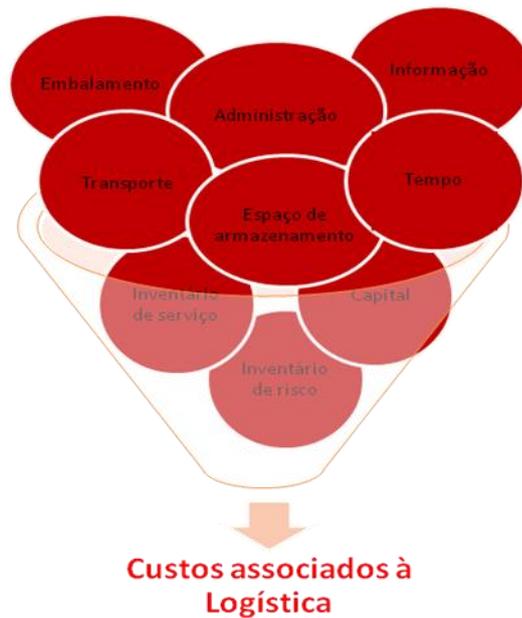


Figura 4: Custos associados à logística.

Para que aqueles custos sejam reduzidos o mais possível, o *Lean* Logístico tem que se basear em três conceitos fundamentais. São eles:

1. Reduzir o tamanho do lote;
2. Aumentar a frequência de entrega;
3. Nivelar o fluxo de entrega.

O objectivo de desempenho da logística passa a ser então a redução tanto dos lotes como do *lead time*, numa frequência alta e de uma forma nivelada balanceando com a eficiência e o preço (ou seja, o custo) no sentido de otimizar e equilibrar esse desempenho.

Assim, à medida que os produtos são consumidos pelo cliente, cria-se informação acerca da quantidade exacta que necessita de ser reposta pelos fornecedores para que não haja excesso de *stock*.

Na Figura 5 apresentam-se as principais diferenças, no processo logístico, entre uma abordagem tradicional e uma abordagem *lean* na cadeia de abastecimento.



Figura 5: Diferenças no processo logístico (adaptado de Liker, 2004).

“The more inventory a company has... ..the less likely they will have what they need.”
 Taiichi Ohno

Este projecto incide essencialmente na logística interna da Toyota Caetano Portugal, S.A. e, portanto, o foco irá ser na optimização do abastecimento à linha de produção, neste caso, à linha das cabines. Assim, nas próximas subsecções apresentam-se alguns conceitos importantes para esta temática na Logística Interna.

1.4 Logística Interna

1.4.1 Padronização de Processos de Abastecimento

“Uniformizar, normalizar ou estandardizar, significa fazerem todos do mesmo modo, seguindo a mesma sequência, as mesmas operações e as mesmas ferramentas”. (Pinto, 2006). No que se relaciona com a Logística Interna, o importante é documentar a forma como é realizado o abastecimento com o intuito de qualquer colaborador o poder efectuar de forma idêntica e consiga responder a diversas situações do dia-a-dia. A redução de desvios é notória, uma vez que o procedimento é sempre o mesmo, para além de contribuir para a consistência dos processos. Tudo isto contribui para a filosofia constante de melhoria contínua.

1.4.2 Abastecimento à linha de produção com Mizusumashi

Para além da forma de logística tradicional em abastecer as células de produção através de um empilhador, existe também o abastecimento utilizando um *Mizusumashi*. “O Mizusumashi (também conhecido por *water-spider*) é responsável por transmitir a informação e reabastecer a linha de produção realizando circuitos padronizados em intervalos predefinidos.” (Takt)

No que toca à transmissão de informação, trata-se da gestão dos *kanbans* (Productivity Press Development Team, 2002) por parte do operador. Relativamente ao reabastecimento, neste caso ao bordo de linha, este consiste em retirar contentores vazios, colocar os contentores cheios e trazer de volta para o supermercado os vazios para os voltar a abastecer. Os trabalhadores das células de produção são proibidos de sair do local de montagem para ir buscar qualquer tipo de material quer ao armazém, quer ao supermercado e, para reforçar neste sentido, utilizam camisolas com cores diferentes.

O *Mizusumashi* refere-se então a um operador de abastecimento interno cuja função é fornecer materiais aos diversos postos de trabalho, Figura 6. Ao fazer o transporte de material entre o supermercado e o bordo de linha (ver capítulos a seguir), este retira a maior parte do *muda* (desperdício) dos operadores de produção.

Fluxograma do Mizusumashi

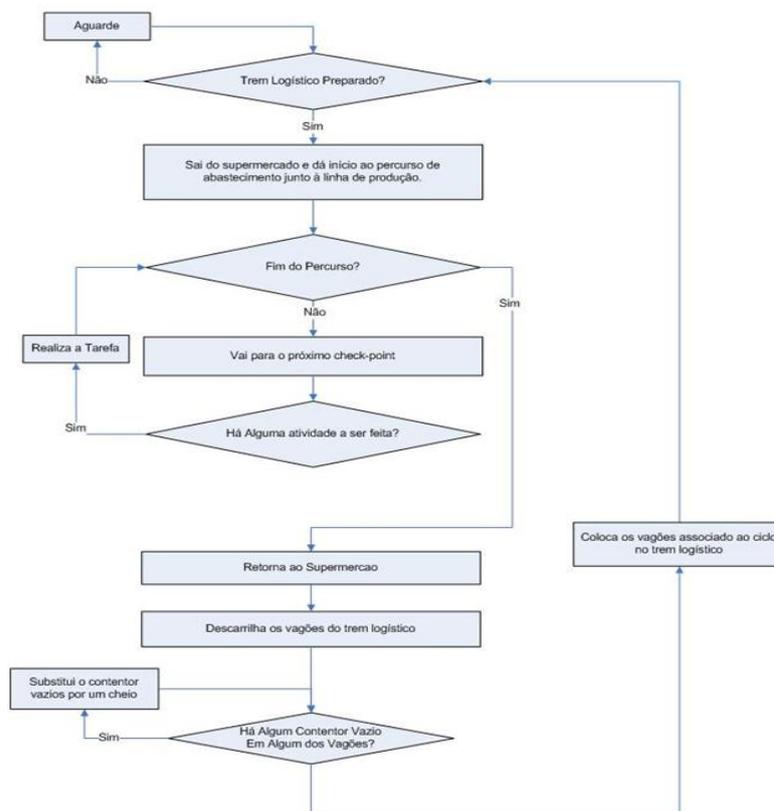


Figura 6: Fluxograma do *Mizusumashi* (Takt).

A flexibilidade é uma das mais-valias de um *Mizusumashi* com um veículo guiado manualmente em relação a um sistema automatizado, uma vez que possibilita a mudança de rota

de distribuição ou até mesmo uma alteração física da fábrica. Esse veículo eléctrico é também conhecido por comboio logístico que atrela diversos “vagões” para transportar os materiais para mais do que um posto (num empilhador, tal não era possível) e pode ser dirigido em pé. Isto traz vantagens no tempo que se gasta em paragens e partidas do mesmo.

O *Mizusumashi* pode funcionar de duas maneiras: de acordo com uma lista de prioridades ou com um circuito fixo. Na primeira, o operador executa a tarefa que estiver pendente, isto é, não há uma sequência das operações, o que poderá levar a um desperdício em termos de cargas e deslocações, para não falar da confusão que poderá trazer ao motorista. Na segunda, o *Mizusumashi* passa por vários *check-points* inseridos num circuito pré-definido, onde o operador verifica se existe ou não alguma tarefa a ser realizada e caso exista, executa-a.

O percurso do *Mizusumashi* pode ser dividido em dois circuitos menores, caso o percurso inicial seja muito extenso, o que proporciona a redução do nº de vagões necessários sem que altere a passagem nos *check-points*.

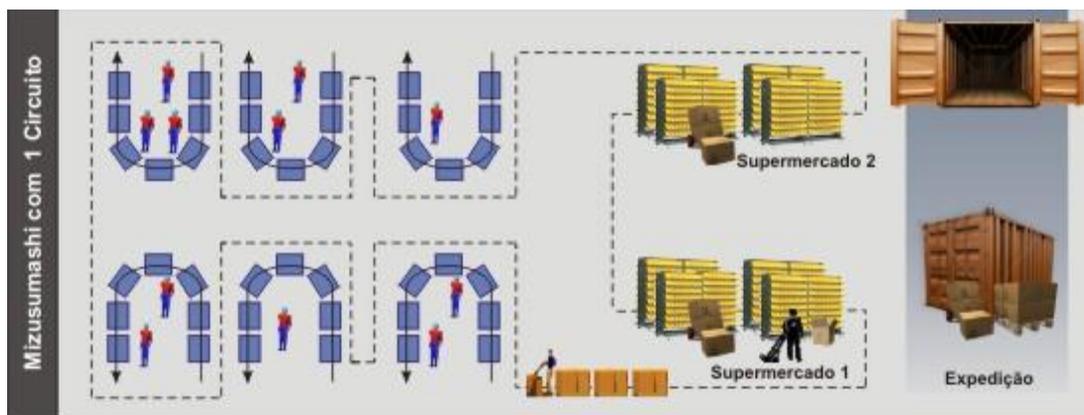


Figura 7: Circuito fixo realizado pelo *Mizusumashi* (Takt).

Para que o *Mizusumashi* funcione da melhor maneira e com sucesso, existem alguns requisitos. São eles:

1. O operador deverá preocupar-se apenas com a montagem;
2. Qualquer outra actividade que não seja estritamente da operação contemplada na operação e tempo padrão, não deve ser executado pelo operador do processo;
3. O papel do *Mizusumashi* é elevar a produtividade do operador;
4. Mudar o formato de embalagens (o mais pequeno possível);
5. Definir a operação e rota padrão do *Mizusumashi*;
6. Definir quantidade de peças e intervalo de abastecimento;
7. Garantir o FIFO (First In, First Out);
8. Utilizar prateleiras inclinadas/lugar definido de entrada e saída;

9. Devem existir sempre pelo menos duas caixas com material para o operador de linha (a da utilização actual e a da próxima utilização);
10. Tornar o fluxo contínuo de operação e abastecimento.

Deste tipo de abastecimento à linha, advêm diversos ganhos, principalmente, em termos de tempo gasto em deslocações do abastecedor e de falta de material na linha de produção. Isto sem mencionar a organização, que será uma mais-valia para toda indústria que adopte este conceito.

1.4.3 Supermercado

O conceito de supermercado, Figura 8, incide num pequeno armazém responsável pelo abastecimento do sistema *pull* que pode conter produtos intermediários e/ou acabados ou até peças de fornecedores externos. Funciona como uma interface entre os processos internos entre si e entre a fábrica e os fornecedores externos. (Tackt - Supermercados de Produção)

Esta ideia de supermercado surgiu quando Taiichi Ohno observou, durante uma visita aos EUA, que nos supermercados existem diversos itens expostos e que vão sendo retirados pelos clientes e colocados em carrinhos de compras. Paralelamente, um funcionário repõe os itens consumidos para que não haja ruptura.

Na indústria o processo é semelhante, o abastecedor da linha de produção dirige-se ao supermercado, retira os itens necessários (normalmente indicados nos *kanbans* de transporte, se existirem ou então por troca de contentores) e coloca-os num transportador. Reabastece de seguida as células. A partir daqui, outro funcionário irá repor o material retirado.

A criação deste tipo de conceito traz diversas vantagens; uma delas é garantir o *just-in-time*, uma vez que a troca de contentor é feita no momento exacto em que o operador necessita do item. Outras vantagens são o baixo inventário necessário, o controlo visual mais simples e de fácil compreensão (contentor vazio ou cartão *kanban*) e também o controlo mais facilitado dos funcionários, assim como a sua racionalização.

No entanto, é necessário ter em conta que a procura do contentor pelo operador no supermercado poderá ter algum impacto na sua carga de trabalho diária e que a criação de o mesmo necessita de uma grande área disponível e de preferência perto do ponto onde será mais utilizado. A necessidade de manter um *stock* de todas as peças que se produzem pode também tornar-se uma desvantagem se a variedade de peças for muito grande.

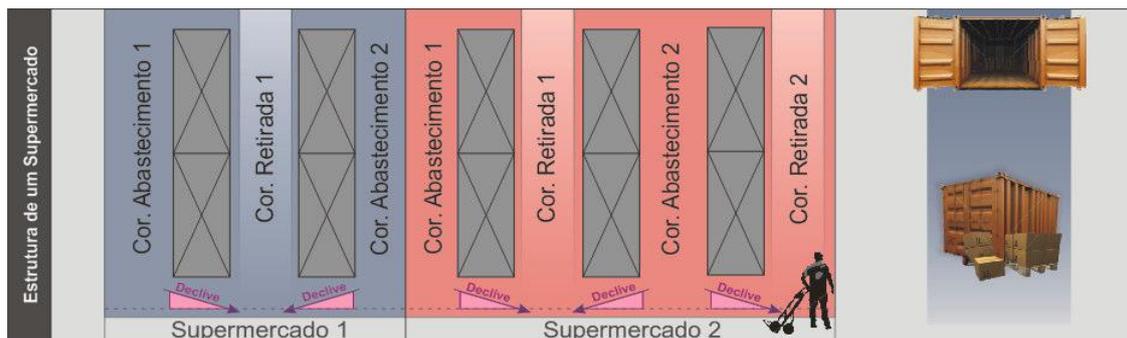


Figura 8: Exemplo de um supermercado (Tackt).

1.4.4 Bordo de linha

O espaço existente para as estantes e os materiais que se encontram junto à linha para que os operadores possam realizar o seu trabalho denomina-se bordo de linha. O bordo de linha deve possuir material suficiente para fornecer à produção enquanto o *Mizusumashi* não devolve os contentores vazios que recolheu já com material, na sua última passagem. É necessário, então, estabelecer o nº de caixas a serem utilizadas.

O material deve estar correctamente endereçado com referências únicas e fixas de fácil percepção para que não haja confusões ou enganos. Não devem existir paletes no bordo de linha, mas sim caixas, de preferência pequenas, melhorando assim a ergonomia dos postos e facilitando uma possível mudança de série. Com um abastecimento mais frequente e em pequenas quantidades, a área de ocupação torna-se menor e facilita o trabalho dos operadores no levantamento das peças necessárias, devido a caixas mais ergonómicas. O controlo de qualidade é também maior quando se tratam de pequenos lotes, uma vez que se torna mais fácil a detecção de defeitos. As estantes devem ser o mais dinâmicas possível e permitirem trocar a caixa vazia por cheia.

1.4.5 Estudo de Tempos

O estudo de tempos determina o tempo em que uma pessoa demora a realizar uma tarefa que já está treinada e qualificada para a fazer, em ritmo normal. O tempo padrão para a execução dessa operação passa a ser o tempo cronometrado. A fase do estudo de tempos, contribui para a obtenção e registo de informações necessárias para que posteriormente sejam definidas as sequências de operações, assim como o nº de ciclos a serem cronometrados e o ritmo do operador.

A partir daí pode ser feito um balanceamento através de um gráfico *Yamazumi* e visualizar a distribuição do tempo de cada colaborador, assim como o tempo disponível que poderão ter ou

até excesso de carga de trabalho. A linha do *takt time* é determinada e colocada como referência para a distribuição de tarefas e balanceamento no *Yamazumi*.

O *takt time* é o tempo disponível do dia, dividido pelo volume diário de produção, e não inclui possíveis perdas de produção.

1.4.6 Mapeamento de Processos

O mapeamento de processos consiste na observação das operações e, posteriormente, no mapeamento de fluxos no sentido de identificar possíveis falhas e/ou desperdícios para que o processo possa ser otimizado.

A visualização dos processos torna-se bastante mais facilitada e é possível observar a existência de deslocações e/ou procedimentos desnecessários, uma vez que o mapeamento indica tempos, fluxos, pessoas e distâncias envolvidas.

1.4.7 Controlo Visual

“O controlo visual, também referido como “fábrica visual”, requer que todo o local de trabalho disponha de sinais (sonoros ou visuais) que informem as pessoas do que fazer, quando fazer, o que está a correr mal, e quem precisa de ajuda.”, (Pinto, 2006), Tabela 3:

Mostrar como o trabalho deve ser executado	Mostrar o status dos processos
Mostrar como as ferramentas e materiais são utilizadas	Mostrar como as coisas são guardadas ou armazenadas
Mostrar os níveis de controlo do inventário	Identificar áreas perigosas
Indicar quando as pessoas necessitam de ajuda	Apoiar as operações à prova de erro

Tabela 3: O que o controlo visual deve permitir (adaptado de Pinto, 2006)

“A grande vantagem do controlo visual é a implementação de sistemas simples e intuitivos que ajudam as pessoas a melhor gerir e controlar os processos, evitando erros, desperdícios de tempo e dando-lhes mais autonomia” (Pinto, 2006). O endereçamento é, assim, uma parte integrante e de extrema importância do controlo visual.

1.4.8 Sistema de Troca de Contentores (Contentor cheio/Contentor vazio)

Quando existe espaço suficiente no bordo de linha, ou esse espaço poder ser remodelado, para que existam dois contentores e/ou *dolllys*, o abastecimento com a troca do cheio pelo vazio pode-se tornar numa alternativa bastante positiva. Neste caso, o próprio contentor, quando consumido, serve como um sinal de comunicação de necessidade de ser reabastecido.

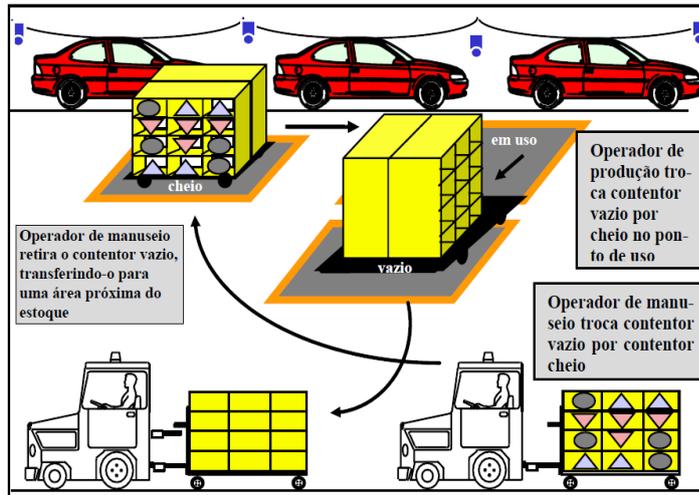


Figura 9: Exemplo de Troca de Contentores numa linha de produção (Lean Enterprise Institute).

Este tipo de método traz inúmeras vantagens. As principais são, o próprio controlo visual, como já foi referido e a possibilidade de ser realizado através do *Mizusumashi* com rotas padronizadas, assim como, a optimização da carga de trabalho dos abastecedores.

No entanto, é necessário ter em atenção alguns pontos, tais como, a existência de uma área maior de preparação (implementação do supermercado); a necessidade de um maior número de contentores sobre rodas (mais ruído, maior manutenção); e, finalmente, uma maior coordenação entre Logística/Produção.

2. Desenvolvimento do Projecto

2.1. Objectivo/Metodologia

O que se pretende com a realização do projecto de estágio é otimizar o abastecimento. Isto é, eliminar actividades que não adicionem valor e reorganizar todo o processo em si. Para isso, são necessárias diversas reestruturações, quer no método de trabalho dos abastecedores, no espaço dos corredores da linha *Trimming*, quer nas estantes e *racks* do bordo de linha.

Após o estudo do abastecimento actual, do conhecimento do material necessário para cada posto de trabalho na linha em estudo, da desobstrução do espaço, da reformulação dos *racks* do bordo de linha e da definição das rotas e fluxos do comboio logístico, torna-se viável a implementação do *Mizusumashi*.

O *Mizusumashi* vai permitir o abastecimento do material IN e CKD em conjunto, assim como a organização da linha *Trimming*; vai reduzir movimentações/transportes de materiais (*handling* menor); vai padronizar todo o processo de abastecimento e, conseqüentemente, permitir a uma maior rentabilização dos abastecedores. Como desvantagem, está inerente apenas o custo da reformulação dos *racks*.

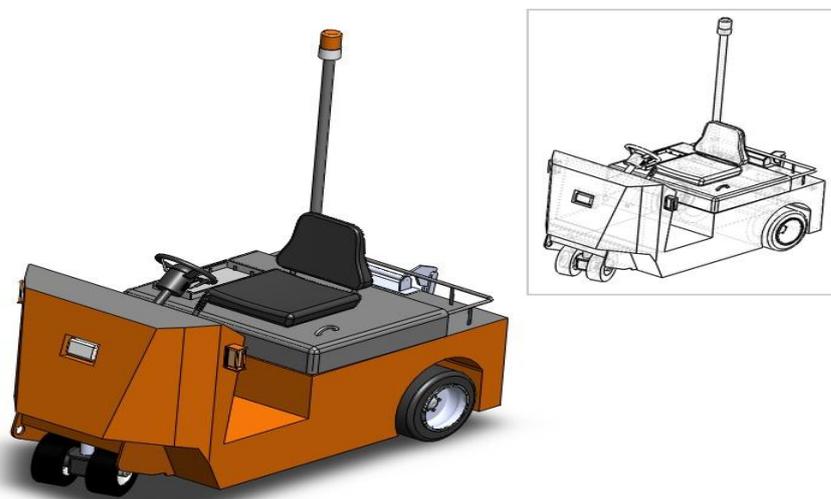


Figura 10: Exemplo de um Mizusumashi. Fonte: Pedro Neves.

Para que se torne possível o alcance dos objectivos formulados anteriormente, a necessidade de conhecer o estado actual da linha em estudo e do meio envolvente é determinante. Assim, a primeira etapa a ser cumprida é o levantamento de toda a informação

relevante, sejam eles dados quantitativos e/ou qualitativos. Após a obtenção da informação, a base é construída para o desenvolvimento e conclusão do projecto.

A metodologia adoptada abrange os seguintes aspectos:

- Revisão bibliográfica;;
- Estudo de tempos e métodos de abastecimento;
- Análise de produtividade e cargas de pessoal;
- Elaboração de lista de peças por posto (*Linha de Cabines*);
- Estudo do abastecimento conjunto IN/CKD;
- Reformulação dos *racks* e estantes (*Solidworks*);
- Endereçamento dos novos *racks*;
- Alterações do espaço físico;
- Rotas e fluxos do *Mizusumashi*;
- Cronograma de abastecimento;
- Elaboração de planos cronológicos para acompanhamento de actividades;
- Teste do *Mizusumashi*.

2.2. Caracterização da empresa

2.2.1. O início da Toyota

A revolução da indústria têxtil no Japão foi despoletada pela invenção da primeira máquina de fiar eléctrica inventada por Sakichi Toyoda, no final do século 19, e que mais tarde fundou a Toyoda Spinning and Weaving Company, fabricando uma máquina de fiar automática. Em 1926, era criada a Toyoda Automatic Loom Works.

Uma vez que Sakichi Toyoda, ao vender os direitos da patente da sua máquina de fiar recebeu uma quantia elevada, o filho criou a Toyota Motor Corporation (TMC) em 1937, também com a ajuda do governo japonês que estava interessado na indústria automóvel para fins militares. A Toyota Motor Corporation (TMC) posiciona-se entre as mais importantes corporações mundiais globais. Com vendas anuais superiores a 6 milhões de veículos nos diversos continentes, a Toyota é assim o 3º maior fabricante de automóveis do mundo. Esta empresa tem-se estruturado e definido por um conjunto de valores e princípios que advieram dos seus anos de formação no Japão.

2.2.2. Toyota Caetano Portugal, S.A. – Fábrica de Ovar

Até ao final de 2006, a empresa Toyota Caetano Portugal, S.A. tinha a designação de Salvador Caetano IMVT, S.A. tendo iniciado a sua actividade em 1946 na indústria da construção de carroçarias (actividade que ainda hoje se mantém no Grupo através da CaetanoBus).



Figura 11: Toyota Caetano Portugal, S.A. (documentos internos TCAP).

Em 1968, a empresa Salvador Caetano candidatou-se para ser o representante português da marca Toyota. Assim, em 1971, é fundada a Fábrica de Ovar com a produção dos modelos Corona, Corolla e Dyna.

A empresa subdivide-se em duas fábricas (fábrica 1 e fábrica 2). Na fábrica 1, é realizada a montagem de veículos comerciais Toyota – Dyna e Hiace. Na fábrica 2, realiza-se o fabrico de Mini-Autocarros – Optimo. Fazem-se também transformações de veículos e PDI. A Fábrica 1 subdivide-se em 4 áreas principais: soldadura, pintura, montagem final e o armazém. Na montagem final existem 3 linhas: linha das cabines, linha do *chassis* e a linha da montagem final.

Visão

Toyota Caetano Portugal será uma referência em todas as áreas em que actua pela sua capacidade de inovar, de responder a desafios e pela sua diversificação nos serviços que oferece, na certeza da orientação para o cliente.

Missão

Toyota Caetano Portugal terá sempre posicionamento de líder de mercado em todas as áreas em que opera. É uma Empresa estrategica que, assentando na preocupação com colaboradores e clientes, será reconhecida como entidade íntegra na relação com o ambiente e comunidade, empenhada na melhoria constante, e na permanente satisfação das necessidades do cliente.

Valores

As pessoas, o respeito pelo ambiente e o crescimento económico são pilares do nosso sucesso.

Mantemos a orientação permanente para a satisfação do Cliente.

Servimos o maior número de pessoas respeitando a individualidade e dignidade de cada um.

Procuramos o crescimento pela eficiência e eficácia da gestão.

Desenvolvemos uma cultura empresarial assente em princípios de equidade e justiça, da ética e da moral.

Criamos relações duradouras com parceiros a nível nacional e mundial.

O Processo de exportação desta fábrica é essencial para o desenvolvimento e sobrevivência da fábrica e tem como suporte um programa de intercâmbio técnico com a TMC, com vista aos níveis de qualidade e produtividade, Figura 12.

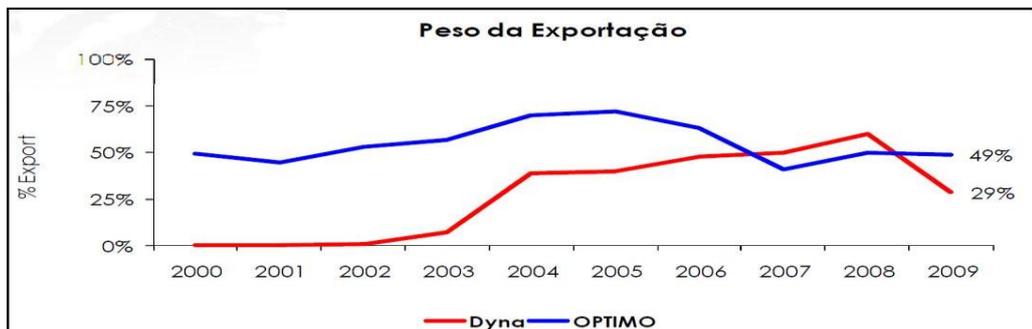


Figura 12: Peso da Exportação dos modelos Dyna e Optimo (documentos internos TCAP).

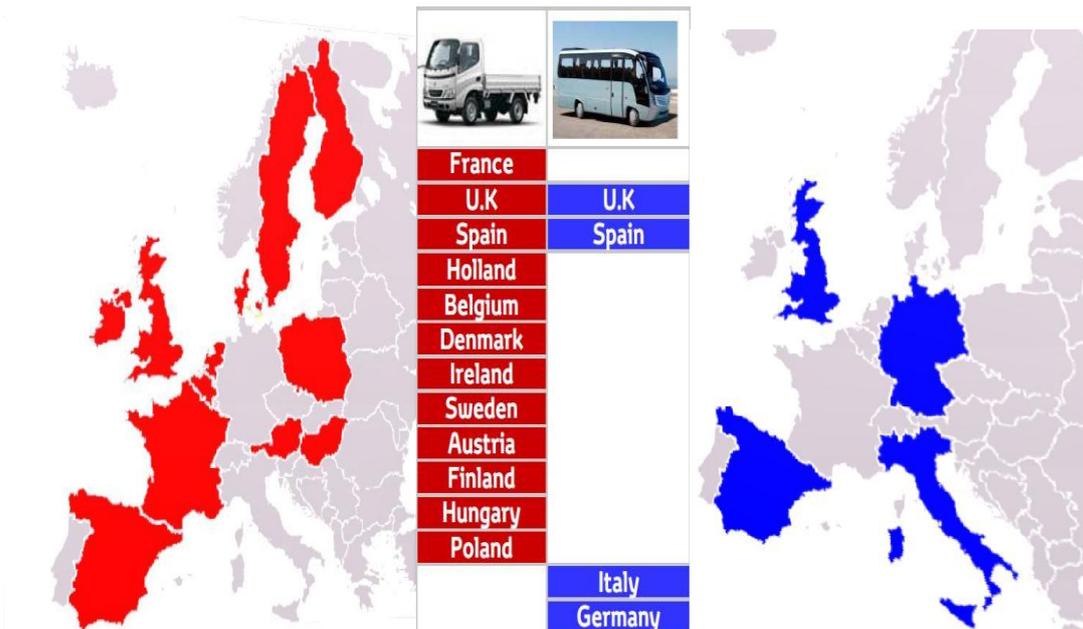
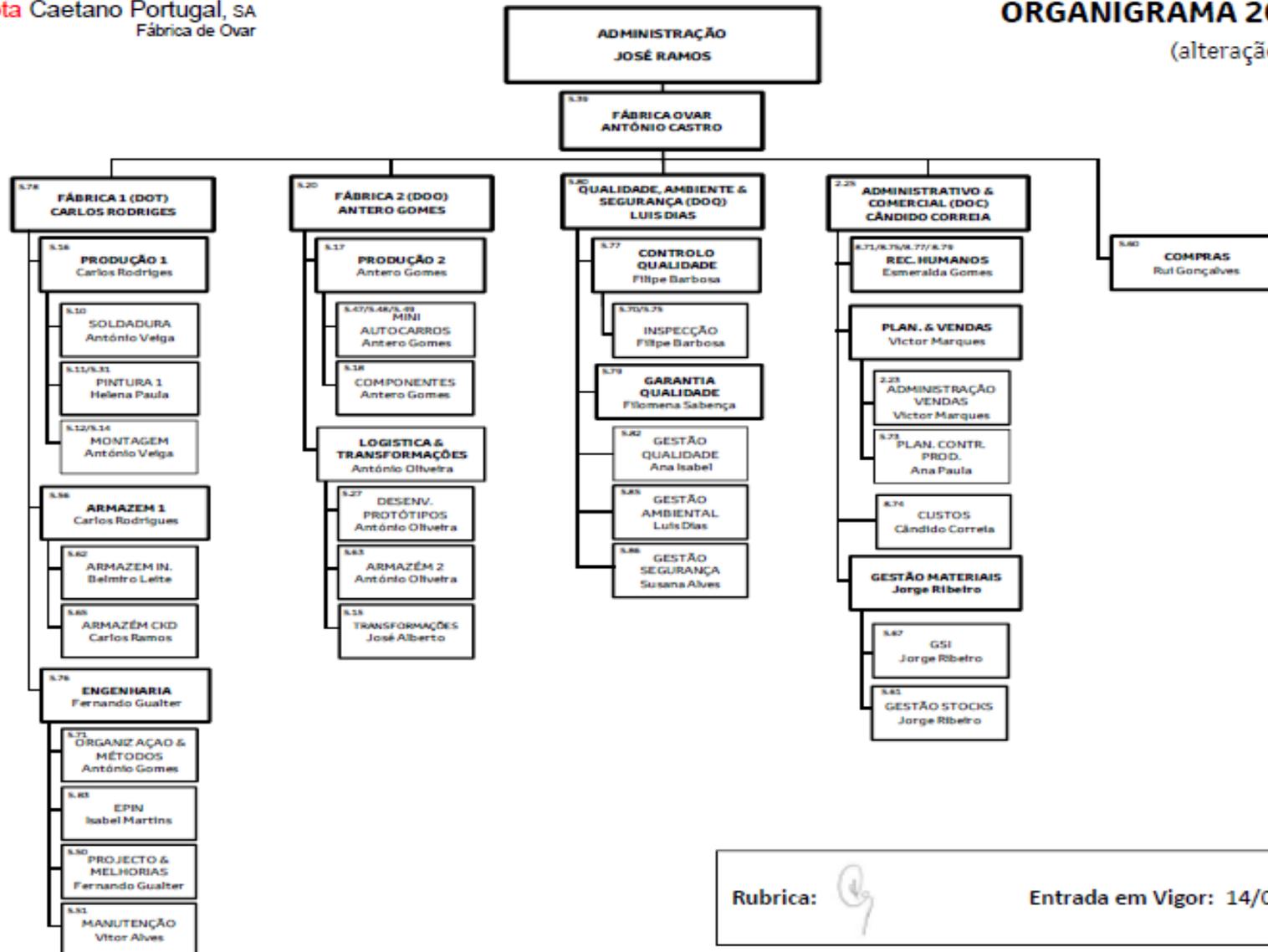


Figura 13: Exportação dos modelos Dyna e Optimo (documentos internos TCAP).

2.2.3. Organigrama da TCAP - FO

Toyota Caetano Portugal, SA
Fábrica de Ovar

ORGANIGRAMA 2011
(alteração 01)



Rubrica:

Entrada em Vigor: 14/03/2011

2.2.4. Equipa LKT

Após 4 meses de estágio na TCAP, fui integrada numa equipa denominada LKT – Logistics Kaizen Team inserida no departamento de Engenharia no sector de Organização & Métodos. Esta equipa era constituída por 5 pessoas e dedicava-se, essencialmente, ao planeamento e implementação de melhorias na área Logística. Cada integrante LKT possuía as suas actividades bem delineadas, que se focam essencialmente na Abertura do material CKD, no Endereçamento e no Abastecimento. O primeiro objectivo LKT era elaborar o trabalho de base necessário e que não existia para a Logística, para assim se desenrolarem trabalhos e objectivos mais ambiciosos.

Todos os meses, a equipa apresentava, numa reunião com a Direcção, todas as actividades efectuadas referentes ao mês decorrente, assim como, as actividades a serem realizadas no mês posterior. Foram realizadas reuniões semanais com todos os elementos da equipa para o acompanhamento dos trabalhos.

2.2.5. Descrição do Processo Produtivo da TCAP - FO

A Fábrica 1 da TCAP – FO destina-se à montagem de viaturas Toyota. Nesta unidade são montadas viaturas comerciais ligeiras, modelos Dyna e Hiace, com uma capacidade máxima de 60 viaturas/dia, embora actualmente seja de 13 unidades/dia.

O processo de montagem de viaturas está dividido em 6 etapas:

2.2.5.1. Abertura Material CKD

O ciclo de produção tanto dos modelos Dyna como do modelo Hiace, inicia-se na abertura do material CKD (*Completed Knocked Down*), ou seja, no material fornecido pela Toyota em peças proveniente do Japão, sendo o transporte feito por via marítima com *Lead Time* de mais ou menos um mês e meio. Esse material vem em lotes de 5 unidades.



Figura 14: Abertura de material CKD.

A chaparia que dará origem à carcaça vem já estampada de origem, ou seja, o processo de estampagem não faz parte do processo interno da fábrica. A ordem para início de montagem das unidades é dada pelo Planeamento, começando por se fazer a selecção do material necessário ao fabrico, para posterior abastecimento aos postos de soldadura.

2.2.5.2. Soldadura

As linhas de soldadura são constituídas por diversos postos que começam nas pré-montagens e terminam na finalização da viatura. Estes postos são constituídos por ferramentas de trabalho denominadas JIG'S, que posicionam devidamente as diversas peças que irão constituir a carcaça.



Figura 15: Postos de soldadura.

A linha poderá ser dividida em 3 sectores:

- **Small Parts** – constituídos por pequenos JIG'S que executam pré-montagens em determinadas peças;
- **Under Body's** – constituído por dois JIG'S, denominados de JIG'S Principais, onde se realiza a montagem do fundo da carroçaria;
- **Main Body's** – constituído por JIG'S (principais) responsáveis por posicionar os componentes que compõem a carroçaria (laterais, aros, portas, frente, tejadilho, painel trás).

Os operadores executam o seu trabalho com base em manuais ou gamas de montagem.

Aqui não há adição de material como na soldadura semi-automática ou oxiacetilénica. O que acontece é que ao se fazer passar uma corrente eléctrica elevada entre as chapas a soldar, é gerado calor entre as mesmas, resultando uma soldadura feita por pontos.

2.2.5.3. Bate-Chapa

As unidades, depois de serem montadas, são colocadas em transportadores próprios e passam para a secção de Bate-Chapas (*Metal Finish*). Aí inicia-se a verificação e análise de possíveis defeitos de chapa, sendo feita a correcção se tal for necessário. Nesta secção, são também montadas as portas das viaturas. Concluída esta fase, as viaturas estão prontas a entrar no processo seguinte, a Pintura.



Figura 16: Bate-Chapa

2.2.5.4. Pintura

A Pintura é uma das secções mais complexas da unidade fabril, enquadrando várias fases.



Figura 17: Pintura

O esquema utilizado no processo de pintura das carroçarias das viaturas é caracterizado pelas seguintes fases principais:

2.2.5.4.1.1. Aspiração, limpeza e pré-lavagem

Este é o primeiro posto de pintura e tem como principal função retirar o maior número de impurezas, sujidade e gordura provenientes do processo de soldadura.

2.2.5.4.1.2. Pré-tratamento da chapa

Neste posto executa-se o tratamento químico da chapa; tem como principal objectivo, preparar a superfície da chapa para a aplicação dos revestimentos posteriores e, simultaneamente, contribui para uma melhor protecção contra a corrosão.

2.2.5.4.1.3. Pintura por electrodeposição (ED)

Consiste na deposição de um revestimento de primário orgânico sobre a chapa (cor preta), por acção da corrente eléctrica. Fornece uma elevada protecção contra a corrosão da chapa.



Figura 18: Tratamento ED

Quando saem deste posto, as carroçarias são sujeitas a uma pequena lavagem e aspiração para prevenção de escorridos, seguindo para a estufa de ED. De salientar que este tratamento também é efectuado em diversas peças sensíveis à corrosão (chassis, peças montagem).

2.2.5.4.1.4. Lixagem ED

Trata-se da eliminação de defeitos detectados na película de ED. Esta operação é executada em todas as carroçarias pintadas com ED.

2.2.5.4.1.5. Aplicação de Vedante e PVC

Neste posto é aplicado o vedante nas juntas da chapa e o PVC na zona inferior da carroçaria com a finalidade de assegurar a sua estanquicidade e insonorização. De salientar que primeiro é efectuada a aplicação de vedante, pois é sujeita a uma secagem, e só depois é aplicado o PVC nas zonas inferiores.



Figura 19: Vedante

2.2.5.4.1.6. Aplicação de Primário

Esta aplicação é feita manualmente à pistola numa cabine de pintura, seguindo-se para uma estufa para um período de secagem e endurecimento. Esta aplicação tem como principal função preparar as viaturas para aplicação de esmalte, melhorando a sua aparência final.

2.2.5.4.1.7. Lixagem de Primário

À semelhança da lixagem realizada no ED, tem como finalidade a eliminação de defeitos detectados na película de tinta.

2.2.5.4.1.8. Pintura de Esmalte

O esmalte é aplicado na carroçaria como acabamento do processo de pintura. Além de importante para a aparência final das viaturas, tem a função de impermeabilizar a superfície pintada, evitando a penetração de água através do seu revestimento.

2.2.5.4.1.9. Rectificação de Pintura

Após a inspecção da superfície pintada, é efectuada a correcção de pequenos defeitos que possam ser detectados.

2.2.5.5. Montagem Final

Após a saída das viaturas da Pintura, estas entram no processo de montagem final, onde são incorporados os componentes de CKD e IN. O material CKD representa 84% dos componentes, enquanto IN representa 16%.

A Montagem Final está dividida em quatro linhas (Cabines, Postos Elevados, Chassis e Montagem Final) e no final de cada linha existe um posto (denominado de Porta da Qualidade) cuja principal função é verificar/inspeccionar as tarefas efectuadas nos postos anteriores, com o objectivo final de evitar o mínimo de defeitos no final do processo.

2.2.5.5.1. Linha das Cabines

É a primeira linha de montagem, onde dá entrada a carroçaria que saiu da Pintura. Esta linha está dividida em dois postos fixos, um de preparação e um de inspecção. Existe ainda um posto denominado de *By-Pass* onde se efectuam operações consideradas em excesso que são consequência de modelos considerados desfavoráveis, como é o caso da Dyna Cabine dupla, que devido às suas dimensões e características implicam um acréscimo de trabalho unicamente nestes modelos. Como a Cabine Dupla apenas representa 15% a 20% do volume de produção, não se justifica ser um posto fixo, pois provocaria um excesso de carga de pessoal.



Figura 20: Linha de Cabines.

Os postos são os seguintes:

1. **BD1** (*By-Pass Dyna 1*) – só é utilizado na montagem do modelo Dyna Cabine Dupla e é assegurado por 2 colaboradores. Uma vez que se trata de um posto que só é utilizado esporadicamente, esses 2 colaboradores são, normalmente, o chefe de linha e o absentista.
2. **TC1** (*Trimming Comum 1*) – consiste na montagem dos componentes das portas (instalações eléctricas, vidros e respectivos elevadores, fechos das portas, altifalantes, borrachas de protecção e quartelas). É feita a preparação do fundo da cabine (obturadores e cablagem principal) e ainda a aplicação do forro do tejadilho e respectivas palas de sol. É assegurado por 2 colaboradores.
3. **TC2** (*Trimming Comum 2*) – consiste na montagem dos componentes que contribuem para melhorar a aparência da viatura, bem como o funcionamento de alguns componentes considerados extras (auto rádio com GPS, Ar condicionado). Na parte da carroçaria são montados componentes essenciais para o funcionamento da viatura (servo-freio, pedal acelerador e travão, aquecimento, relés, painel controlo (*meter*), *tablier* e respectivos reforços). É assegurado por 2 colaboradores.
4. **STC1** – (*Sub-Assembly Trimming Cab 1*) – posto de pré-montagem onde preparação é efectuada a preparação do servo-freio (conjunto de travões e embraiagem), preparação de quartelas, cantos plásticos e metálicos, *coup-vent* e conjunto de rádio e gaveta. É assegurado por um colaborador.
5. **P5** – (Porta da Qualidade 5) – este posto não consome material, consiste na inspecção de todas as operações que foram realizadas ao longo da linha (funcionamento painel controle, rádio, elevadores portas, esmurrados e sujidade nos cintos de segurança, entre outros). É assegurado por um colaborador.

Existem ainda diferenças dentro do mesmo posto, isto é, **1BD1**, **1TC1** e **1TC2** referem-se aos postos do lado esquerdo e o **2BD1**, **2TC1** e **2TC2** referem-se aos postos do lado direito.

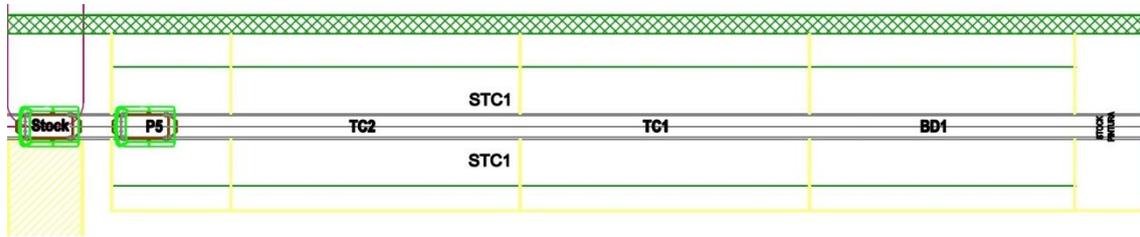


Figura 21: Layout da Linha Trimming (adaptado de documentos internos TCAP)

2.2.5.5.2. Linha Postos Elevados (*Over Head*)

Nesta linha as viaturas (Dyna e Hiace) seguem caminhos diferentes através de dois diferenciais que elevam a viatura para a facilitar a execução de operações impossíveis de realizar com esta no solo. Esta linha revela-se mais importante para o modelo Hiace, uma vez que traz o chassis incorporado na carroçaria e por essa razão não pode passar na Linha de Chassis. Todas as tarefas têm que ser realizadas com a viatura elevada (suspensão da frente e traseira, barra de torção, tubos óleo, ABS, amortecedores e motor, entre outros). Para o modelo Dyna apenas existe um posto elevado onde é montado o sistema de basculamento da cabine, o insonorizante inferior e a barra de segurança.



Figura 22: Postos Elevados.

2.2.5.5.3. Linha de Chassis

Nesta linha, o chassis dá entrada directamente do ED (Pintura) para a linha de montagem. Esta linha está dividida em quatro postos e dois de preparação. No primeiro posto são montados os circuitos de óleo dos travões e embraiagem e vários suportes para tubos, filtros e cablagens, amortecedores, barra torção, ABS e cabos de velocidades e travão de mão.

O segundo posto é de extrema importância para esta linha, pois é onde existe um meio auxiliar de produção, denominado *turn-over*, que permite que seja feita a rotação do chassis sem esforço para o colaborador e que, assim, possa trabalhar na viatura em posição invertida. Aí são montadas as molas da suspensão traseira, o eixo traseiro, o veio de transmissão e a suspensão da frente preparada (proveniente do primeiro posto de preparação). Após a montagem de todos estes componentes, a viatura volta a rodar para a posição inicial e segue para o posto seguinte.



Figura 23: Linha de Chassis.

No terceiro posto é efectuada a montagem das cablagens do chassis e do ABS, os tubos de alimentação combustível e respectivo filtro e refrigerador de gasóleo, caixa de direcção, caixa de relés e sistema de escape de gases.

No quarto, e último posto desta linha, é efectuada o acoplamento do motor (proveniente do segundo posto de preparação) no chassis. Esta é uma tarefa delicada e que também envolve alguns meios auxiliares de produção. É também neste posto que são realizadas as ligações de instalações eléctricas e tubos de alimentação vitais para o funcionamento e segurança da viatura. Por último, são montadas as palas das rodas, os depósitos e as rodas.

O posto P6, a porta da qualidade da linha do chassis, executa trabalho semelhante aos outros P's, ou seja, verifica a montagem e funcionamento dos componentes montados nos postos anteriores. OS dois postos de preparação da linha do chassis são onde são feitas as preparações da suspensão da frente, do depósito combustível, do radiador e do motor e caixa de velocidades.

2.2.5.5.4. Linha Montagem Final

A linha da montagem final está dividida em cinco postos, o primeiro dos quais com uma importância vital, pois é onde efectuada a acoplamento da cabine (proveniente dos postos elevados) com o chassis (proveniente da linha de chassis através de corrente transportadora).

Neste posto são também colocadas a coluna de direcção e as centralinas e é onde é efectuado o sangramento do circuito de travões da viatura.



Figura 24: Linha de Montagem Final.

No segundo posto é colocado o pára-choques traseiro, o pneu de reserva e os tapetes no interior da viatura.

No terceiro posto é colocado o banco do condutor e passageiro, o vidro pára-brisas, o pára-choques dianteiro e os faróis.

No quarto posto é efectuado o sangramento do circuito do óleo da direcção, a afinação de portas, o enchimento do combustível e a limpeza do exterior da viatura para que esta possa ser deslocada, já em perfeito funcionamento e em condições de ser verificada e inspeccionada no posto P7, porta da qualidade da linha de montagem, que à semelhança dos anteriores, verifica os componentes montados nos postos anteriores.

O último posto é onde é efectuado o alinhamento da direcção para, de seguida, a viatura dar entrada no processo de inspecção final.

2.2.5.5.5. Inspeção Final

Após a saída da Montagem Final, a viatura dá entrada na Inspeção final, onde se procede à verificação de todos os itens de segurança relacionados com o funcionamento e aparência da viatura. É efectuada a afinação/regulação dos faróis da frente, verificação da suspensão, travão e aferição de velocímetro (denominado de teste de rolos, onde a viatura é colocada sobre rolos e é aferida a velocidade real e a velocidade que o velocímetro marca).



Figura 25: Inspeção Final.

De seguida, a viatura vai para o exterior da fábrica onde existe uma pista de testes e onde passa por condições adversas e, assim, é testado o seu comportamento perante tais condições. Os testes realizados são o teste de cordas, onde a viatura passa a uma determinada velocidade, para verificar se existem ou não ruídos no interior da cabine; teste de travagem, onde a viatura tem X metros para estacar com uma determinada velocidade; teste do ABS, onde a viatura se desloca numa superfície molhada e depois é realizada a travagem para observar o seu comportamento; a prova de água, onde a viatura é colocada num túnel que simula condições climatéricas e onde é permitido detectar se existem ou não entradas de água na viatura. Após este processo a viatura é colocada no parque de aptos.



Figura 26: Parque de Aptos.

Todos os dias, são escolhidas entre uma a três viaturas no parque de aptos (Dyna e/ou Hiace) para ser efectuada uma auditoria. No final do dia, é realizada uma reunião com os responsáveis dos demais departamentos, para informação e discussão de possíveis defeitos encontrados nas viaturas auditadas.

2.3. Situação Anterior

O estágio curricular que deu origem a este projecto decorreu de 1 de Setembro de 2010 a 29 de Abril de 2011, duração de 8 meses, com o objectivo de otimizar a logística interna da fábrica 1 da TCAP, nomeadamente da implementação do comboio logístico, conhecido como *Mizusumashi*. Contudo, esta tarefa não se aplicou a toda a fábrica. A área estudada localizou-se na montagem final, mais concretamente a linha *Trimming* (linha das cabines).

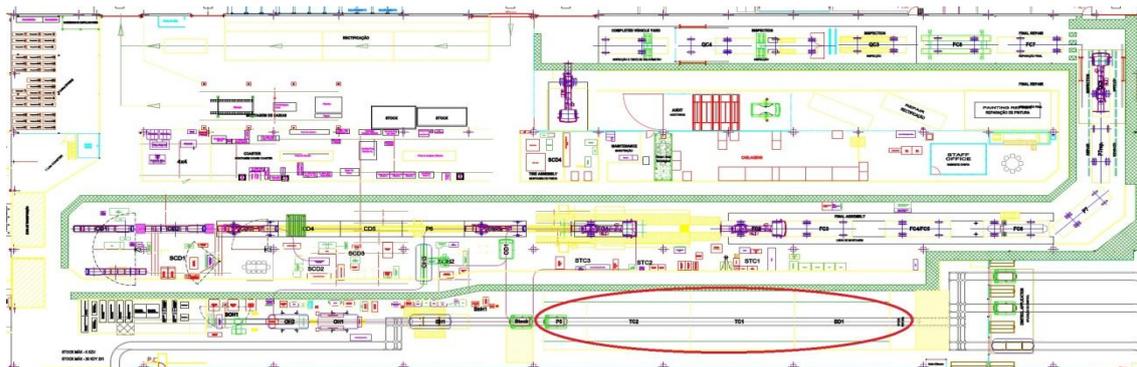


Figura 27: Localização da Linha *Trimming* no *Layout* da Fábrica (adaptado de documentos Internos TCAP)

2.3.1. Armazém CKD

O armazém CKD (*Completely Knocked Down*) está subdividido em 14 postos:

ACTIVIDADES POR POSTO - CKD	
POSTO 1 ABASTECIMENTO CAIXAS ABERTURA CKD SOLDADURA DESCARGA / ORGANIZAÇÃO CKD	POSTO 8 ABERTURA / ABASTECIMENTO CKD DYNA REBITAGEM
POSTO 2 ABERTURA / PREPARAÇÃO CKD DYNA/HIACE CABINE / CHASSIS / M. FINAL	POSTO 9 ABERTURA / ABASTECIMENTO CKD DYNA SOLDADURA
POSTO 3 ABASTECIMENTO CKD DYNA (M. GRANDE) CABINE ABASTECIMENTO CKD HIACE (M. GRANDE) CABINE	POSTO 10 ABERTURA / ABASTECIMENTO CKD HIACE SOLDADURA
POSTO 4 ABASTECIMENTO CKD DYNA (M. PEQUENO) CABINE ABASTECIMENTO CKD DYNA (M. PEQUENO) M. FINAL ABASTECIMENTO CKD HIACE (M. PEQUENO) CABINE ABASTECIMENTO CKD HIACE (M. PEQUENO) M. FINAL	POSTO 11 ABASTECIMENTO CAIXAS CKD M. FINAL PREPARAÇÃO SSP ROBBING LOTE
POSTO 5 ABASTECIMENTO CKD DYNA (M. PEQUENO) CHASSIS	POSTO 12 MOVIMENTAÇÃO PEÇAS CKD E.D. PINTURA --> ARMAZÉM
POSTO 6 ABASTECIMENTO CKD DYNA (M. GRANDE) CHASSIS	POSTO 13 ABASTECIMENTO MATERIAL DIVERSO PRODUÇÃO MOVIMENTAÇÃO PEÇAS / TRANSPORTADORES M. FINAL / PINTURA / SOLDADURA
POSTO 7 ABASTECIMENTO CKD DYNA (M. GRANDE) M. FINAL ABASTECIMENTO CKD HIACE (M. GRANDE) M. FINAL	POSTO 14 MANUTENÇÃO ENCOMENDAS / RECLAMAÇÕES PROCESSOS SEGURO CONTROLE GÁS / GASÓLEO

Tabela 4: Lista de postos e actividades armazém CKD.

Estes postos são garantidos por 17 colaboradores. O material CKD representa cerca de 84% do processo e, portanto, assume uma grande importância para o desenvolvimento da produção da fábrica. O transporte do material CKD é efectuado por via marítima e vem em lotes de 5 unidades. Esses lotes são abertos neste armazém, segundo uma sequência de produção (*Heijunka*) elaborada pelo planeamento.

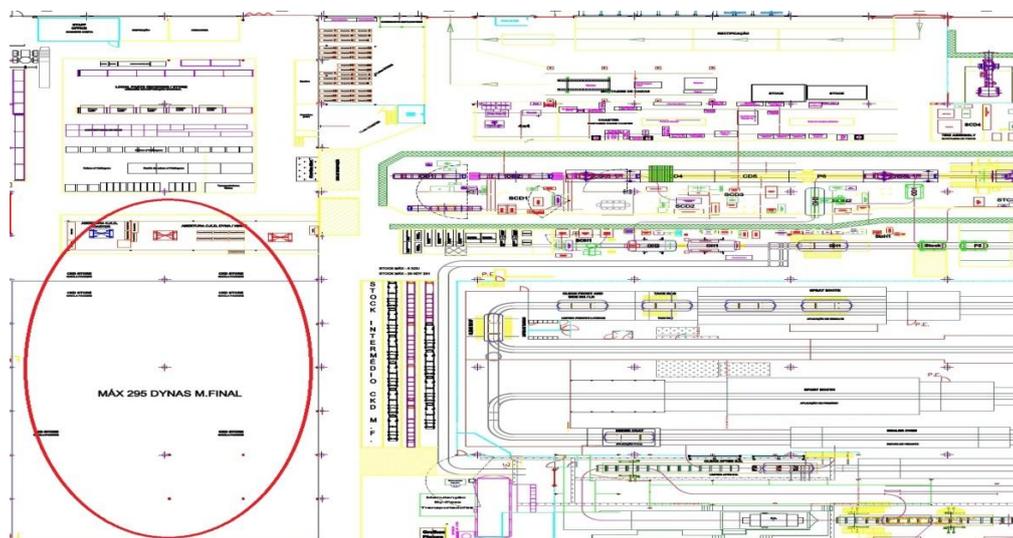


Figura 28: Localização do Armazém CKD no *Layout* da Fábrica (adaptado de documentos Internos TCAP)

2.3.2. Armazém IN

O armazém IN (Incorporação Nacional) está subdividido em 8 postos:

ACTIVIDADES POR POSTO - IN	
<p>POSTO 1 CONFERÊNCIA/ARRUMAÇÃO IN CONTROLO FALTAS IN ABASTECIMENTO IN DYNA/HIACE C/ EMPILHADOR CABINES/CHASSIS M.FINAL</p>	<p>POSTO 4 PREPARAÇÃO IN ED MOVIMENTAÇÃO IN ED PINTURA ---> ARMAZÉM</p>
<p>POSTO 2 PREPARAÇÃO IN DYNA CABINES PREPARAÇÃO IN HIACE CABINES PREPARAÇÃO IN DYNA CHASSIS PREPARAÇÃO IN DYNA M.FINAL PREPARAÇÃO IN HIACE M.FINAL ABASTECIMENTO IN DYNA CHASSIS</p>	<p>POSTO 5 ABASTECIMENTO MATERIAL DIVERSO PRODUÇÃO (OLÉO, ANTI-CONGELAMENTO)</p> <p>POSTO 6 TRANSPORTES (FÁB1-FÁB2-FORNECEDORES)</p>
<p>POSTO 3 ABASTECIMENTO IN DYNA CABINES ABASTECIMENTO IN DYNA M.FINAL ABASTECIMENTO IN HIACE CABINES ABASTECIMENTO IN HIACE M. FINAL</p>	<p>POSTO 7 RECEPÇÃO MATERIAIS</p> <p>POSTO 8 ARMAZÉM</p>

Tabela 5: Lista de postos e actividades armazém CKD

Estes postos são garantidos por 6 colaboradores. O material IN representa cerca de 16% do material necessário para o processo, no entanto, é crucial para a montagem dos veículos na Montagem Final.

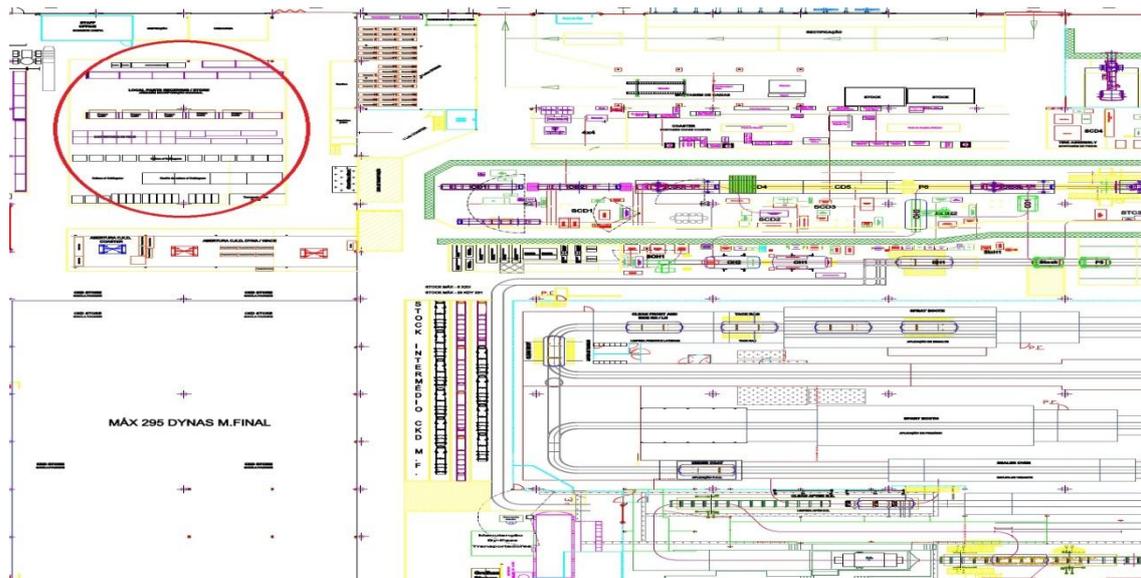


Figura 29: Localização do Armazém IN no *Layout* da Fábrica (adaptado de documentos Internos TCAP)

2.3.3. Abastecimento

O abastecimento em estudo é referente à linha *Trimming*. No entanto, o processo é muito semelhante nas restantes linhas de produção. O abastecimento é realizado manualmente, sob um sistema *Push*, por três abastecedores. O abastecimento à linha de cabines é dividido então em três partes: abastecimento do material CKD grande, abastecimento do material CKD pequeno (parafusaria) e abastecimento do material IN. O abastecimento de material IN nesta linha é realizado em muito menor quantidade do que o material CKD.



Figura 30: Abastecimento à linha de cabines.

O *Takt time* da linha *Trimming* é, actualmente, de 35 minutos, ou seja, uma vez que cada abastecedor abastece um lote de 5 unidades o *Takt time* para o abastecimento desta linha é de 175 minutos (35 minutos vezes 5 unidades). O abastecimento é feito através de transportadores deslocados pelo abastecedor até a linha em questão.



Figura 31: Transportador.

O abastecedor desloca-se até ao *stock* intermédio, onde se encontram os transportadores previamente abastecidos pelos colaboradores da Abertura, e desloca-os um a um, com uma sequência aleatória dentro da versão determinada, para o bordo de linha onde são, finalmente, abastecidas as estantes, os *racks* e os *dollys* (mesas móveis).

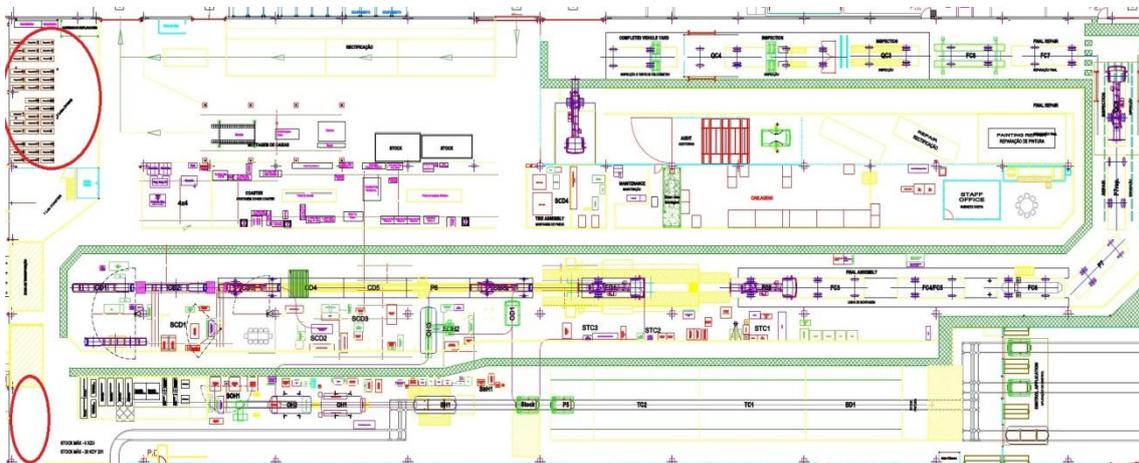


Figura 32: Localização do Stock Intermédio no *Layout* da Fábrica (adaptado de documentos Internos TCAP)

No início do estágio curricular, a produção diária da empresa era de 13 Dyna's e 3 Hiace's. A 1 de Dezembro de 2010, ocorreu uma diminuição de produção para 11 Dyna's e 2 Hiace's, tendo resultado diversos reajustamentos quer em termos de postos, quer em termos de carga de pessoal.

O actual processo de abastecimento é realizado de maneira não padronizada entre os abastecedores. Cada abastecedor possui a sua própria metodologia de abastecimento, seja ela a mais correcta ou não. O objectivo do estágio tem como objectivo final a optimização do abastecimento ao colocar em prática o comboio logístico.

2.4. Padronização

2.4.1. Estudo de Tempos e Mapeamento de Fluxos

No sentido da implementação do *Mizusumashi* e da optimização do abastecimento da logística à linha de produção, foi realizado o estudo de tempos. Nesse estudo, foi cronometrado o tempo que cada abastecedor demorava a abastecer os diferentes postos na linha de cabines, assim como a observação de deslocamentos que cada um praticava. De salientar que este estudo foi realizado para os diferentes modelos produzidos na TCAP, nomeadamente o modelo Dyna com cabines simples, Dyna com cabine dupla, Dyna com cabine larga (XZU) e o modelo Hiace.

Esta cronometragem foi realizada através do acompanhamento do abastecimento em cada posto com a utilização de um cronómetro. Aquando do acompanhamento do abastecimento, foram observadas todas as deslocações efectuadas, assim como registados eventuais problemas.

Foram registadas 3 amostras de cada versão e, de seguida, calculado o valor médio (Tabela 6). O abastecedor A refere-se ao abastecimento do material de menor dimensão, enquanto o abastecedor B se refere ao abastecimento do material de maior dimensão. A grande diferença de tempo entre ambos, é explicada pelo seguinte: o colaborador B dedica-se exclusivamente ao abastecimento da linha *Trimming*, ao invés do colaborador A que se dedica a duas linhas – linha de Cabines e linha de Montagem Final.

Modelos	Designação	Tempos Operadores	
		A	B
KDY S/C	Abastecimento Dyna - Cabine Simples	1:01:45	2:21:24
KDY D/C	Abastecimento Dyna - Cabine Dupla	1:09:21	2:39:42
XZU	Abastecimento Dyna - Cabine larga	1:03:52	2:29:12
HIACE	Abastecimento Hiace	0:57:13	1:13:08
TOTAL		4:12:11	8:43:26

Tabela 6: Tempo médio de abastecimento para cada modelo e versão de cada abastecedor - formato h:mm:ss

No entanto, foi cronometrado o tempo total dedicado ao abastecimento do colaborador A para que fosse possível a realização dos *Yamazumis* de cada um.

2.4.2. Mapeamento de fluxos e deslocações do abastecimento à linha *Trimming*

Após a conclusão da cronometragem dos tempos e da observação de deslocações, foi realizado o mapeamento de fluxos, onde se encontram presentes as deslocações, o tempo total de cada posto e o tempo total de toda a linha das cabines para cada modelo (Anexo I). Com esse documento, tornou-se mais fácil a percepção de todo o abastecimento, assim como a detecção de possíveis falhas. Este mapeamento foi realizado para cada modelo e versão e para cada abastecedor. O objectivo é padronizar as deslocações para evitar movimentos desnecessários.

2.4.3. Análise dos dados obtidos

Com os tempos de abastecimento obtidos, foram realizados estudos acerca da carga horária de cada abastecedor segundo o *Takt time* (175min).

Inicialmente, foi calculada a produtividade de cada abastecedor (Tabelas 7 e 8).

Modelos	Designação	Tempos Oper.	Análise		
		A	Nº Oper.	Takt-Time	Produtividade
KDY	Abastecimento Dyna - Cabine Simples	1:27:23	1	2:25:00	60,26%
DUPLA	Abastecimento Dyna - Cabine Dupla	1:51:27		2:25:00	76,86%
XZU	Abastecimento Dyna - Cabine larga	1:30:06		2:25:00	62,14%
HIACE	Abastecimento Hiace	1:28:52		2:25:00	61,29%
TOTAL		6:17:48	1	9:40:00	65,14%

Tabela 7: Produtividade do abastecedor A.

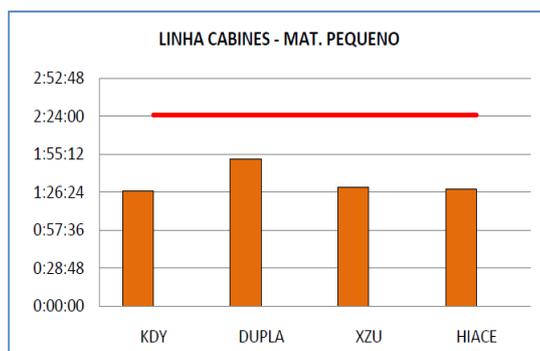


Figura 33: Gráfico *Yamazumi* A.

Modelos	Designação	Tempos Oper.	Análise		
		B	Nº Oper.	Takt-Time	Produtividade
KDY	Abastecimento Dyna - Cabine Simples	2:21:24	1	2:25:00	97,52%
DUPLA	Abastecimento Dyna - Cabine Dupla	2:39:42		2:25:00	110,14%
XZU	Abastecimento Dyna - Cabine larga	2:29:12		2:25:00	102,90%
HIACE	Abastecimento Hiace	1:13:08		2:25:00	50,44%
TOTAL		8:43:26	1	9:40:00	90,25%

Tabela 8: Produtividade do abastecedor B.

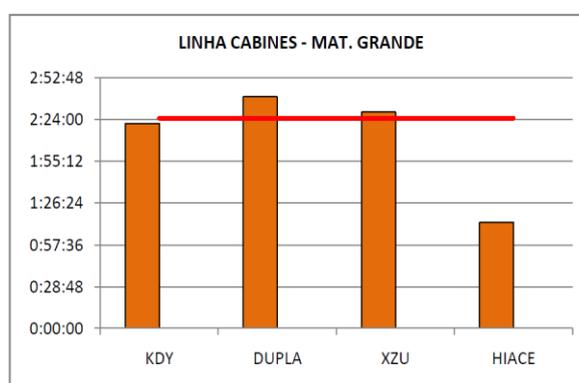


Figura 34: Gráfico Yamazumi B.

Através da análise dos dados obtidos, as conclusões tiradas foram que o abastecedor A poderia rentabilizar o seu tempo com outras actividades, uma vez que, como se pode observar no *Yamazumi* (Figura 33), existe uma quantidade significativa de tempo que não é gasto em actividades que acrescentem valor (neste caso, no abastecimento).

Relativamente ao abastecedor B, em duas versões da Dyna, o tempo gasto no abastecimento ultrapassa um pouco o *Takt time* (Figura 34). No entanto, uma vez que o tempo despendido no abastecimento do modelo Hiace é bastante menor, torna-se possível compensar o tempo com as outras versões do modelo DYNA.

Outros estudos se seguiram, nomeadamente, para identificar o tempo perdido em deslocações, quer entre postos, quer entre stock intermédio, linha de produção e contentores do lixo que se encontrava fora da fábrica.

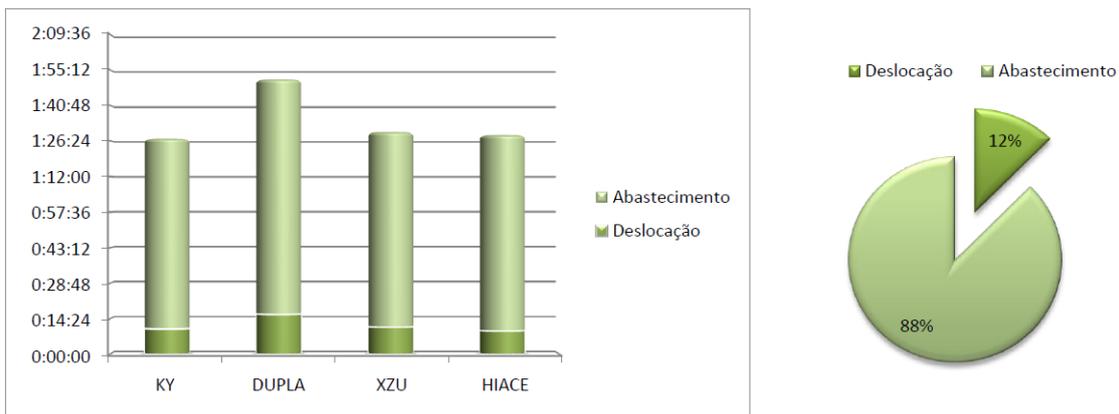


Figura 35: Tempo de deslocamento vs abastecimento do abastecedor A.

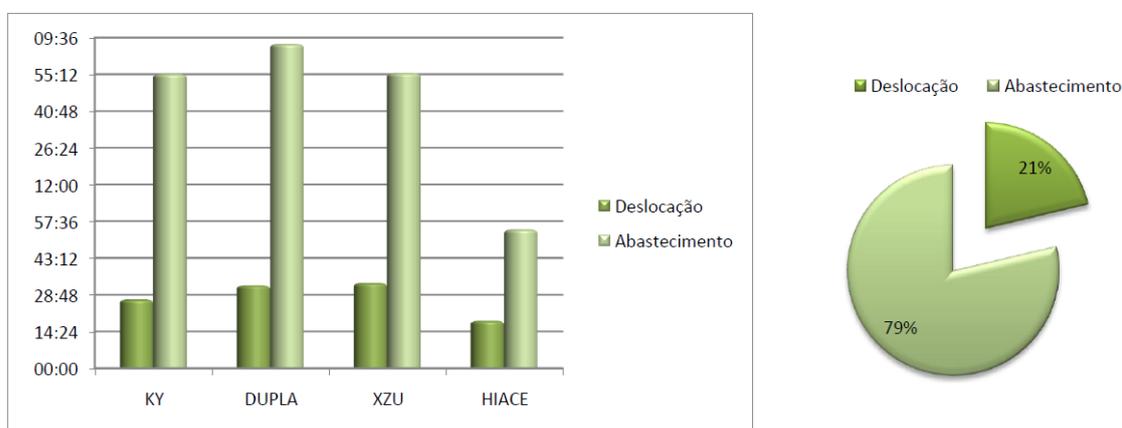


Figura 36: Tempo de deslocamento vs abastecimento do abastecedor B.

O abastecedor do material de maior dimensão (B) depende uma maior percentagem de tempo nas deslocações (21%), comparativamente ao abastecedor A (12%), uma vez que abastece diversos transportadores para a mesma versão (5 a 6 transportadores), enquanto o abastecedor do material CKD pequeno, só abastece um transportador por cada versão. Isto deve-se, essencialmente, à dimensão e à especificidade do material.

Para uma observação mais adequada do tempo que cada posto demorava a ser abastecido foram ainda elaborados gráficos mais detalhados (Anexo I). Nesses gráficos, a comparação entre tempos de diferentes postos foi facilitada, assim como a percepção de quais postos necessitavam de mais tempo para serem abastecidos.

Para finalizar, seguiu-se a elaboração de um documento que agregava os *Yamazumis* para cada abastecedor, tempo total por modelo e versão, o esquema do processo logístico, o resumo dos tempos por operador e por posto de trabalho, o fluxo do processo da linha *Trimming* e, por fim, as conclusões retiradas. Nessas conclusões encontram-se o estudo de cargas de pessoal, melhorias para o abastecimento à linha de produção, medidas para o controlo do processo e sugestões de actividades.

Após o estudo de cargas de pessoal, concluiu-se que são necessários sempre 2 colaboradores para o abastecimento dos postos; no entanto, para o abastecimento da Hiace poderia reduzir-se para apenas um colaborador. Essa redução teria um ganho de produtividade na ordem dos 33%.

Como melhorias ao abastecimento foram sugeridas:

1. Endereçamento correcto de todos os transportadores de acordo com os postos a abastecer;
2. Essencialmente no material pequeno, o colaborador perde muito tempo à procura do material correcto a abastecer em determinados postos. Deveriam colocar-se os diversos materiais distribuídos em diferentes caixas para diferentes postos;
3. Ergonomia – alguns *racks* são muito estreitos e torna-se bastante difícil a colocação de certo tipo de material. Devem-se melhorar, no sentido de facilitar o abastecimento;
4. O estado do piso dificulta a movimentação dos transportadores ao longo da linha, provocando um desperdício de tempo e, muitas vezes, danos em peças que sofrem quedas durante a deslocação;
5. No caso específico do abastecimento do material de maior dimensão, deveria dividir-se o material em transportadores diferentes para o lado direito e para o lado esquerdo, para otimizar o abastecimento e evitar deslocações desnecessárias;
6. A arrumação de caixas e plásticos deveria ser realizada só no final do abastecimento do lote completo e não no final do abastecimento de cada transportador, tal como se verifica actualmente. O tempo despendido nestas deslocações é elevado;
7. No caso particular do abastecimento do material de maior dimensão, o colaborador perde tempo significativo na preparação do material a abastecer, uma vez que necessita de retirar papéis e plásticos envolventes, assim como caixas. Se tal for possível, algum material deveria já estar preparado na Abertura.
8. As rotas e sequências praticadas pelos colaboradores devem ser standardizadas para evitar algumas deslocações desnecessárias;
9. Verificam-se diversas interrupções ao abastecimento por faltas de material que não vieram correctamente da Abertura ou por falha do próprio colaborador. Um controlo para este tipo de situações deveria ser criado.

Em termos de controlo do processo, foram sugeridas as seguintes medidas:

- Padronizar métodos e rotas de abastecimento;
- Balancear abastecimento para aproximar o tempo do operador ao *Takt time*;
- Elaborar documento para justificação de atraso no abastecimento de material e/ou faltas de material;
- Criação de feedback contínuo entre chefias e colaboradores no sentido de apurar eventuais problemas que não sejam detectados pelos primeiros;

A actividade sugerida foi a seguinte:

- Formação de colaboradores para a execução do abastecimento e, assim, evitar que, com a possibilidade de faltas, não haja quem substitua o colaborador permanente.

2.5. Lista de Peças por Posto para a Linha Trimming

No sentido da implementação do comboio logístico (*Mizusumashi*), a necessidade de saber as peças que iriam para cada posto foi peremptória. De facto, não existia qualquer documento por posto que indicasse as peças e as quantidades necessárias para a linha de produção. O abastecimento era realizado, essencialmente, pelo conhecimento inerente aos colaboradores. Assim, a elaboração de uma lista de peças (Anexo II) por posto para a linha *Trimming* foi o passo seguinte para a obtenção do objectivo final e para, mais uma vez, padronizar todo o processo logístico, no sentido de que o trabalho não dependesse do colaborador que o realiza.

Esta lista de peças foi elaborada através das gamas de montagem para a linha de produção. Ou seja, foi através da observação de peça a peça e da respectiva quantidade, tendo em atenção a sua especificidade – cabine simples (S/C) e/ou cabine dupla (D/C), condução à esquerda (LHD) e/ou condução à direita (RHD), rodado simples (RS) ou rodado duplo (RD). A lista engloba todo o material, seja ele CKD ou IN; o material IN diferencia-se do material CKD pela referência. A referência do material IN é o código SAP e na sua designação possui o nome e o código Salvador Caetano, enquanto a referência do material CKD é o código TMC. Esta lista foi validada através do acompanhamento em linha do abastecimento de todos os modelos e versões, o que levou a alterações da mesma ao longo do tempo e até a respectivas alterações na própria gama de montagem.

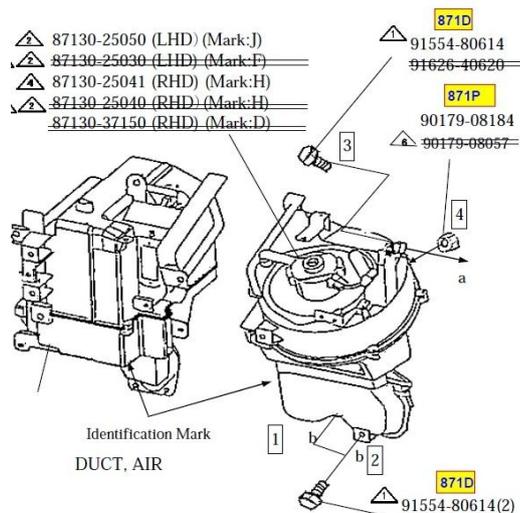


Figura 37: Exemplo de Peça na Gama de Montagem (adaptado de documentos Internos TCAP)

As gamas de montagem (Anexo II) possuem o desenho das peças, as referências, as quantidades e as respectivas alterações. Encontram-se organizadas por linhas, por postos e por operações. Contudo, a designação das peças encontra-se nos *Contents List* provenientes do Japão (Figura 38). Foi, então, utilizada a fórmula PROCV, do Excel, para ir buscar a designação das peças ao ficheiro *Content List* (Anexo II) através das referências na lista elaborada.

LOT NO	Case No	Part No	SFX	Box No	Packing lot(PackingMaster)	ED№	Parts name
NA	11	5212332040	00			5 94690	PLATE, FR BUMPER REINFORCEMENT
NA	11	5370137022	00	224		5 94690	APRON SUB-ASSY, FR FENDER, RH
NA	11	5370225010	00	224		5 94690	APRON SUB-ASSY, FR FENDER, LH
NA	11	5371725050	00	204		5 94690	APRON, FR FENDER, NO.2 RH
NA	11	5371837110	00	204		5 94690	APRON, FR FENDER, NO.2 LH
NA	11	5380137021	90	204		5 94690	PANEL SUB-ASSY, FR SIDE, RH
NA	11	5380237021	90	204		5 94690	PANEL SUB-ASSY, FR SIDE, LH
NA	11	5507837070	91	33		5 94690	COVER SUB-ASSY, FR PANEL
NA	11	5512137020	00	212		5 94690	SUPPORT, STEERING
NA	11	5515025050	00	215		1 94690	BRACKET ASSY, PEDAL
NA	11	5515025050	00	216		1 94690	BRACKET ASSY, PEDAL
NA	11	5515025050	00	217		1 94690	BRACKET ASSY, PEDAL
NA	11	5515025050	00	218		1 94690	BRACKET ASSY, PEDAL
NA	11	5515025050	00	219		1 94690	BRACKET ASSY, PEDAL

Figura 38: Exemplo de uma *Content List* da KDY para o mês de Fevereiro (adaptado de documentos Internos TCAP)

Estas listas possuem o material necessário para todas as secções da Fábrica. Possuem a designação do lote, a caixa e a sub-caixa de cada peça, assim como a referência e a sua designação.

Todos os meses, a Toyota Motor Corporation (TMC) envia a lista de alterações de peças (quantidades, referências, peças novas, peças anuladas), designada AP (Figura 39) – Alterações ao Produto (Anexo II) – e essa actualização teve de ser realizada todos os meses na lista de peças, ao mesmo tempo que se cria um histórico.

Toyota Caetano Portugal, S.A. Fábrica de Ovar		Alterações ao Produto				Doc. Origem	Pág.	Implementação														
DOT / Organização & Métodos						571-201W-067	1/3	Prog. Produção Nº	004/2011													
Data Registo	Modelo	Sufixos	Referência Antiga	Qt Ant	Referência Nova	Qt Nov	Designação	Embal		Descrição	Intercam.		Grupo	Secção	Posto	Operação	Doc. Referência	Introdução na DFO				Observações Detalhes
								Cx	Sub		PA	PN						Processo	Sem	Lote	Prod TMC	
15-03-2011	201W	TODOS	62211-37902	1	62211-37012	1	GARNISH FR PILLAR RH	31	101	E	C	X	6220	512	2FC3	622C	ECI Nº 10JTK3597	18	NB 143	Mar'11		
15-03-2011	201W	TODOS	62212-37902	1	62212-37012	1	GARNISH FR PILLAR LH	31	101	E	C	X	6220	512	1FC3	622D	ECI Nº 10JTK3597	18	NB 143	Mar'11		
15-03-2011	201W	CD	91554-90614	12			BOLT, FLANGE	23	K21	D	C		6310	512	a)	b)	ECI Nº 201WP0883	19	TD 49	Mar'11		Qty 8 pr 18D1 Qty 4 pr 28D1
15-03-2011	201W	CD			91671-80620	12	BOLT, FLANGE W/ WASHER	23	K71	E	X		6310	512	a)	b)	ECI Nº 201WP0883	19	TD 49	Mar'11		
15-03-2011	201W	TODOS	90179-08057	3	90179-08184	3	NUT	23	K50	D/E	A	X	8710	512	00D1	871P	ECI Nº 201WP1170	18	NB 143	Mar'11		
15-03-2011	201W	LHD	90179-08057	1	90179-08184	1	NUT	23	K50	D/E	A	X	7810	512	1FC1	781K	ECI Nº 201WP1174	18	NB 143	Mar'11		
15-03-2011	201W	CD	58300-25050	1	58300-25051	1	PANEL ASSY RR FLOOR	12	14	D/E	C	X	5830	510	0801	UNF	ECI Nº 201WP1171	18	TD 49	Mar'11		

Figura 39: Exemplo de um documento AP referente ao mês de Março (adaptado de documentos Internos TCAP)

Um documento para se colocarem as alterações mensais da lista de peças teve de ser agregado à mesma (Anexo II). Esse documento possui o mês e o ano da alteração, a AP que deu origem à alteração, assim como a designação e quantidade anterior e posterior à mesma.

2.6. Sistema MizuDolly Cheio / MizuDolly Vazio

No sentido da implementação do comboio logístico *Mizusumashi*, o bordo de linha terá de ser remodelado. Os racks e estantes existentes não permitiam que o abastecimento com o *Mizusumashi* se tornasse eficiente.



Figura 40: Racks do bordo da linha *Trimming*.

Após a discussão de qual seria a melhor solução, chegou-se à conclusão da criação de racks que servissem também de transportadores – denominado, pela equipa, como MizuDolly.



Figura 41: MizuDolly para o posto 1TC1.

Actualmente para cada posto existe mais do que um *rack* e/ou estante, e o espaço existente para o material não se encontra otimizado e nem sempre é, em termos de ergonomia, o melhor, quer para o abastecedor, quer para o operador de linha. O objectivo foi, então, a criação de apenas um *MizuDolly* para cada posto que agregasse todos os materiais necessários (material de maior e menor dimensão, CKD e IN). Estes *MizuDolly's* têm um formato normalizado, ou seja, são iguais para todos os postos, pelo menos em termos de dimensões exteriores. No que toca às diversas divisões incluídas no *MizuDolly*, vão-se alterando de posto para posto, de acordo com a especificidade de cada material.



Figura 42: Protótipo do MizuDolly.

O funcionamento do sistema *MizuDolly* cheio / *Mizudolly* vazio a ser implementado consiste na troca de *MizuDolly's* – o *Mizusumashi* transporta o *MizuDolly* abastecido (cheio) para a linha, deixa-o no bordo de linha e transporta o vazio de volta para o *stock* intermédio. Vão estar sempre dois *MizuDolly's* presentes no bordo de linha – um a ser consumido e o outro cheio que irá ser consumido no lote seguinte. Assim, quando o *MizuDolly* a ser consumido ficar vazio será retirado na altura determinada pelo cronograma de abastecimento (a ser explicado mais à frente).

As vantagens deste sistema são inúmeras. Entre elas estão o controlo do processo, uma vez que no final de cada lote o *MizuDolly* terá de ficar vazio e, se tal não acontecer, alguma falha poderá ter ocorrido e, por conseguinte, os postos de inspecção serão alertados; o espaço do bordo de linha, uma vez que os materiais estarão mais organizados, assim como a libertação desse espaço quando não houver produção, pois os *MizuDolly's* poderão ser transportados para outro local sempre que necessário, libertando espaço; a ergonomia, pois a disposição do material foi pensada para a melhor adequação do operador ao ir buscar o material.

Anteriormente, o material era abastecido directamente no bordo de linha para os *racks* pelos abastecedores. Actualmente, com este sistema, o abastecimento passa a ser realizado no *stock* intermédio directamente nos *MizuDolly's*, fazendo com que o *Mizusumashi* transporte o *MizuDolly* já abastecido e tenha apenas a função de trocar o cheio pelo vazio. O objectivo a médio e longo prazo é que esse abastecimento do *MizuDolly* ocorra já na Abertura, para que não se estejam a repetir actividades desnecessárias – eliminar actividades que não acrescentem valor, desperdícios.

A estrutura do *MizuDolly* foi modelada através do software Solidworks para que a sua passagem pelo corredor das linhas de produção fosse a mais adequada (Anexo III). Certos pontos foram tidos em conta, nomeadamente, a largura do corredor, a curvatura criada pela mudança de direcção do mesmo para o outro lado da linha e a distância necessária entre *MizuDolly's*.

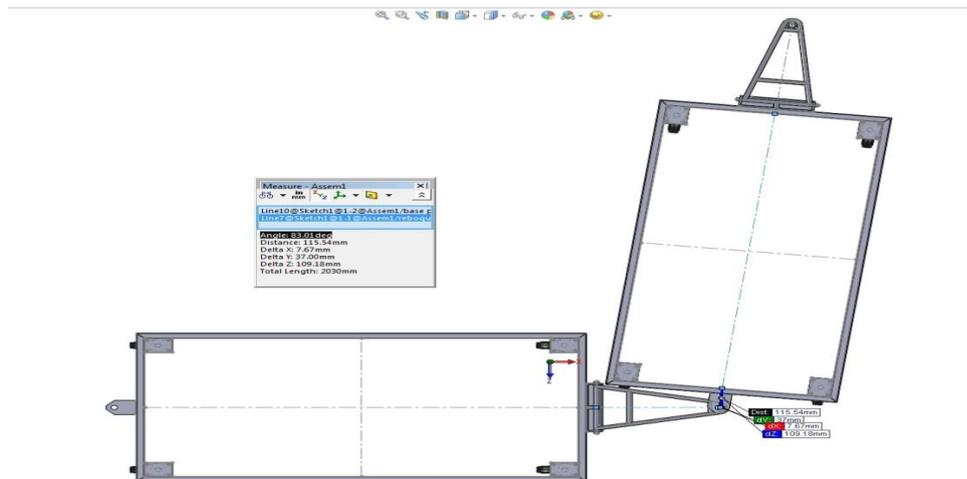


Figura 43: Modelação da estrutura do MizuDolly

2.7. Endereçamento do MizuDolly

O *MizuDolly* foi concebido para que possa ser utilizado nas diferentes versões do modelo Dyna. Assim, foram elaboradas etiquetas para facilitar ao abastecedor a colocação do material no local correcto e, também, para o operador de linha reconhecer o material que procura para a montagem do automóvel. Na lista de peças das diferentes versões, existe um elevado número de material que é comum. Esse aspecto fez com que as peças comuns ocupem o mesmo local independentemente da versão, o que teve de ser levado em conta aquando da elaboração das etiquetas. De seguida, a explicação do conteúdo da etiqueta (Figura 44) com a demonstração de um exemplo.



Figura 44: Exemplo de etiqueta para material comum a todas as versões DYNA.

A versão é indicada através do preenchimento com a cor respectiva. Se esta peça não fosse utilizada, por exemplo, na cabine dupla, então a sigla CD preenchida com a cor amarela ficaria preenchida em branco. Relativamente à quantidade, o número refere-se à quantidade por lote e não por veículo, ou seja, se a quantidade indicada for 5 significa que são necessárias apenas uma peça por veículo. No entanto, se forem necessárias, por exemplo, 2 peças por veículo, a quantidade indicada passa a ser 10.

2.8. Espaço Físico

Para além do bordo de linha, também os corredores sofreram alterações. Para a passagem do *Mizusumashi*, tiveram de ser retirados cacifos, mesas de pré-montagem e outros objectos para a desobstrução da passagem.

A antecâmara da Pintura existente perto da linha Trimming era também um obstáculo para a passagem do comboio e, conseqüentemente, após um estudo realizado, foi deslocada para outro local, assim como, diminuída em termos de tamanho (Figura 45).



Figura 45: Antes e depois da deslocação da antecâmara.

A localização da passadeira existente entre o posto TC1 e o posto BD1 na linha *Trimming* foi alterada (Figura 46).

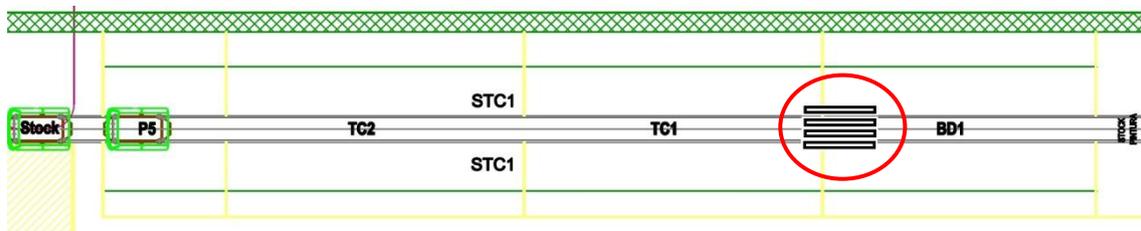


Figura 46: Localização da passadeira na Linha *Trimming* na situação anterior (adaptado de (Documentos Internos TCAP)).

A passadeira localiza-se agora entre o posto BD1 e o *stock* da Pintura (fig. 47) e o posto BD1 foi encostado ao posto TC1. Isto para facilitar a passagem do *Mizusumashi*, uma vez que na situação anterior, devido a um pilar existente, à estrutura da passadeira e ao espaço existente entre os postos a mudança de direcção para o outro lado da linha era uma tarefa bastante difícil e que teria de ser feito de forma cuidadosa e demorada.

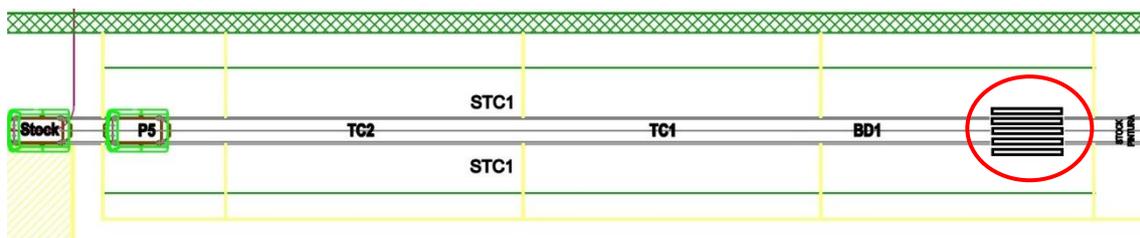


Figura 47: Localização da passadeira na Linha *Trimming* na situação actual (adaptado de documentos Internos TCAP).

2.9. Plano *Mizusumashi*

Para um melhor acompanhamento e cumprimento da implementação do *Mizusumashi* foi elaborado um plano cronológico com as actividades a serem seguidas, assim como os prazos a serem cumpridos (Anexo IV). Isto permitiu à equipa um maior controlo sobre as suas acções e, também, uma maior pressão no cumprimento de prazos para os sectores envolvidos. Com isto, tornou-se possível a elaboração mensal de um gráfico (Figura 48) com as actividades que estavam previstas realizar e aquelas que de facto foram realizadas – percentagem de actividades propostas realizadas.

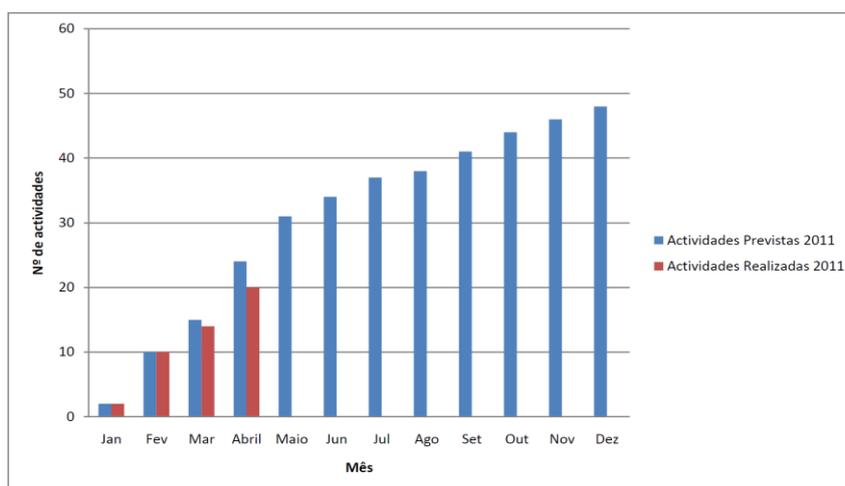


Figura 48: Gráfico com a comparação das actividades previstas e as realizadas para 2011 através do acompanhamento do plano.

2.10. Rotas e Fluxos do *Mizusumashi*

A linha de cabines possui quatro postos, no entanto, um desses postos é dedicado apenas à cabine dupla e, portanto, é utilizado com menos frequência. Para o funcionamento correcto do *Mizusumashi* tiveram que se definir algumas condições. O número de *MizuDolly's* transportados pelo *Mizusumashi* de uma só vez está determinado ser três; no entanto, quando for montada a cabine dupla, serão necessários quatro.



Figura 49: Modelação dos 3 *MizuDolly's* atrelados.

O abastecimento é realizado primeiro do lado esquerdo da linha *Trimming* – retiram-se os vazios e deixam-se os cheios – e só depois é abastecido o lado direito. Assim, para que não haja falta de material, nem qualquer outro problema relacionado com a sincronização do abastecimento, é necessária haver a definição do tempo em que cada lado deve ser abastecido – cronograma de abastecimento (secção 2.11).

O *Mizusumashi* desloca-se sempre na mesma direcção, isto é, realiza sempre a volta a linha pelo mesmo lado (lado esquerdo), independentemente do lado que for abastecer (Anexo V).

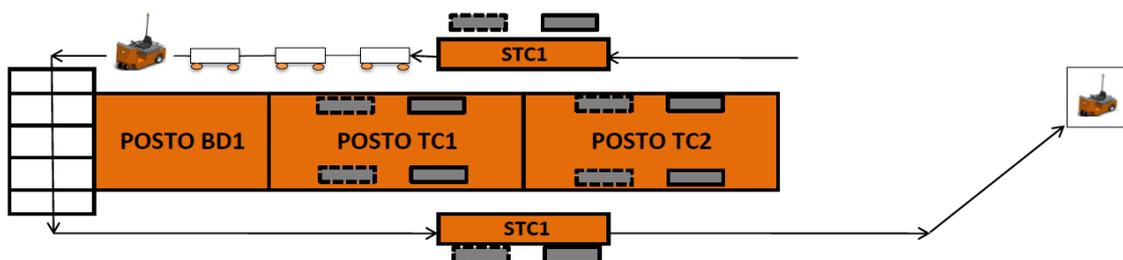


Figura 50: Exemplo da rota do *Mizusumashi* para lado esquerdo do Linha *Trimming*.

O *MizuDolly* representado a tracejado em cada posto é o que está a ser consumido e o *MizuDolly* preenchido a cinzento representa o cheio que irá ser consumido após o primeiro ficar vazio (Figura 50). O *Mizusumashi* transporta os *MizuDolly's* vazios de volta para o *stock* intermédio. A troca é feita de forma cíclica, como representado na Figura 51.

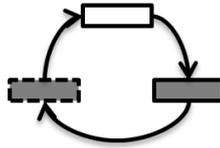


Figura 51: Ordem da troca de *MizuDolly*.

2.11. Cronograma de abastecimento

O abastecimento à linha *Trimming* é realizado através de uma sequência de produção. Assim, para que o abastecimento ocorra da melhor forma possível e sem problemas, é necessária a elaboração de um cronograma de abastecimento que terá de ser ajustado ao longo do tempo e através de vários testes em linha, de acordo com essa sequência (Anexo VI).

A linha *Trimming* possui um *Takt time* de produção e esse *Takt time* tem de ser sincronizado com o abastecimento no intuito de só se recolherem os *MizuDolly's* quando estiverem vazios em todos os postos. Quer isto dizer que, embora no primeiro posto o *MizuDolly* fique vazio, só ocorridos mais 35 minutos (*takt time*) é que o *MizuDolly* fica vazio no posto seguinte. A partir daí, o abastecimento é feito de 175 minutos em 175 minutos (*Takt time* do abastecimento).

Segundo o cronograma realizado, o *Mizusumashi* irá abastecer 2 ou 3 vezes por dia. Esse cronograma abrange as diversas versões. No caso da cabine dupla, o abastecimento só pode ser realizado quando os quatro *MizuDolly's* ficarem vazios; a partir daí é feito de acordo com o *takt time* de abastecimento (175 minutos).

Um dia útil de trabalho na TCAP representa 7h45, uma vez que 5 minutos no início da manhã são dedicados à reunião matinal e 10 minutos no final do dia são destinados à utilização da metodologia 5S's no posto de trabalho (Hirano, 1993). Assim sendo, o cronograma de abastecimento é elaborado para 7h45 de trabalho diário e não para 8h.

Postos	00h00	02h55	03h30	06h25	7h45
1BD1	-	-	-	-	-
2BD1	-	-	-	-	-
1TC1	Abastecimento	Takt time para o abastecimento de 1 lote	Abastecimento	Abastecimento	Final de um dia útil de trabalho
2TC1					
1TC2					
2TC2					
STC1					

Figura 52: Exemplo do cronograma de abastecimento só para Dyna Cabine Simples

O primeiro abastecimento é realizado após 35 minutos do que o *Takt time* (175min), para ficarem todos os postos com o *MizuDolly* vazio. São só mais 35 minutos, uma vez que o posto TC2 e STC1 são em simultâneo, senão seriam mais 35 minutos por posto até ficarem todos a 0. No final do dia, “sobram” uma 1h20, ou seja, no dia seguinte, só passadas 1h35 é que irão abastecer (Figura 52). Se, por exemplo, for abastecido uma Dyna D/C, então teriam de se esperar 70 minutos depois do *Takt time* do abastecimento de um lote para ser abastecido novamente e, a partir daí, é abastecido de 175 em 175 minutos (*Takt time*).

2.12. Resultados da Implementação do Mizusumashi

Em termos de espaço, os ganhos obtidos pela implementação do *Mizusumashi* foram bastante notórios. Apesar de não estarem implementados ainda todos os *MizuDolly's* em linha por se tratar de um processo demorado e com dependência de outros sectores, nomeadamente, da Construção de Equipamentos que é responsável pela construção dos próprios, é fácil perceber as vantagens obtidas através da implementação dos mesmos em linha. Para além de contribuírem para uma maior organização do material, uma vez que este se encontra todo no mesmo *MizuDolly*, permite a retirada dos diversos *racks* e estantes fixos que deixam de ser

necessários. Tudo isto faz com o bordo de linha se torne mais organizado e com mais espaço livre, criando também um impacto visual mais agradável. Outra vantagem é o facto de, quando não houver produção, por exemplo, quando a fábrica encerra no Verão para manutenção e limpezas, os *MizuDolly's* poderem ser retirados e o bordo de linha ficar assim praticamente desobstruído.

O manuseamento do material foi facilitado, uma vez que se concentra todo num só local e foi construído de uma forma ergonómica. As fotografias com o material nas etiquetas do próprio *MizuDolly* facilitam a procura do material, tanto por parte do abastecedor, como por parte do operador de linha, pelo menos numa fase inicial.

A dependência do abastecedor deixa de ser uma constante, uma vez que facilmente outro colaborador da TCAP conseguirá realizar o abastecimento com mais ou menos tempo.

A lista de peças permitiu uma maior organização de todo o processo de abastecimento., uma vez que foi a partir daí que se possibilitou o estudo dos novos *MizuDolly's* e a elaboração das etiquetas para os mesmos. Só assim foi possível saber todo o material necessário para cada posto consoante modelos e versões.

Com este sistema de abastecimento foi possível juntar o abastecimento do material CKD com o material IN. Isto porque o material IN necessário para a linha *Trimming* é reduzido e, assim sendo, foi facilmente incorporado no *MizuDolly* juntamente com o material CKD. A vantagem desta situação é que as deslocações dos três abastecedores para o abastecimento à linha são anuladas com apenas dois deslocamentos do *Mizusumashi* para abastecer os postos. Por conseguinte, existe uma movimentação reduzida de colaboradores em linha, assim como um menor manuseamento do material.

Existe agora um maior controlo da operação por parte do operador de linha, pois com o abastecimento da quantidade exacta do material necessário para a montagem de um lote de cinco unidades, se restar material no *MizuDolly*, então algo de errado ocorreu durante a montagem na linha de cabines. Na situação anterior, o material era abastecido na quantidade em que era aberto na Abertura e, com os sucessivos abastecimentos o FIFO não era praticado. O que isto provocava era um excesso de *stock* de material que acabava por se tornar obsoleto. O novo sistema facilita, então, a alteração do produto, pois quando essa alteração ocorrer, já não se torna necessária a retirada do material dos *racks* e estantes nos postos de trabalho, basta a colocação do novo material no *MizuDolly*.

Em termos de carga de pessoal, os abastecedores ficarão com outras actividades e o seu tempo será rentabilizado, uma vez que irão ficar com tempo para outras actividades. O abastecedor do material IN, uma vez que abastece diversas linhas e não só a linha *Trimming*,

continua no abastecimento de outras linhas e rentabiliza o seu tempo. Os dois abastecedores CKD vêem o seu tempo rentabilizado com outras actividades necessárias, tais como a preparação dos *MizuDolly's* a serem abastecidos no *stock* intermédio e, posteriormente, na Abertura. Muito possivelmente, essa actividade poderá ser realizada por um só abastecedor e, a carga de pessoal no abastecimento decresce em um colaborador.

Como desvantagem da implementação do *Mizusumashi* tem-se o custo da construção dos *MizuDolly's*. No entanto, esse custo foi bastante reduzido uma vez que foi construído internamente pelo sector de Construção de Equipamentos e foram utilizados diversos materiais existentes que já não tinham utilidade. Assim, os únicos custos para a TCAP foram na madeira utilizada na *MizuDolly* e nas horas de mão-de-obra interna.



Figura 53: Teste do *Mizusumashi* em linha com os *MizuDolly's*.

Conclusões

2.13. Objectivos realizados

Em termos pessoais, o objectivo do meu desenvolvimento profissional foi largamente cumprido. O contacto com uma realidade industrial fez com que novas metodologias de trabalho fossem absorvidas e adoptadas. A realização deste estágio curricular foi uma experiência bastante positiva, que permitiu uma aprendizagem a vários níveis e que, certamente, irá ser aplicada ao longo do meu percurso profissional, espero que, de sucesso.

Em termos práticos, o processo de abastecimento na TCAP é agora muito mais organizado e padronizado, com grande parte de processos documentados. As movimentações quer de material, quer de abastecedores foram reduzidas, prevenindo possíveis danos e/ou acidentes. Actualmente, para além do abastecimento IN/CKD ser efectuado em conjunto, foram eliminadas actividades que não agregavam valor, tais como, sucessivas deslocações aos contentores para depósito de caixas de cartão e plásticos.

O *Mizusumashi*, juntamente com o sistema de *MizuDolly's*, permitiu uma maior flexibilidade e agilidade do abastecimento, contribuindo simultaneamente para o aumento da sua qualidade. Assim, posso concluir que o objectivo principal do estágio curricular foi alcançado, apesar de não implementação na sua totalidade.

2.14. Outros trabalhos realizados

Ao longo do estágio curricular, outros trabalhos foram realizados em prol da empresa, assim como foi prestado algum apoio a determinados projectos.

A elaboração do documento do sistema *Kanban* foi um deles. Este sistema tinha como objectivo a planificação do seu funcionamento, e a respectiva explicação (Anexo VIII). Nesse documento, encontra-se uma pequena explicação do que significa *Kanban*, a sua função e o método de cálculo. Para além disso, possui a fotografia de um exemplo de *Kanban* com a respectiva legenda, a localização dos grupos *Kanban* e o tipo de *Kanban* utilizado na TCAP-FO, que neste caso é o *Kanban* fornecedor (Figura 54). Para completar este processo, foi elaborado o Dossier *Kanban*, com tudo o que se relacionava com o mesmo, desde actas de reuniões até ao próprio sistema explicativo desenvolvido.

Toyota Caetano Portugal, S.A.		
Fábrica de Ovar		
Kanban	Encomenda	Fornecedor Yazaki
Entrega	Arm. Incorporação Nacional	Modelo Dyna 947L
Código SAP	Referência	Designação
82062671	82165- P50BB	CHASSIS Nº2
Qtd. Peças	Cód. Barras	Vias
15		4 / 8

Figura 54: Exemplo Kanban fornecedor TCAP-YAZAKI (adaptado de documentos Internos TCAP).

No que se relaciona ao controlo visual e organização da empresa, outro projecto a ser elaborado e implementado foi o *Management Board Logístico*, por outras palavras, o quadro de gestão da Logística, mais concretamente do Armazém CKD e IN (Anexo VII).

Este quadro de gestão (já existente noutros sectores da fábrica) é utilizado nas reuniões matinais (*Seiriichi*) da Logística onde o *Team Leader* regista as presenças, comunica as falhas em termos de qualidade, o *feedback* do número e tipo de defeitos da auditoria do dia anterior, regista número de acidentes diários (caso ocorram), entre outros. Assim, este conceito consiste num quadro com diversos documentos que poderão ser alterados e modificados ao longo do tempo. Entre esses documentos estão o mapa de presenças na reunião matinal, mapa de registo diário de presenças no posto, o quadro síntese de estragos de material, registo visual de ocorrência de acidentes, o calendário de produção e o mapa de polivalências. Este último mapa permite observar, no caso de faltas de pessoal, qual o colaborador com mais competência ou conhecimento para realizar determinada tarefa, ou até mesmo, que tipo de formações poderão ser interessantes para os colaboradores. Para além disso, foi acrescentado mais recentemente um mapa de controlo dos colaboradores, com a fotografia de cada um num cartão magnético, onde é possivelmente visualizar facilmente em que posto o colaborador se encontra no momento. O lado esquerdo delimitado dedica-se à gestão do armazém CKD, enquanto o lado direito é dedicado ao armazém IN. A parte inferior do quadro é uma zona comum aos dois armazéns (Figura 55).



Figura 55: Management Board.

A participação no *Jishuken* da Pintura logo na fase inicial do estágio, foi uma mais-valia para assimilação de processos e filosofias. O *Jishuken* é uma prática japonesa que significa uma melhoria rápida, ou seja, ela é praticada na TCAP durante três dias para resolver um problema. Nesses três dias, uma equipa, onde se encontram envolvidas pelo menos uma pessoa responsável dos sectores que directa ou indirectamente é afectada e/ou beneficia com esta actividade, da qual eu fiz parte, dedicou-se à definição de fluxos e procedimentos de distribuição dos transportadores, criação de zonas de *stocks* intermédios bem definidos, assim como a definição de quem manuseia os próprios. Isto tudo para desimpedir o corredor de passagem para empilhadores e colaboradores, que se tornava num processo bastante difícil, devido à acumulação de transportadores de uma forma muito pouca organizada e obstrutiva (Figura 56).

O primeiro dia desta actividade dedica-se à caracterização da situação actual e planeamento da resolução do problema. No segundo dia são implementadas as melhorias identificados e, finalmente, no terceiro dia, para além da finalização da implementação das soluções encontradas, é elaborada uma apresentação final com tudo o que foi feito, “o antes e o depois”, os resultados obtidos e trabalhos pendentes a serem comunicados a Chefias e Direcção. Essa apresentação encontra-se afixada perto do local em causa, onde pode ser visto com detalhe todo o trabalho realizado por todos os colaboradores e visitantes da TCAP-FO.



Figura 56: Antes e depois do Jishuken Pintura.

Um projecto inerente à equipa LKT foi a criação do *Heijunka* para a Abertura CKD. O *Heijunka* quando aplicado à produção, traduz-se num documento entregue ao responsável com uma sequência do material a ser pintado (no caso da Pintura) ou com a sequência dos modelos/versões a serem montados (no caso da Montagem Final) com a respectiva hora de entrada, respeitando o *Takt Time*, normalmente diário. No caso da Abertura CKD, o *Heijunka* foi concebido através de tempos cronometrados à abertura de cada versão/modelo e, consoante, os tempos obtidos foram considerados os tempos mais desfavoráveis para a padronização e definição do tempo de cada. Tudo isto tendo em conta, as necessidades da Montagem Final para que houvesse um consonância em termos de tempo e não ocorressem falhas de material, por atraso da Abertura. Com isto, para além de uma maior organização e padronização do processo de Abertura, obtiveram-se ganhos em termos de tempo, onde por vezes, os colaboradores ficavam com tardes “livre” para se dedicarem a outras actividades que fossem necessárias para a empresa. Aquando da aplicação desta nova filosofia na Abertura, foi necessário um acompanhamento nas primeiras duas semanas, para possíveis ajustes de tempo, ou observação outro tipo de falhas, para assegurar a sua eficácia e, se possível, melhorá-la. De salientar, que o *Heijunka*, neste caso, é elaborado semanalmente (Figura 57).

Heijunka Semanal

Hora	Seg	Hora	Ter	Hora	Qua	Hora	Qui	Hora	Sex
07:40	DB-10 ^H	07:40	NF-76	07:40	NK-56	07:40	NF-77	07:40	NJ-230
10:05	DB-10 2.10 1 Lote	10:00	NF-76 2.05 4 Lote	10:00	NK-56 2.05 6 Lote	10:00	NF-77 2.05 9 Lote	10:00	NJ-230 2.05 12 Lote
10:05	ND-60	10:00	NH-59	10:00	TD-48	10:00	NP-53	10:00	NE-330
12:40	ND-60 2.05 2 Lote	12:35	NH-59 2.05 5 Lote	12:35	TD-48 2.05 7 Lote	12:35	NP-53 2.05 10 Lote	12:35	NE-330 2.05 13 Lote
12:40	TE-08			12:35	DB-11 ^H	12:35	TB-29		
14:45	TE-08 2.05 3 Lote			14:45	DB-11 2.10 8 Lote	14:40	TB-29 2.05 11 Lote		

Figura 57: Exemplo do Heijunka para a Abertura na semana 15 (adaptado de documentos Internos TCAP).

Durante o estágio, foi-me pedido o mapeamento do fluxo de valor (VSM) actual da Linha *Trimming*. O intuito seria elaborar o VSM futuro, no entanto, os dados não foram suficientes para que tal fosse possível, uma vez que no término do meu estágio curricular o *Mizusumashi* ainda não se encontrava a abastecer os postos da linha. Num VSM após a implementação do comboio logístico, para além da optimização do tempo de abastecimento, possivelmente, a eficiência dos colaboradores de linha iria ser afectada pela positiva.

Foi elaborado um VSM para cada modelo e dentro do modelo, para cada versão. Isto deve-se à variação dos tempos quer de produção, quer de abastecimento entre os mesmos (Anexo IX). Este VSM inclui, não só o tempo de operação da linha em si, como também o tempo de abastecimento. A linha vermelha na base do VSM refere-se ao abastecimento.

Na sequência do meu envolvimento na logística interna e, consequentemente, na optimização na mesma tornando-a cada vez mais ágil e eficaz segundo uma filosofia *Lean*, a elaboração de uma apresentação, sob o tema *Lean Logístico*, foi-me requisitada para arquivo na própria empresa e para apresentações futuras em *workshops* e/ou formações. Essa apresentação PowerPoint (Figura 58) engloba uma breve apresentação da empresa, com uma introdução à filosofia *Lean* e a sua adaptação à Logística. No fim dessa apresentação, foram mencionadas as práticas da empresa nesse sentido assim como os resultados obtidos ao longo dos anos, nomeadamente com a introdução do *Kanban* fornecedor, que resultou numa diminuição significativa de *stocks*.



Figura 58: Primeira página da apresentação.

Outros apoios prestados referem-se ao endereçamento do Armazém IN, no que toca à elaboração de etiquetas com o número da fila em altura e comprimento, à sua colocação, assim como à retirada das etiquetas obsoletas; à elaboração do TCAP LOGISTIC's 5YR *self-reliance plan*; e à cronometragem de tempos de produção de alguns postos da montagem final.

2.15. Limitações e trabalho futuro

O estudo para a implementação do Mizusumashi foi concluído, no entanto, não foi implementado a 100%, daí não ser possível a obtenção de resultados reais, mas sim esperados. Esta situação deve-se a diversos aspectos, mas essencialmente, ao facto da necessidade do envolvimento de outros sectores para o desenrolar do projecto. No caso particular da construção dos *MizuDolly's*, a Construção de Equipamentos era responsável pela construção dos mesmos. Por sua vez, a colocação em prática do abastecimento com o *Mizusumashi* encontrava-se dependente da acção de terceiros. Uma vez que o sector possuía diversos trabalhos e projectos em curso, a disponibilidade para a construção da quantidade de *MizuDolly's* requerida no tempo desejado foi limitada. Por esta razão, aquando da finalização do estágio, apenas tinham sido construídos 3 *MizuDolly's* referentes a um só posto.

A necessidade de ser implementado um supermercado para que o processo de abastecimento fosse facilitado e aperfeiçoado não foi satisfeita. A falta de espaço foi designada a razão principal. Para além disso, a implementação do supermercado actualmente, na TCAP-DFO iria implicar uma reformulação total de vários aspectos logísticos. Assim sendo, a resistência de alguns colaboradores/chefias a esta mudança, também tiveram implicação directa na rejeição da proposta. A solução passa, então, pelo abastecimento dos *MizuDolly's* na zona da Abertura CKD. Apesar de esse espaço necessitar de reformulação para que tal aconteça e apesar de não ser a situação ideal, a mudança é muito menos drástica e, portanto, mais facilmente aceite pela organização.

Sugiro algumas propostas que poderão contribuir positivamente para a melhoria contínua de algumas actividades.

A primeira é o alargamento do abastecimento com o *Mizusumashi* às outras linhas de produção. Para tal, são necessários novos estudos devido à especificidade das mesmas. Quando, e se, esta situação for possível, o processo de logística interna irá funcionar de uma forma mais homogénea e padronizada. A partir deste grau de organização, podem-se partir para outros níveis de optimização de abastecimento, como por exemplo, o abastecimento à unidade e não em lotes de cinco, com o material atrelado aos automóveis movidos por corrente, eliminando os *racks* do bordo de linha e obrigando a uma maior coordenação e eficiência.

A existência de uma base de dados com todos os materiais necessários para cada linha e, mais especificamente, para cada posto, nas quantidades requeridas deveria ser algo levado a cabo pela empresa. Com isto, a abertura do material CKD poderia agregar leitores ópticos, que com base nessas informações, informariam o colaborador do modelo/versão, da linha, do posto e da quantidade. Esta situação possui grandes vantagens, principalmente para os colaboradores da Abertura CKD que preparam os *MizuDolly's* com o material a ser abastecido.

Por último, gostava de sugerir que os trabalhos e estudos realizados por estagiários tivessem continuidade aquando da sua saída, sendo acompanhados de forma periódica.

Bibliografia

- Askin, R., & Goldberg, J. (2002). *Design and Analysis of Lean Production Systems*. John Wiley & Sons.
- Ballou, R. (2004). *Business Logistics/Supply Chain Management*. 5th Ed. Pearson / Prentice-Hall.
- Baudim, M. (2005). *Lean Logistics: The nuts and bolts of delivering materials and goods*. Productivity Press.
- Boysen, N., & Bock, S. (2011). "Scheduling just-in-time part supply for mixed-model assembly lines". *European Journal of Operational Research*, Vol. 211, No. 1, pp. 15-25.
- Carvalho, C. (2010). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. Edições Sílabo.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2009). *Supply Chain Management*. 4th Ed. Pearson Education.
- Costa, R., & Miranda, G. (2004). *Integração da Logística no Abastecimento da Produção*. Brasil: Universidade de Taubaté.
- Ghinato, P. (s.d.). JIDOKA: mais do que " pilar da qualidade". 2005 . Lean Way Consulting.
- Goldsby, T., & Martichenko, R. (2005). *Lean Six Sigma Logistics - Strategic Development to Operational Success*. J. Ross Publishing.
- Gomes, J., Oliveira, J., Elias, S., Barreto, A., & Aragão, R. (2008). *Balanceamento de linha de montagem na indústria automotiva - um estudo de caso*. Brasil: Enegep.
- Hirano, H. (1993). *Putting 5S to Work: a Practical Step by Step Guide*. Productivity Press.
- Institute, K. (2003). *Kaizen Forum*, 7.
- Lamming, R. (1996). "Squaring lean supply with supply chain management". *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 16, No 2, pp. 183-196.
- *Lean Interprise Institute*. (s.d.). disponível em <http://www.lean.org> (consultado em 19/Dez/2010).
- Liker, J. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill Professional.
- Nishida, L. (2006). *Logística Lean: Conceitos básicos*. Lean Institute Brasil.
- Nomura, J., & Takakuwa, S. (2006). Optimization of a number of containers for assembly lines: the fixed-course pick-up system. Japan: Nagoya University.

- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System – Beyond Large-Scale Production*. Productivity Press.
- Pavnaskar, S. J., Gershenson, J. K. & Jambekar, A. B. (2003). “Classification scheme for lean manufacturing tools”, *International Journal of Production Research*, Vol. 41, No. 13, pp. 3075-3090.
- Pinto, J. P. (2006). *Gestão de Operações na Indústria e Serviços*. 2ª Ed. LIDEL.
- Pinto, J. P. (2008). *Lean Thinking . Glossário de termos e acrónimos . Comunidade Lean Thinking*.
- Productivity Press Development Team (2002). *Kanban for the Shopfloor*. Productivity Press.
- *Sistema Produção Toyota*. (1984). Toyota Motor Corporation.
- *Tackt - Supermercados de Produção*. (s.d.). disponível em <http://takt-time-conceito-lean.net/jit-lean-manufacturing/supermercados-de-producao/>, (consultado em 20/Dez/2010).
- *Takt*. (s.d.). disponível em <http://takt-time-conceito-lean.net/jit-lean-manufacturing/lean-mizusumashi/>, (consultado em 20/Dez/2010).
- *Takt - Fluxogramas de Operação do Mizusumashi*. (s.d.). disponível em <http://takt-time-conceito-lean.net/jit-lean-manufacturing/fluxogramas-de-operacao-do-mizusumashi/>, (consultado em 21/Dez/2010).
- Wilson, L. (2009). *How to Implement Lean Manufacturing*. McGraw-Hill.

ANEXOS

ANEXO I – Estudo de Tempos e Mapeamento de Fluxos

ANEXO II – Lista de Peças

ANEXO III – Modelação MizuDolly's

ANEXO IV – Planos LKT

ANEXO V – Rotas Mizusumashi

ANEXO VI – Cronograma de Abastecimento

ANEXO VII – Management Board

ANEXO VIII – Sistema Kanban

Anexo IX – VSM da Linha de Cabines

ANEXO X – Layout TCAP-FO Fábrica 1

Controlo do Processo / Gestão de Operações

Estudo do Trabalho

1. **Toyota Caetano Portugal, S.A.**
A TCAP é uma empresa do Grupo Salvador Caetano dedicada à montagem de mini-autocarros (Caetano), montagem de comerciais ligeiros Toyota (Dyna e Hiace) e incorporação de componentes em veículos comerciais.

2. O objectivo deste documento é detalhar os tempos reais por operador e posto nas várias secções produtivas.

3. Para facilitar a visualização do processo logístico, foi feito um esquema das secções onde foram feitos os estudos.

4. Após a conclusão da determinação de tempos, cada posto foi analisado, determinando-se possíveis melhorias de forma a aumentar a produtividade e melhorar a sequência de operações.

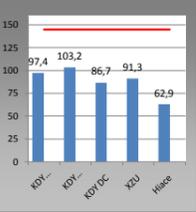
LOGÍSTICA - IN

1. Logística IN

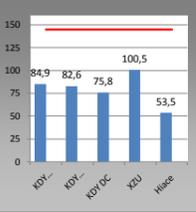
1.1 Tempo total e Tempo posto



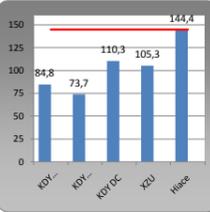
Tempos César



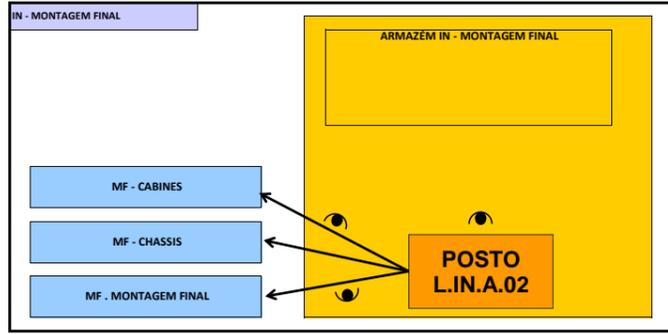
Tempos André



Tempos Américo



Esquema Processo Logístico IN



2. Resumo dos Tempos por operador e posto

Posto	Designação	Tempos Operador			Análise							
		César	André	Américo								
SC - LHD		97,4	84,9	84,8	3	270,1	97,4	145,0	435,0	207,1	62,3%	
SC - RHD		103,2	82,6	75,7	3	262,5	103,2	145,0	435,0	259,5	60,3%	
DC		86,7	75,8	110,3	3	275,8	110,3	145,0	435,0	273,6	63,4%	
XZU		91,3	100,5	105,3	3	297,1	105,3	145,0	435,0	297,4	68,3%	
Hiace		62,9	53,5	144,4	3	260,8	144,4	145,0	435,0	261,7	60,0%	
Total						15	1366,3	560,6	725,0	2175,0	270,1	62,8%

4. Conclusões

4.1 - Cargas de pessoal
Número total colaboradores: 3
Produtividade média: 62,8%
Número colaboradores necessário:
- Em lote SC LHD 1,84
- Em lote SC RHD 1,79
- Em lote DC 1,88
- Em lote XZU 2,05
- Em lote Hiace 1,80
Total necessário: 2 Colaboradores

Actual	Objectivo	Ganho Prod
3	2	37,2%

4.2 - Melhorias de Linha

- Um segundo elevador para deslocar transportadores entre o armazém IN e linha de montagem iria reduzir tempos de deslocação.
- Estudar forma de como é feita a pintura dos depósitos de combustível, pois obriga a uma deslocação ao exterior (dinol).
- Alterar a forma como é efectuada a entrega de pneus por parte dos fornecedores, pois trazem-nos em doses individuais, e desta forma, obriga os 3 colaboradores a dispenderem bastante tempo na sua descarga e colocação nas paletes.
- Juntar transportadores que levam apenas um tipo de peças num só, isto é, adaptar estes transportadores para serem deslocados ao mesmo tempo, permitindo assim efectuar apenas uma viagem aquando da preparação e abastecimento à linha de montagem final.
- Atribuir horários para uso do empilhador, por forma a diminuir (ou excluir) os tempos de espera aquando da sua utilização.

4.3 - Controlo do Processo

- Definir o número de trabalhadores
- Definir as tarefas que cada um terá, por forma a que o tempo de trabalho seja uniformemente distribuído.
- Standardizar operações e métodos de trabalho, por forma a diminuir ao mínimo o tempo por operação.
- A pessoa em excesso deverá ajudar noutras áreas da fábrica e auxiliar no armazém IN, aquando das descargas de material trazidas por fornecedores e arrumação do material existente.

4.4 - Sugestão de Actividades

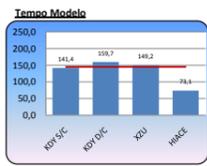
- Elaborar manual por posto, por forma a que se um dos colaboradores faltar, ser mais fácil a sua substituição.

ESTUDO DO TRABALHO

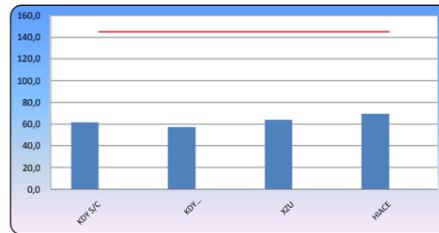
LOGÍSTICA CKD

2. Logística CKD

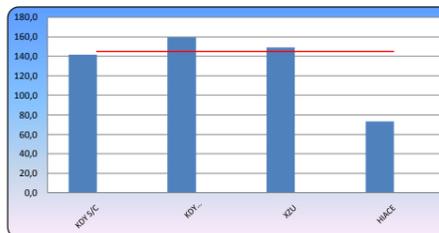
1.1 Tempo total e Tempo posto



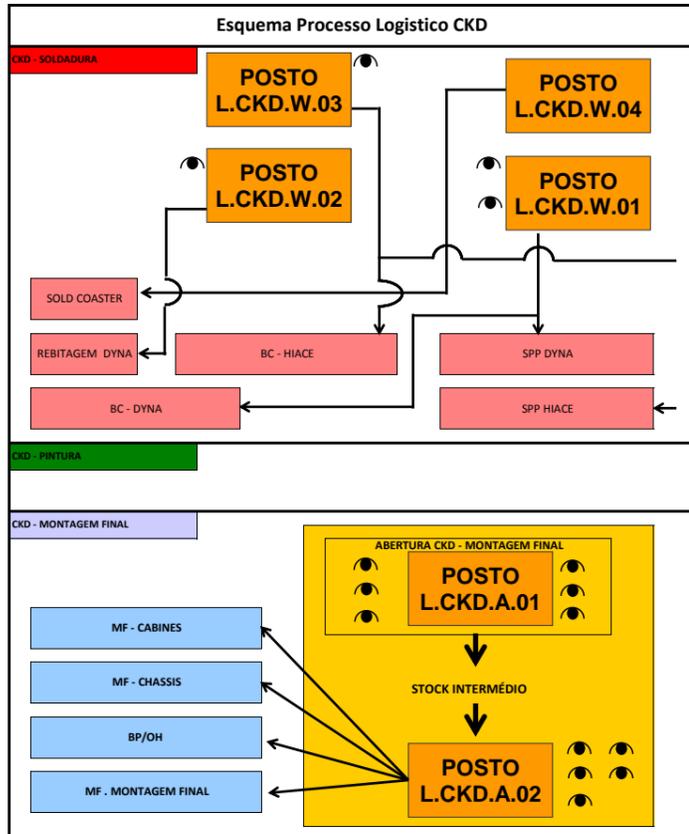
Yamazumi - Maria Pinto



Yamazumi - David Oliveira



Esquema Processo Logístico CKD



2. Resumo dos Tempos por operador e posto

Posto	Designação	Tempos Operador								Análise							
		1	2	3	4	5	6	7	8								
KDY S/C	Cabine Simples	61,8	141,4								2	203,2	141,4	145,0	290,0	70,1%	
KDY D/C	Cabine Dupla	57,2	159,7								2	216,9	159,7	145,0	290,0	74,8%	
XZU	Cabine Longa	69,5	149,2								2	213,1	149,2	145,0	290,0	73,5%	
HIACE	Hiace	69,1	73,1								2	142,5	73,1	145,0	290,0	69,3%	
Total											8	775,7	523,4	580,0	1160,0	0,0	66,9%

4. Conclusões

4.1 - Cargas de Pessoal
- Nro total colaboradore 2
- Nro modelos: 4
- Produtividade linha: 66,9%
- Takt-time (minutos): ##
- Total Colaboradores Necess. ##
em lote KDY S/C 1
em lote KDY D/C 1
em lote XZU 1
em lote HIACE 1

Real	Obj.	Ganho prod.
2	1	33,1%

4.2 - Melhorias de Abastecimento à Linha

1. Endereçamento correcto de todos os transportadores de acordo com os postos a abastecer
2. Essencialmente no material pequeno, o colaborador perde muito tempo à procura do material correcto abastecer em determinados postos. Deve-se colocar os diversos materiais distribuídos em diferentes caixas para diferentes postos.
3. Alguns racks são muito estreitos e torna-se bastante difícil a colocação de certo tipo de material. Devem-se melhorar, no sentido de facilitar o abastecimento.
4. O estado do piso dificulta a movimentação dos transportadores ao longo da linha, provocando um desperdício de tempo e, muitas vezes, danos em peças que sofrem quedas durante a deslocação.
5. No caso específico do abastecimento do material grande, deveria dividir-se o material em transportadores específicos para o lado direito e para o lado esquerdo, para otimizar o abastecimento e evitar deslocações desnecessárias.
6. A arrumação de caixas e plásticos deveria ser realizada só no final do abastecimento do lote completo e não no final do abastecimento de cada transportador, tal como se verifica actualmente. O tempo dispendido nestas deslocações é grande.
7. No caso particular do abastecimento do material grande, o colaborador perde tempo significativo na preparação do material a abastecer, uma vez que necessita de retirar papéis e plásticos envolventes, assim como caixas. Se tal for possível, algum material deveria já estar preparado na Abertura.

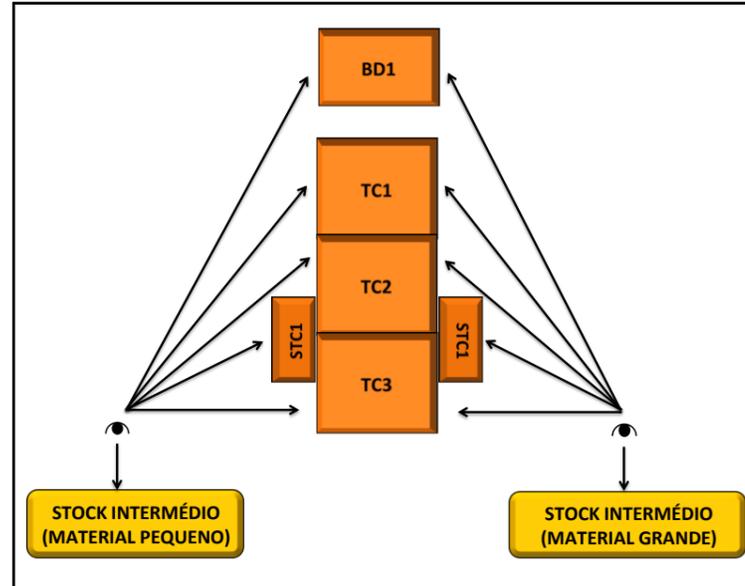
4.3 - Controlo do Processo

1. Standardizar métodos e rotas de abastecimento
2. Balancear abastecimento para aproximar o tempo do operador ao takt-time
3. Elaborar documento para justificação de atraso no abastecimento de material e/ou faltas de material
4. Criação de feedback contínuo entre chefias e colaboradores no sentido

4.4 - Sugestão de actividades

1. Formação de colaboradores para a execução do abastecimento e, assim, evitar que, com a possibilidade de faltas, não haja quem substitua o colaborador faltante.

3. Fluxo do Processo - Linha Cabines

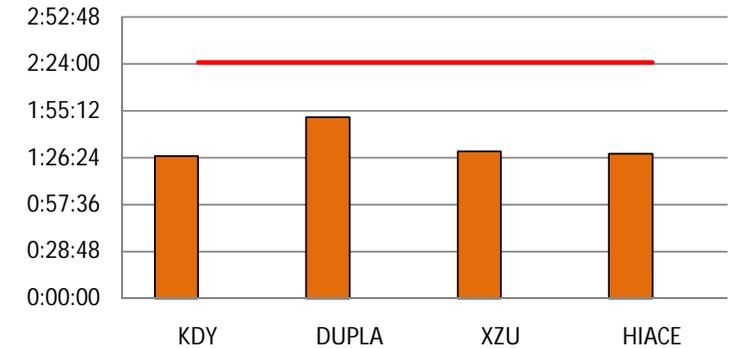


ABASTECIMENTO LINHA DE CABINES - MATERIAL CKD

ABASTECIMENTO LINHA DE CABINES - MATERIAL PEQUENO

Modelos	Designação	Tempos Oper.	Análise		
		A	Nº Oper.	Takt-Time	Produtividade
KDY	Abastecimento Dyna - Cabine Simples	1:27:23	1	2:25:00	60,26%
DUPLA	Abastecimento Dyna - Cabine Dupla	1:51:27		2:25:00	76,86%
XZU	Abastecimento Dyna - Cabine larga	1:30:06		2:25:00	62,14%
HIACE	Abastecimento Hiace	1:28:52		2:25:00	61,29%
TOTAL		6:17:48	1	9:40:00	65,14%

LINHA CABINES - MAT. PEQUENO

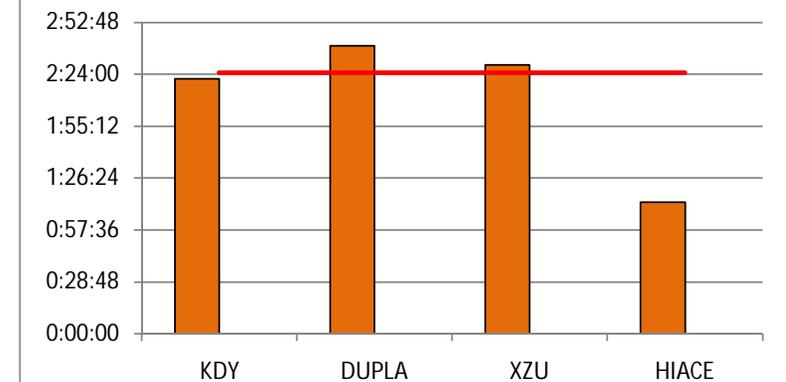


ABASTECIMENTO LINHA DE CABINES - MATERIAL GRANDE

Modelos	Designação	Tempos Oper.	Análise		
		B	Nº Oper.	Takt-Time	Produtividade
KDY	Abastecimento Dyna - Cabine Simples	2:21:24	1	2:25:00	97,52%
DUPLA	Abastecimento Dyna - Cabine Dupla	2:39:42		2:25:00	110,14%
XZU	Abastecimento Dyna - Cabine larga	2:29:12		2:25:00	102,90%
HIACE	Abastecimento Hiace	1:13:08		2:25:00	50,44%
TOTAL		8:43:26	1	9:40:00	90,25%

0,2

LINHA CABINES - MAT. GRANDE



ABASTECIMENTO LINHA DE CABINES/MONTAGEM FINAL - MATERIAL CKD

Material Pequeno

KDY	Cabines	1:01:45
	Montagem Final	0:25:38
HIACE	Cabines	0:57:13
	Montagem Final	0:31:38
XZU	Cabines	1:03:52
	Montagem Final	0:27:26
DUPLA	Cabines	1:09:21
	Montagem Final	0:42:06

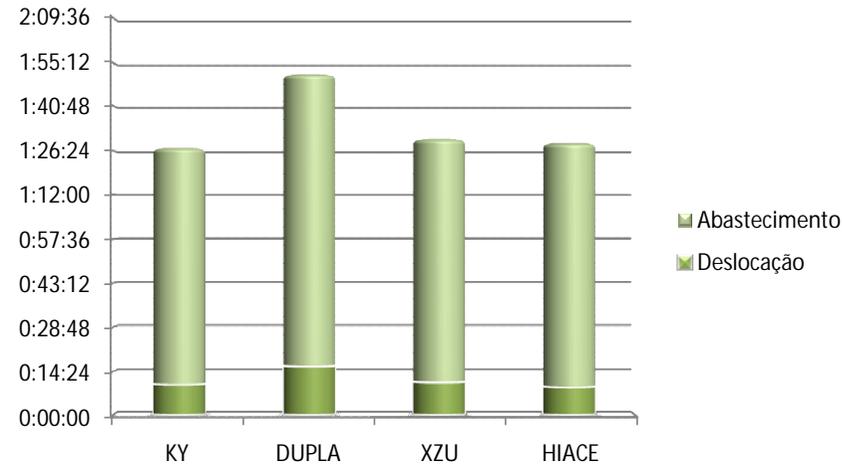
Média

	Cabines	M. Final
DYNA	1:04:59	0:31:43
HIACE	0:57:13	0:31:38

ABASTECIMENTO À LINHA DE CABINES - MATERIAL CKD

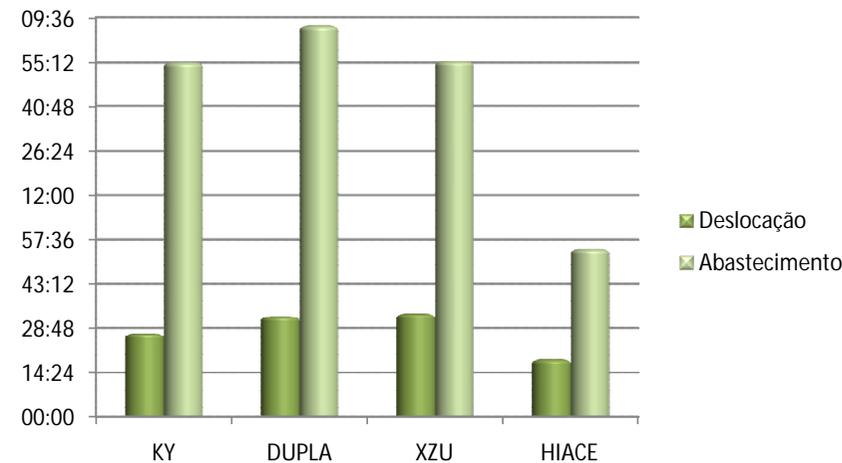
Material Pequeno

	Deslocação	Abastecimento	Total
KY	10:17	1:17:07	1:27:23
DUPLA	16:11	1:35:16	1:51:27
XZU	10:58	1:19:08	1:30:06
HIACE	09:28	1:19:24	1:28:52
Total	0:46:53	5:30:55	



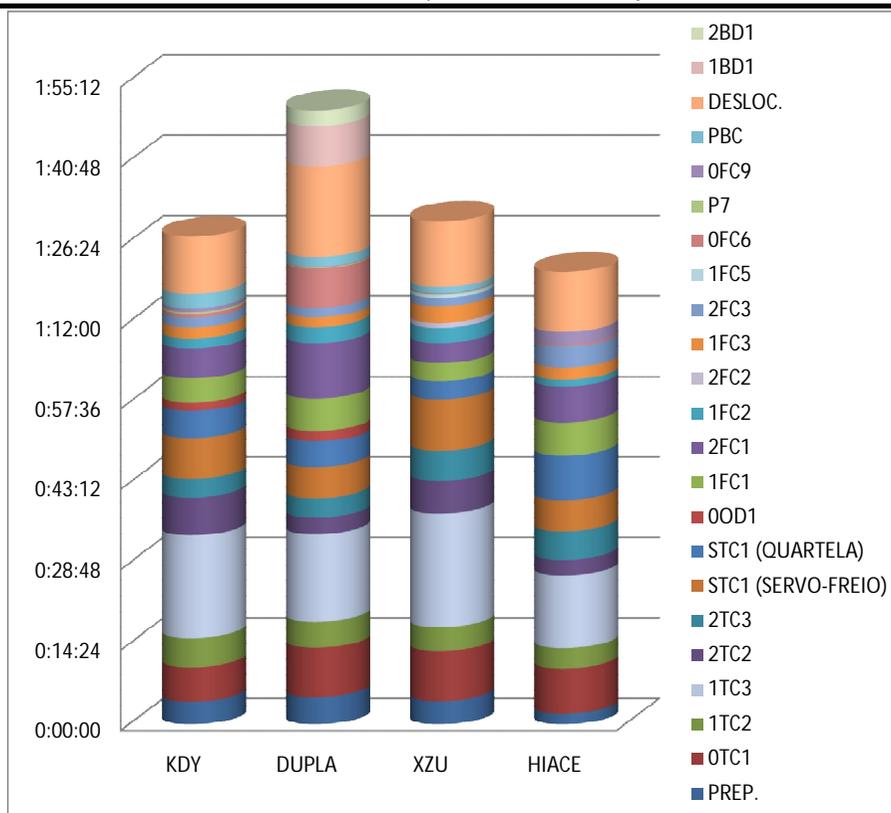
Material Grande

	Deslocação	Abastecimento	Total
KY	27:03	1:55:24	2:22:27
DUPLA	32:32	2:07:10	2:39:42
XZU	33:29	1:55:43	2:29:12
HIACE	18:41	0:54:27	1:13:08
Total	1:51:45	6:52:44	

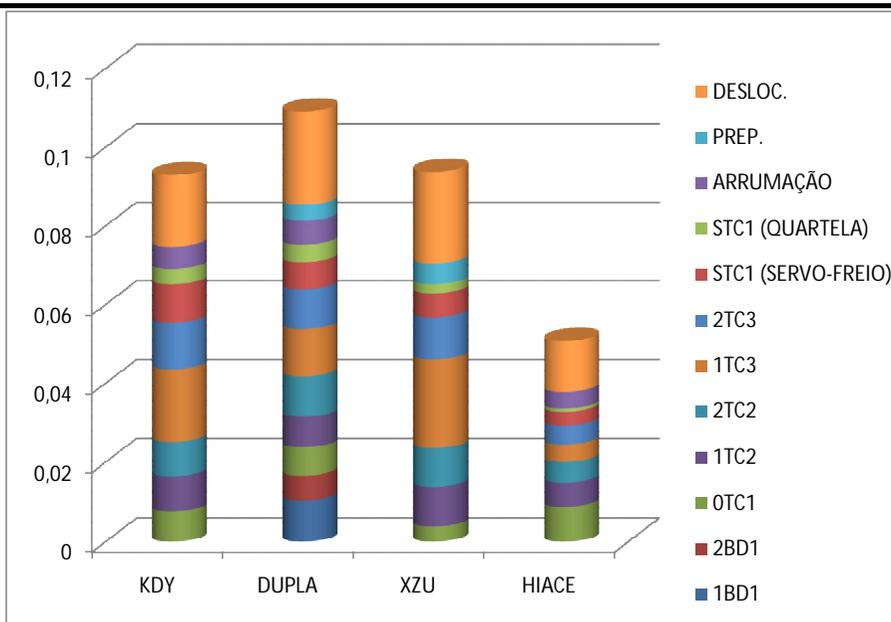


ABASTECIMENTO LINHA DE CABINES - MATERIAL CKD (POR POSTOS)

	KDY	DUPLA	XZU	HIACE
1BD1		07:17		
2BD1		02:52		
PREP.	04:06	04:52	04:12	01:58
OTC1	06:10	08:57	09:00	08:05
1TC2	05:17	04:37	04:16	03:42
2TC2	06:45	02:56	05:52	02:48
1TC3	18:24	15:42	20:20	12:56
2TC3	03:21	03:29	05:20	05:10
STC1 (SERVO-FREIO)	07:14	05:37	09:13	05:35
STC1 (QUARTELA)	04:52	04:30	03:13	07:56
OOD1	01:30	01:52	-	-
1FC1	04:19	05:50	03:20	05:57
2FC1	05:20	09:57	03:34	06:24
1FC2	01:50	02:55	02:47	01:09
2FC2	-	-	00:50	-
1FC3	02:05	01:43	02:54	02:14
2FC3	01:40	01:36	01:32	03:49
1FC5	-	-	00:29	-
OFC6	00:41	07:06	-	00:22
P7	00:18	00:11	00:12	-
OFC9	00:37	00:08	00:11	02:16
PBC	02:37	01:43	01:03	-
DESLOC.	10:17	16:11	11:50	10:36



	KDY	DUPLA	XZU	HIACE
1BD1		15:07		
2BD1		09:03		
OTC1	11:01	10:04	05:31	12:50
1TC2	12:58	11:06	14:35	08:43
2TC2	12:12	14:47	13:48	07:18
1TC3	26:37	17:19	32:24	06:24
2TC3	17:06	14:37	15:27	06:54
STC1 (SERVO-FREIO)	13:57	09:57	08:51	05:03
STC1 (QUARTELA)	05:32	06:21	03:15	01:11
ARRUMAÇÃO	08:15	08:46	-	06:03
PREP.		05:53	07:45	
DESLOC.	26:11	34:11	33:29	18:41



WALKING STANDARDIZE OPERATION GUIDE

OPERAÇÃO
ABASTECIMENTO LINHA TRIMMING

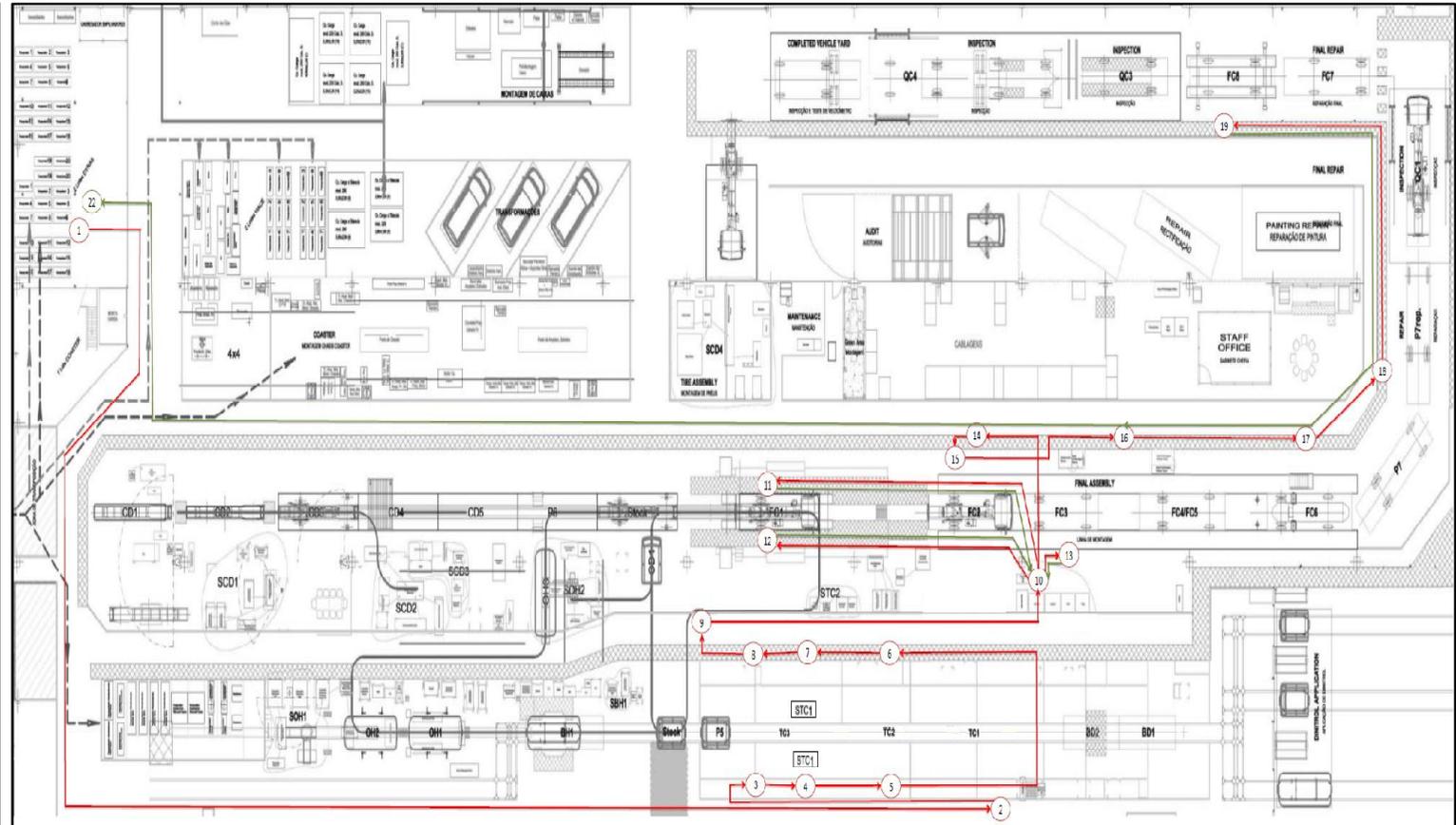
COLABORADOR
A

CICLO	TEMPO TOTAL
1 LOTE (5 UNID.)	1:27:23

KDY
07/08-10-2010

CHEFE SECÇÃO	CHEFE EQUIPA

Nº	POSTOS	TEMPOS	
		DESLOC.	ABAST.
1	PREPARAÇÃO		04:06
2	0TC1	02:00	06:10
3	1TC3	00:39	18:24
4	STC1 (SERVO-FREIO)	00:09	07:14
5	1TC2	00:14	05:17
6	2TC2	00:32	06:45
7	STC1 (QUARTELA)	00:14	04:52
8	2TC3 (TABLIER)	00:10	03:21
9	0OD1 (BANCO PASSAGEIRO)	00:09	01:30
10	DESLOCAÇÃO M.FINAL	00:36	
11	1FC1	00:38	04:19
12	2FC1	00:37	05:20
13	2FC3	00:17	01:40
14	PRÉ-MONTAGEM BANCO CONDUTOR	00:21	02:37
15	1FC2		01:50
16	1FC3	00:09	02:05
17	0FC6	00:08	00:41
18	P7	00:15	00:18
19	OFC9	00:18	00:37
20	REGRESSO À LINHA (1FC3)	00:41	
21	REGRESSO STOCK INTERMÉDIO	01:09	
22	ARRUMAÇÃO	01:03	
TOTAL		0:10:17	1:17:06



Legenda/Legend: → Ida / Go
→ Regresso / Return

Alterações ao Produto

Data Registo	Modelo	Sufixos	Referência Antiga	Qt Ant	Referência Nova	Qt Nov	Designação	Embal		Descrição	Intercam.		Grupo	Secção	Posto	Operação	Doc. Referencia	Introdução na DFO				Observações Detalhes
								Cx	Sub		PA	PN						Processo	Sem	Lote	Prod TMC	
15-03-2011	201W	TODOS	62211-37902	1	62211-37012	1	GARNISH FR PILLAR RH	31	101	E	C	X	6220	512	2FC3	622C	ECI Nº 10JTK3597	18	NB 143	Mar'11		
15-03-2011	201W	TODOS	62212-37902	1	62212-37012	1	GARNISH FR PILLAR LH	31	101	E	C	X	6220	512	1FC3	622D	ECI Nº 10JTK3597	18	NB 143	Mar'11		
15-03-2011	201W	C/D	91554-80614	12			BOLT, FLANGE	23	K21	D	C		6310	512	a)	b)	ECI Nº 201WP0883	19	TD 49	Mar'11		Qty 8 p/ 1BD1
15-03-2011	201W	C/D			91671-80620	12	BOLT, FLANGE W/ WASHER	23	K71	E		X	6310	512	a)	b)	ECI Nº 201WP0883	19	TD 49	Mar'11		Qty 4 p/ 2BD1
15-03-2011	201W	TODOS	90179-08057	3	90179-08184	3	NUT	23	K50	D/E	A	X	8710	512	OOD1	871P	ECI Nº 201WP1170	18	NB 143	Mar'11		
15-03-2011	201W	LHD	90179-08057	1	90179-08184	1	NUT	23	K50	D/E	A	X	7810	512	1FC1	781K	ECI Nº 201WP1174	18	NB 143	Mar'11		
15-03-2011	201W	C/D	58300-25050	1	58300-25051	1	PANEL ASSY RR FLOOR	12	14	D/E	C	X	5830	510	0801	UNF	ECI Nº 201WP1171	18	TD 49	Mar'11		

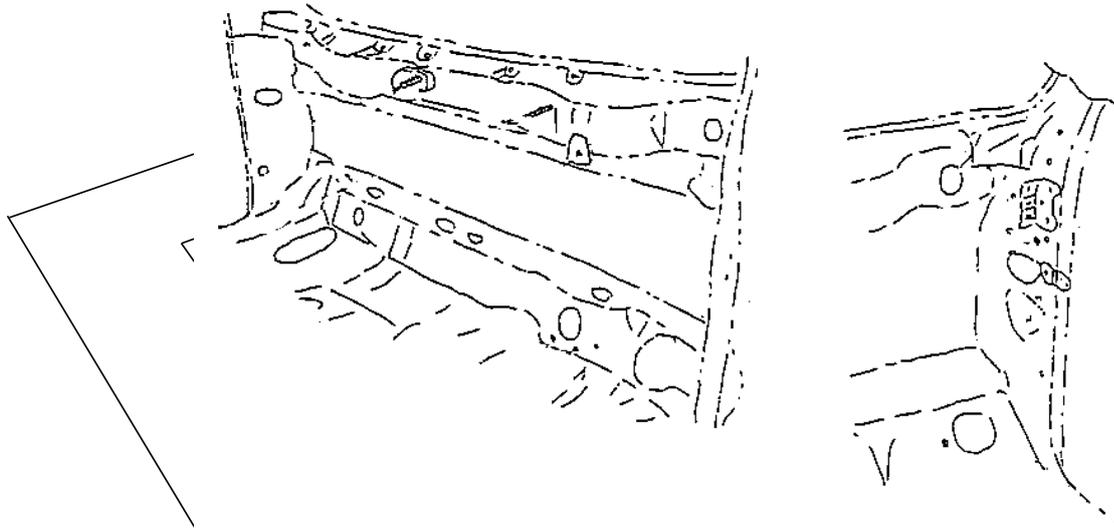
Descrição da Modificação				Documentos anexos				COP (Qualidade)							
A: Código B: Designação C: Quantidade D: Peças Anuladas E: Peça Nova F: Formato				Gama de Montagem				SIM NÃO OBSERVAÇÕES:							
G: Guarda Dwg H: Outros				Manual de Montagem				[] [] [] []							
[X]				[]				[] [] [] []							
Elaboração		Aprovação		Revisão 01		Distribuição				Intercambiabilidade					
Data	08-04-2011	Data	11-04-2011	Data	15-04-2011	DOT/Produção 1	X	DOT/ Métodos 2		DOO/Logística 2					
Rúbrica	M. COSTA/R. MANÉ	Rúbrica	A.GOMES	Rúbrica	A.GOMES	DOT/Logística 1	X	DOQ/Inspeção	X	DOC/Gestão Mat.	X				
Notas/ Observações:						a) 1BD1 / 2BD1		b) 631Q / 631P							
						DOT/P&Melhorias	X	DOQ/Inspeção2		DO/Compras	X				
						DOT/EPIN	X	DOO/Produção 2		DOC/GSI	X				

Content List - Fevereiro KDY

LOT NO	Case No	Part No	SFX	Box No	Pack	ED№	Parts name
NA	11	5212332040	00			5 94690	PLATE, FR BUMPER REINFORCEMENT
NA	11	5370137022	00	224		5 94690	APRON SUB-ASSY, FR FENDER, RH
NA	11	5370225010	00	224		5 94690	APRON SUB-ASSY, FR FENDER, LH
NA	11	5371725050	00	204		5 94690	APRON, FR FENDER, NO.2 RH
NA	11	5371837110	00	204		5 94690	APRON, FR FENDER, NO.2 LH
NA	11	5380137021	90	204		5 94690	PANEL SUB-ASSY, FR SIDE, RH
NA	11	5380237021	90	204		5 94690	PANEL SUB-ASSY, FR SIDE, LH
NA	11	5507837070	91	33		5 94690	COVER SUB-ASSY, FR PANEL
NA	11	5512137020	00	212		5 94690	SUPPORT, STEERING
NA	11	5515025050	00	215		1 94690	BRACKET ASSY, PEDAL
NA	11	5515025050	00	216		1 94690	BRACKET ASSY, PEDAL
NA	11	5515025050	00	217		1 94690	BRACKET ASSY, PEDAL
NA	11	5515025050	00	218		1 94690	BRACKET ASSY, PEDAL
NA	11	5515025050	00	219		1 94690	BRACKET ASSY, PEDAL
NA	11	5517337050	00	213		5 94690	BRACKET, BRAKE PEDAL MOUNTING
NA	11	5530637021	00	221		5 94690	BRACE SUB-ASSY, INSTRUMENT PANEL, NO.1
NA	11	5531537040	00	213		5 94690	PATCH, INSTRUMENT PANEL REINFORCEMENT
NA	11	5532137021	00	213		5 94690	BRACKET, INSTRUMENT PANEL, NO.1
NA	11	5532237021	00	213		5 94690	BRACKET, INSTRUMENT PANEL, NO.2
NA	11	5532337020	00	213		5 94690	BRACKET, INSTRUMENT PANEL, NO.3
NA	11	5532437020	00	213		5 94690	BRACKET, INSTRUMENT PANEL, NO.4
NA	11	5532537010	00	213		5 94690	BRACKET, INSTRUMENT PANEL, NO.5
NA	11	5534137040	00	212		5 94690	BRACE, INSTRUMENT PANEL TO COWL
NA	11	5534737020	00	227		5 94690	BRACKET, INSTRUMENT PANEL BRACE MT, NO.1
NA	11	5536737020	00	212		5 94690	BRACKET, STEREO MOUNTING
NA	11	5542737021	00	212		5 94690	BRACKET, CLUSTER FINISH PANEL, NO.2
NA	11	5542737021	00	213		5 94690	BRACKET, CLUSTER FINISH PANEL, NO.2
NA	11	5570037120	00	19		5 94690	PANEL ASSY, FR
NA	11	5599137031	00	212		5 94690	BRACKET, DEFROSTER DUCT, NO.1
NA	11	5599237021	00	227		5 94690	BRACKET, DEFROSTER DUCT, NO.2
NA	11	5715137011	00	203		5 94690	REINFORCEMENT, FR SIDE MEMBER, NO.1
NA	11	5715237021	00	203		5 94690	REINFORCEMENT, FR SIDE MEMBER, NO.1 LH
NA	11	5715637021	00	203		5 94690	REINFORCEMENT, FR SIDE MEMBER, NO.3 LH
NA	11	5716937081	00	109		5 94690	MEMBER, FR FLOOR, FR RH
NA	11	5717937070	00	109		5 94690	MEMBER, FR FLOOR, FR LH
NA	11	5742337041	00	213		5 94690	BRACKET, FR FLOOR REINFORCEMENT, RH
NA	11	5742437041	00	213		5 94690	BRACKET, FR FLOOR REINFORCEMENT, LH
NA	11	5745537030	00	213		5 94690	GUSSET, FR FLOOR CROSSMEMBER, RH
NA	11	5745637030	00	213		5 94690	GUSSET, FR FLOOR CROSSMEMBER, LH
NA	11	5748637011	00	212		5 94690	REINFORCEMENT, FLOOR SIDE MBR, NO.1 RH
NA	11	5748737011	00	212		5 94690	REINFORCEMENT, FLOOR SIDE MBR, NO.1 LH
NA	11	5751737021	00	211		5 94690	RETAINER, FR FLOOR REINFORCEMENT, RR
NA	11	5801137080	00	213		5 94690	PANEL SUB-ASSY, FR FLOOR SIDE, RH
NA	11	5809525050	00	213		5 94690	PANEL SUB-ASSY, FR FLOOR APRON, RH
NA	11	5809625030	00	213		5 94690	PANEL SUB-ASSY, FR FLOOR APRON, LH
NA	11	5810325020	00	225		5 94690	REINFORCEMENT SUB-ASSY, FR FLOOR, FR
NA	11	5816725010	00			10 94690	COVER, FR FLOOR, CTR
NA	11	5818137050	00			5 94690	RETAINER, SEAT RAIL, FR RH
NA	11	5818837010	00			5 94690	BRACKET, ACCELERATOR PEDAL STOPPER
NA	11	5819437010	00			5 94690	RETAINER, ENGINE COVER HINGE
NA	11	5821337906	00	90		5 94690	PANEL, SEAT FLOOR, RH
NA	11	5821437905	00	90		5 94690	PANEL, SEAT FLOOR, LH
NA	11	5822737040	00	213		10 94690	PLATE, FLOOR PANEL SIDE, RH
NA	11	5823695J01	00			5 94690	BRACKET, CLUTCH TUBE

MODEL	MARK	BODY TYPE	ENGINE	MODIFICATION			PAGE:	645
201W		S/C,D/C	1KD	NO.	TPM NO.	DATE	SIGN	
		HANDLE	SPEC	4	201WP1095	NOV.'10	HTS	
		LHD,RHD		3	201WP0683	AUG.'08	HTS	
				6	201WP1170	MAR.'11	HTS	
				5	201WP1089	DEC.'10	HTS	

RHD & LHD SYMMETRICAL.
LHD SHOWN HERE.

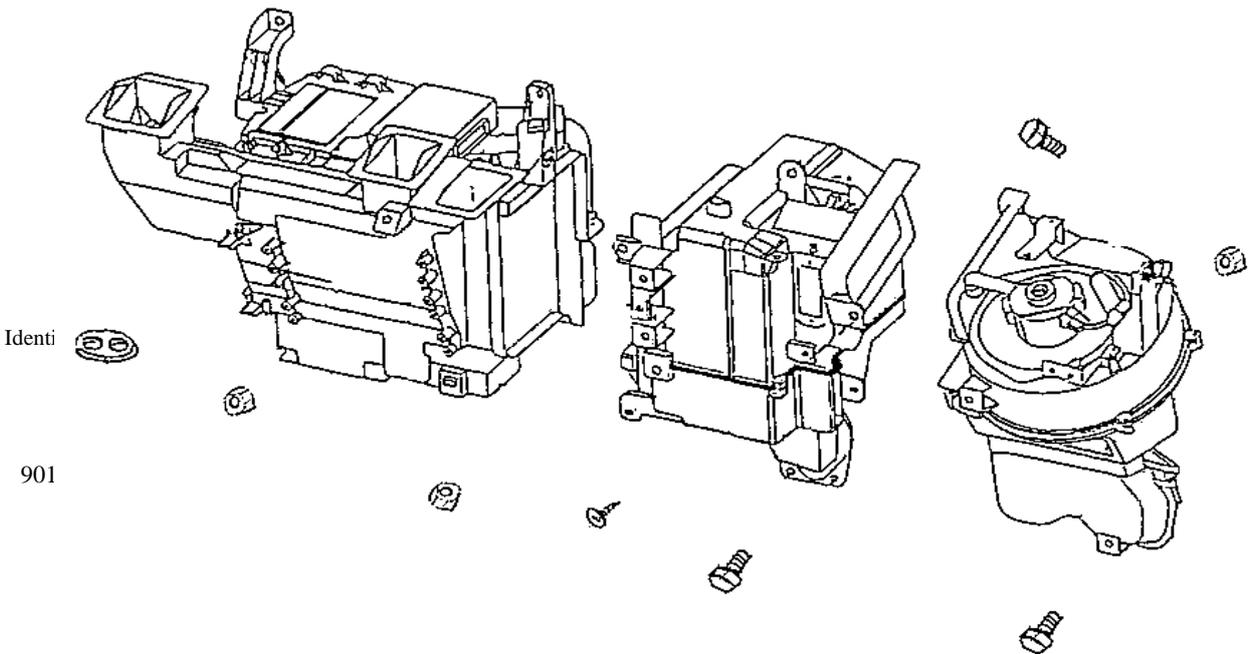


871B 87150-25050(RHD,For cold area)(Mark:T)

VIEW A

871D 87130-25050 (LHD) (Mark:J)

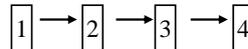
871D 91554-80614



87128-37060(LHD)
87128-37050(RHD)

58AD

WORKING ORDER :



01101-95050-AN 2/13

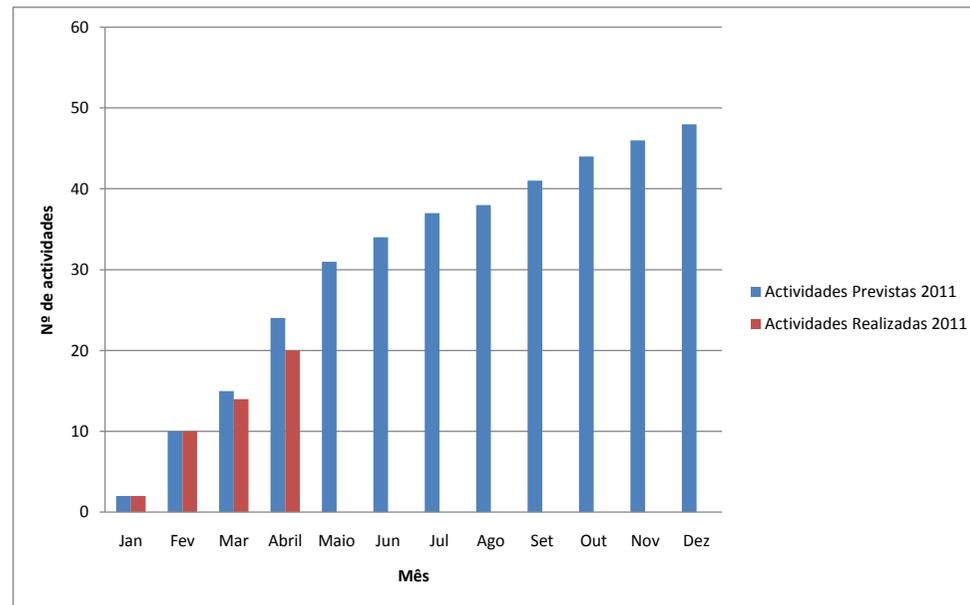
ASSEMBLY TIME:			PROCESS NO.	OPERATION
NAME:			8710	HEATER(FR)
NO.	TOOL&EQUIPMENT	Q'TY		HEATER FR
			AB	

TOYOTA MOTOR CORPORATION

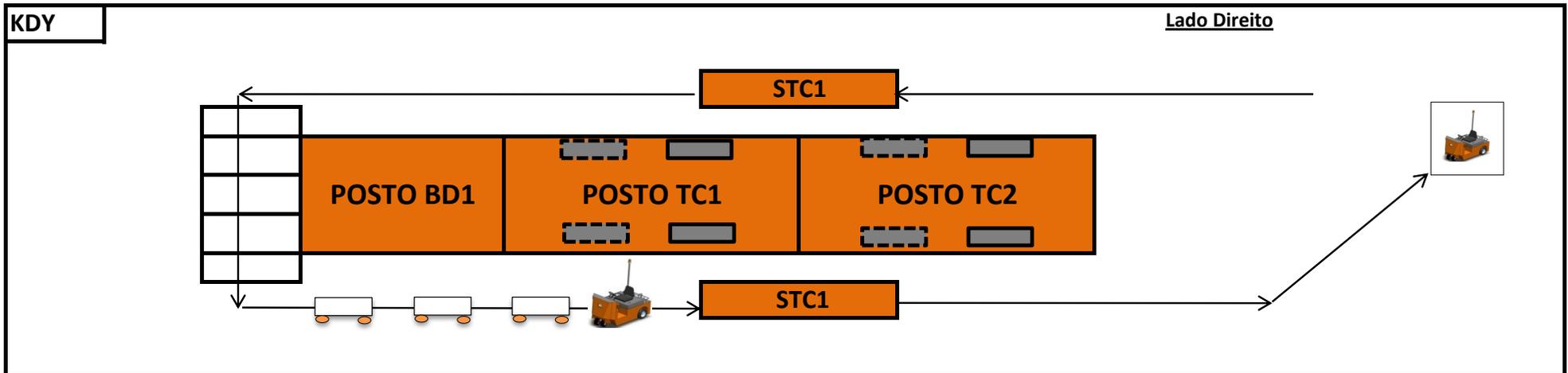
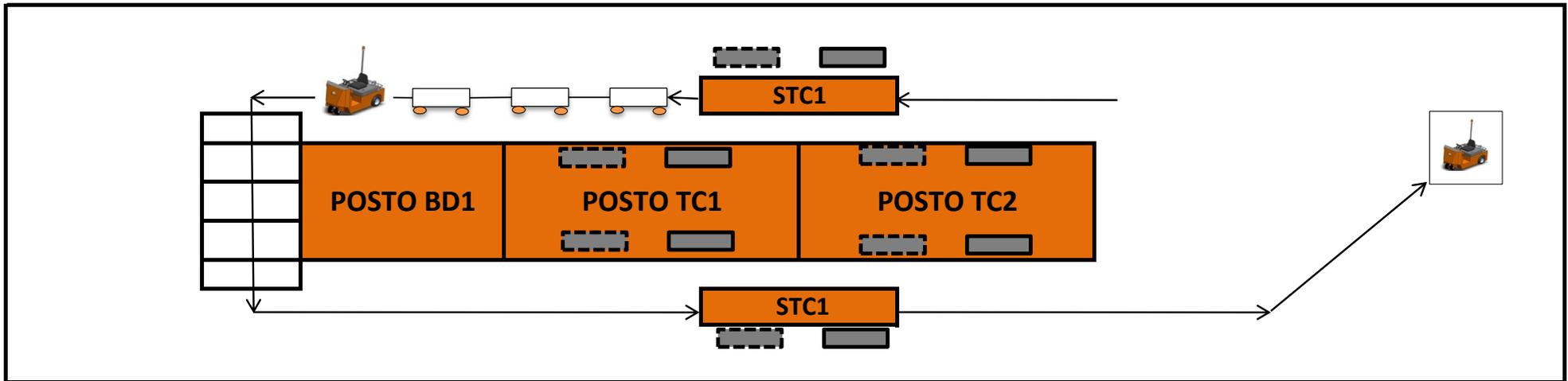
Toyota Caetano Portugal, SA Fábrica de Ovar	Dyna	SECÇÃO: LINHA DE CABINES POSTO: 1TC1 PRODUÇÃO: 11+2	Mar-11
--	-------------	--	--------

Nº	Tipo	Condução	Referência	Designação	Qty	Info		
	S/C		LHD	RHD	82055362	VIDRO ÓCULO TRÁS 64811-C5010	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	82055369	CERCADURA ÓCULO TRÁS 64831-C7050	1	
		D/C	LHD		82059580	AUTOCOLANTE INFORMAT PRESSÃO PNEUS 42661-E5330	1	TC MO
	S/C	D/C	LHD	RHD	82063190	PEGA DA PORTA ESQ 74640-P7010	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	82070810	AUTOCOLANTE INFO PRESSÃO PNEUS 42661-P533A	1	RS
	S/C	D/C	LHD	RHD	82070811	AUTOCOLANTE INFO PRESSÃO PNEUS 42661-P535A	1	RD
	S/C			RHD	82077221	CABLAGEM PORTA FRENTE ESQUERDA 82152-C7600	1	
	S/C			RHD	82077222	CABLAGEM PORTA FRENTE ESQUERDA 82152-C7620	1	
	S/C	D/C	LHD		82077223	CABLAGEM PORTA FRENTE ESQUERDA 82152-C7670	1	
	S/C	D/C	LHD		82077224	CABLAGEM PORTA FRENTE ESQUERDA 82152-C7710	1	
	S/C			RHD	82077225	CABLAGEM PORTA FRENTE ESQUERDA 82152-C7680	1	
	S/C	D/C	LHD		82077703	AUTOCOLANTE INFO PRESSÃO PNEUS 42661-P53AA	1	4X4
	S/C	D/C	LHD		82079191	ESPELHO RETROVISOR EXTERIOR ESQ , 87940-C5102	1	RD
	S/C			RHD	82079192	CABLAGEM PRINCIPAL 82131-C5K80	1	
	S/C	D/C	LHD		82080294	CABLAGEM PRINCIPAL 82131-C5L01	1	
	S/C	D/C	LHD		82080295	CABLAGEM PRINCIPAL 82131-C5L21	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	5382737010	PROTECTOR, FR FENDER SIDE PANEL, RH	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	5386737030	SEAL, FR FENDER TO COWL SIDE, LH	1	
	S/C	D/C	LHD		5570737020	BRACKET SUB-ASSY, INSTR PANEL TO COWL	1	
	S/C			RHD	5813737020	SEAL, FR FLOOR HOLE	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	5851537080	MAT, FR FLOOR, RR NO.1	1	
	S/C		LHD	RHD	6139537010	SEAL, CTR BODY PILLAR	4	
	S/C			RHD	6166737010	SEAL, QUARTER PANEL	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	6740437020	FRAME SUB-ASSY, FR DOOR, RR LWR LH	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	6749637010	COVER, FR DOOR FR LWR FRAME, UPR LH	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	6762526010	BRACKET, DOOR TRIM, NO.1	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	6783237050	COVER, FR DOOR SERVICE HOLE, LH	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	6786237021	WEATHERSTRIP, FR DOOR, LH	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	6786437011	WEATHERSTRIP, FR DOOR, NO.2 LH	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	6815137030	RUN, FR DOOR GLASS, LH	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	6816237011	WEATHERSTRIP, FR DOOR GLASS, OUTER LH	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	6861037030	CHECK ASSY, FR DOOR	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	6861730010	PIN, DOOR CHECK	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	6861837020	BRACKET, FR DOOR CHECK ARM	1	
	S/C			RHD	6904037120	LOCK ASSY, FR DOOR W/MOTOR, LH	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	6920637010	HANDLE SUB-ASSY, FR DOOR, INSIDE LH	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	6922037020	HANDLE ASSY, FR DOOR, OUTSIDE LH	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	6926089104	HANDLE ASSY, DOOR WINDOW REGULATOR	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	6926816010	PLATE, WINDOW REGULATOR HANDLE	1	
	S/C	D/C	LHD		6932037060	LOCK ASSY, FR DOOR, LH	1	MANUAL
	S/C	D/C	LHD		6932037080	LOCK ASSY, FR DOOR, LH	1	W/PW
	S/C	D/C	LHD	RHD	6941020110	PLATE ASSY, DOOR LOCK STRIKER	1	MANUAL
	S/C	D/C	LHD	RHD	6971237010	LINK, FR DOOR LOCK REMOTE CONTROL, LH	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	6974112040	KNOB, DOOR LOCK CONTROL	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	6974912070	CLAMP, DOOR LOCK LINK	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	6980237052	REGULATOR SUB-ASSY, FR DOOR WINDOW, LH	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	6982037112	REGULATOR ASSY, FR DOOR POWER WINDOW, LH	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	7414125010	GARNISH, FR ASH RECEPTACLE, NO.1	1	
	S/C	D/C	LHD		7423037033	PANEL ASSY, FR DOOR ARMREST BASE, RH	1	
	S/C	D/C	LHD	RHD	7423137020	PANEL, FR DOOR ARMREST BASE, UPR NO.1	1	

Mês	Actividades Previstas 2011	Actividades Realizadas 2011	Observações
Jan	2	2	
Fev	10	10	
Mar	15	14	Atraso da construção do 2º MizuDolly
Abril	24	20	Atraso na construção do 2º e 3º MizuDolly Atraso na Antecâmara Atraso na alteração dos códigos das peças (cor, tamanho, etc)
Maio	31		
Jun	34		
Jul	37		
Ago	38		
Set	41		
Out	44		
Nov	46		
Dez	48		



LINHA CABINES - ABASTECIMENTO COM MIZUSUMASHI



Cronograma de Abastecimento

Considerando que começa o abastecimento no tempo 00h00 no dia X

O 2º abastecimento tem de ser feito passadas 3h30 (210min) para que o MizuDolly de todos os postos fique a 0

1h20 no final do dia

A partir daqui o abastecimento é feito de acordo com o Takt Time do abastecimento

Nádia:
Horas úteis de trabalho diário

Nádia:
Incluir 15 minutos para o pequeno almoço

Nádia:
Mais 35 minutos para além do Takt Time

Nádia:
Incluir os 30 minutos para a hora do almoço

Postos	00h00	02h55	03h30	06h25	7h45
1BD1	-	-	-	-	-
2BD1	-	-	-	-	-
1TC1	Abastecimento	Takt time para o abastecimento de 1 lote	Abastecimento	Abastecimento	Final de um dia útil de trabalho
2TC1					
1TC2					
2TC2					
STC1					

Postos	7h35	10h45	11h20	15h20	16h05
1BD1	-	-	-	-	-
2BD1	-	-	-	-	-
1TC1	Abastecimento	Takt time para o abastecimento de 1 lote	Abastecimento	Abastecimento	Final de um dia útil de trabalho
2TC1					
1TC2					
2TC2					
STC1					

Existem dias em que o Mizusumashi irá abastecer 2 vezes/dia e outros em que irá abastecer 3 vezes/dia

Neste caso, o abastecimento tem de ser feito pela 2ª vez passadas 4h05 (mais 70min (35+35) que o takt time de abastecimento), uma vez que têm de ser abastecidos quando todos os postos tiverem um MizuDolly a 0. A partir daí o abastecimento é feito de acordo com o Takt Time

Nádia:
Recolha dos MizuDolly's vazios do ByPass da Dupla

No caso de abastecer um lote de KDY D/C e um lote KDY S/C

Postos	00h00	02h55	04h05	07h00	7h45	
1BD1	Abastecimento	-	Abastecimento	-	-	
2BD1		-		-		
1TC1		Takt time para o abastecimento de 1 lote		Abastecimento	Takt time para o abastecimento de 1 lote	Final de um dia útil de trabalho
2TC1						
1TC2						
2TC2						
STC1						

1. WHAT IS KANBAN? / O QUE É KANBAN?

A small signboard that is the key control tool for Just in Time delivery or production. / Um cartão/sinal que é a ferramenta de controlo chave para a entrega ou produção Just in Time

2. KANBAN FUNCTION / FUNÇÃO DO KANBAN

1. Instruction for production or parts delivery/ Instrução para a produção ou entrega de peças
2. A tool for visual control / Uma ferramenta para controlo visual:
 - a) To check again over production or parts overflow / Para verificar excesso de produção ou material
 - b) To detect irregular processing speeds (delay or exceed) / Para detectar velocidades irregulares de processo (atraso ou excesso)
3. A tool to perform process KAIZEN / Uma ferramenta para ajudar o processo KAIZEN

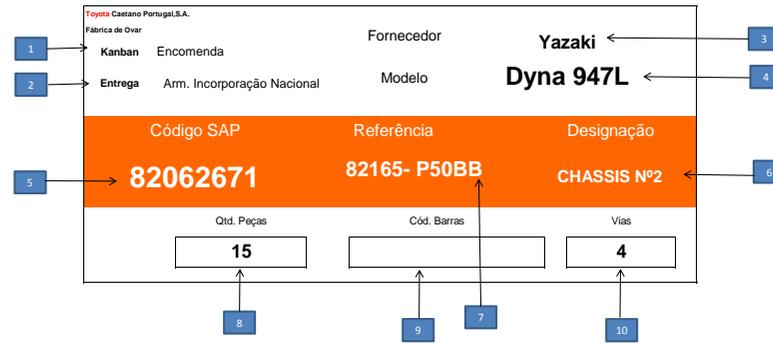
3. KANBAN CALCULATION METHOD / MÉTODO DE CÁLCULO DO KANBAN

$$N = \frac{d \times L + S}{C}$$

- N - Kanban cards quantity / Nº de cartões Kanban
- d - Daily average demand / procura média diária
- L - Lead time to replenish a order / Tempo ciclo de produção (Tkt time)
- S - Safety Stock / Stock de segurança
- C - Container size / SNP (Nº de peças)

(rounding up / arredondar numero inteiro maior)

4. KANBAN FORMAT SAMPLE / AMOSTRA DO FORMATO KANBAN



- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | Kanban type designation / Designação do tipo de Kanban | 6 | Part designation / Designação da peça |
| 2 | Delivery localization / Localização da entrega | 7 | Product reference / Referência do produto |
| 3 | Supplier identification / Identificação do fornecedor | 8 | Quantity per box / Quantidade de peças por caixa |
| 4 | Model - Family / Modelo - Família | 9 | Bar code / Código de barras |
| 5 | SAP code / Código SAP | 10 | Quantity label per W/h / Quantidade de etiquetas por cablagem |

Suffix designation for each Kanban / Designação dos sufixos para cada Kanban

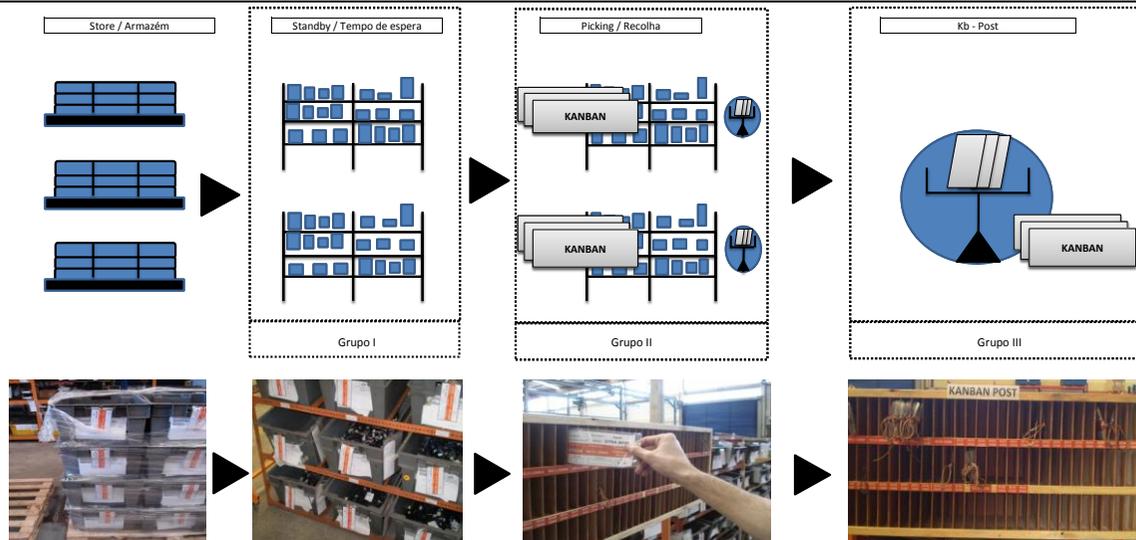
Toyota Caetano Portugal,S.A. Fábrica de Ovar		Código(s) Produto(s)											
NA-00	** ** *	** ** *	** ** *	** ** *	** ** *	** ** *	** ** *	** ** *	NB-00	** ** *	** ** *	** ** *	** ** *
** ** *	** ** *	NC-00	** ** *	UA-00	** ** *	UB-00	** ** *	TD-00	** ** *	** ** *	** ** *	** ** *	** ** *
EU-00	** TA-00	TA-22	ND-00	** ** *	** ** *	** ** *	** ** *	NE-00	** ** *	** ** *	** ** *	** ** *	** ** *
** ** *	** ** *	** ** *	** ** *	** ** *	** ** *	** ** *	** ** *	NF-00	** ** *	** ** *	** ** *	** ** *	** ** *
UC-00	** UD-00	** ** *	NH-00	NH-31	NH-32	NH-33	NH-34	NH-35	NH-36	NH-37	NH-38	NH-39	NH-40
NJ-P1	NJ-35	NJ-M0	NJ-M2	NJ-M3	NK-00	NK-KN	TE-00	TE-37	TE-ET	TE-38	TF-00	** ** *	** ** *
TF-40	TF-FT	TF-41	TF-M0	TF-M2	TF-M4	TF-M5	NP-00	NP-43	NQ-00	NG-46	NQ-M0	** ** *	** ** *
NQ-M2	NQ-M3	TG-00	TG-49	TH-00	TH-52	TH-M0	TH-M2	TH-M4	NR-00	** ** *	** ** *	** ** *	** ** *
NS-00	** ** *	** ** *	NT-00	** ** *	NU-00	** ** *	** ** *	** ** *	NV-00	NV-VN	NW-00	** ** *	** ** *
NW-WN	Observações:												

Data was introduced based on a formula: If the value in cellule Y from line X, in product list file, is > or = 1 then shows the suffix, if there's no value, show (-)
Os dados foram introduzidos através de uma fórmula: Se o valor que está na célula Y da linha X, no ficheiro com a lista de produtos, for > ou = a 1 aparece o sufixo, se não existir valor, aparece o traço (-)

Colour Code / Código de cores

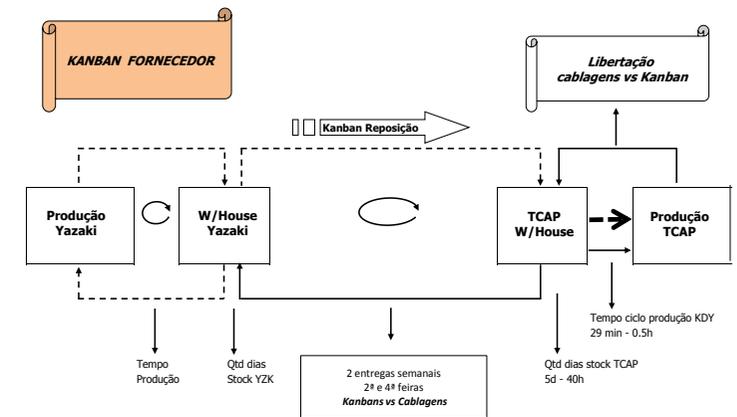
PRODUTOS	CORES
Hiace 879L Comum	Verde
Hiace 879L Não Comum	Verde
Dyna 947L	Laranja
Dyna 949L Comum	Verde
Dyna 949L não Comum	Verde

5. KANBAN GROUPS LOCATION / LOCALIZAÇÃO DOS GRUPOS KANBAN



6. KANBAN TYPES / TIPOS DE KANBAN

1. Supplier Kanban / Kanban fornecedor



MAPA DE POLIVALÊNCIAS POR POSTO DE TRABALHO

MULTISKILL MAP - ACCORDING TO WORKING STATION

Armazém CKD / CKD Warehouse

12-06-2011

Postos / Working Station	Posto 1	Posto 2	Posto 3	Posto 4	Posto 5	Posto 6	Posto 7	Posto 8	Posto 9	Posto 10	Posto 11	Posto 12	Posto 13	Posto 14	Total Operador
1320 Manuel Fernandes	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1 1/4
798 Carlos Ernesto	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
1570 João Pedro	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	8 1/2
1756 Nelson Amorim	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
1340 Rui Craveiro	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	6 1/2
1651 Samuel Oliveira	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1 3/4
1580 Sérgio Bastos	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1 1/4
1760 David Carvalho	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
1349 Maria Pinto	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2
1272 Graça Rola	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2
1182 João Paulo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
1362 Carminda Costa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
1755 Pedro Ruela	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
1382 Maria João Lopes	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
1725 Fábio Dias	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
1591 José Maria	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1 1/2
1746 Valter Oliveira	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4 3/4
875 Nelson Ferreira	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4
1613 Samuel Silva	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
908 José Adolfo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
Total Posto	3	7 1/4	3	2	2 1/2	2 1/2	3 1/4	3	2	2	4	3	4	1	43 1/2

SIMBOLOGIA APRENDIZAGEM:



EXECUTA AS OPERAÇÕES NA SEQUÊNCIA C/ AJUDA



EXECUTA AS OPERAÇÕES NA SEQUÊNCIA C/ ATRASO



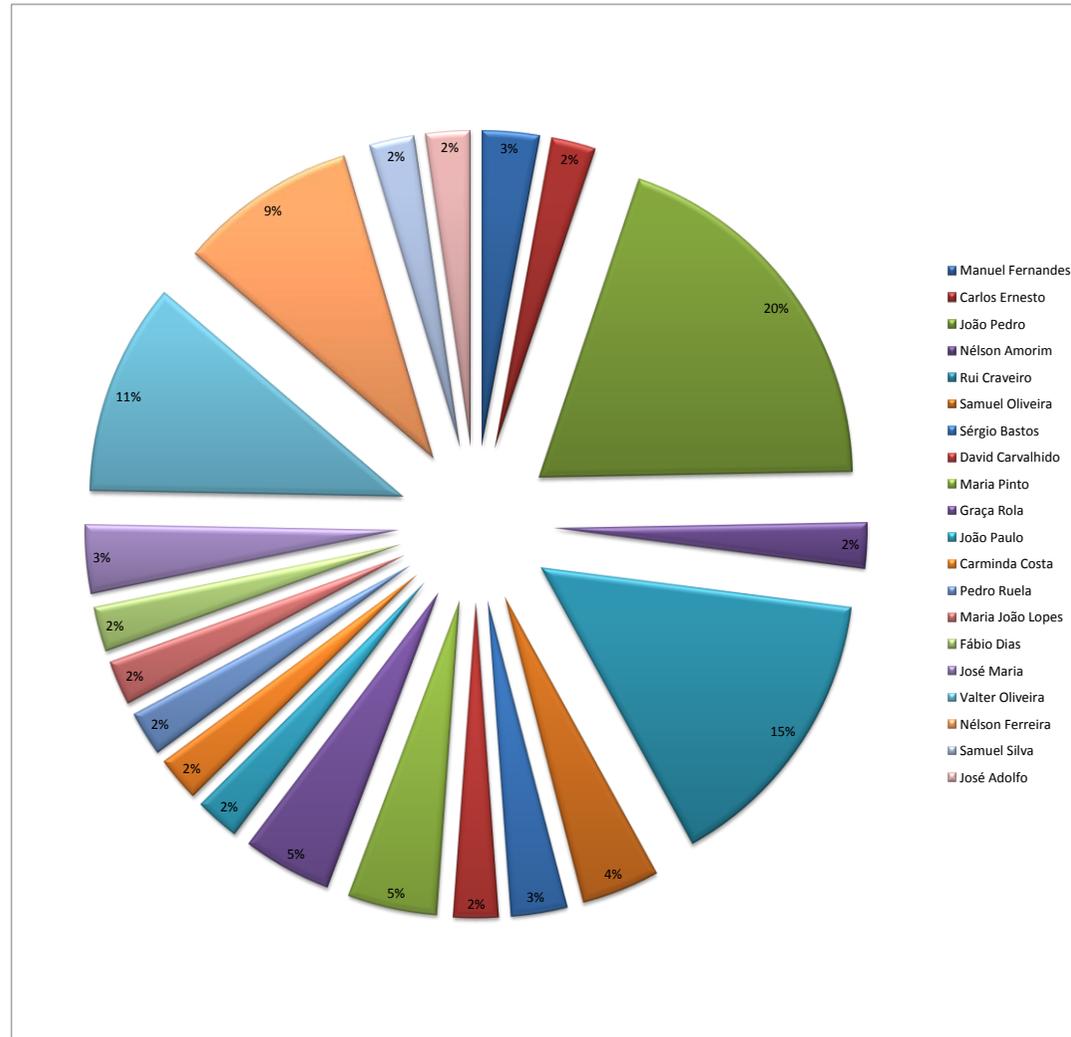
OPERADOR / POSTO



EXECUTA AS OPERAÇÕES NA SEQUÊNCIA C/ AJUDA PONTUAL



EXECUTA AS OPERAÇÕES NA SEQUÊNCIA S/ AJUDA E NO TAKT-TIME DO POSTO



MAPA DE POLIVALÊNCIAS POR POSTO DE TRABALHO

MULTISKILL MAP - ACCORDING TO WORKING STATION

Armazém I.N. / I.N.Warehouse

12-06-2011

Postos / Working Station	Posto 1	Posto 2	Posto 3	Posto 4	Posto 5	Posto 6	Posto 7	Posto 8	Posto 9	Total Operator
967 José Carlos 										4 1/2
1657 André Marques 										2 1/4
1713 César Silva 										2
1507 Américo Pinto 										1 1/4
1754 Manuel Luis Sá 										2 1/4
858 António Oliveira 										2
320 António Costa 										1
1205 José Faria 										2
Total Posto	1	2	2	2 1/4	3 1/2	2 1/4	1	2	1 1/4	17 1/4

SIMBOLOGIA APRENDIZAGEM:



OPERADOR / POSTO



EXECUTA AS OPERAÇÕES NA SEQUÊNCIA C/ AJUDA



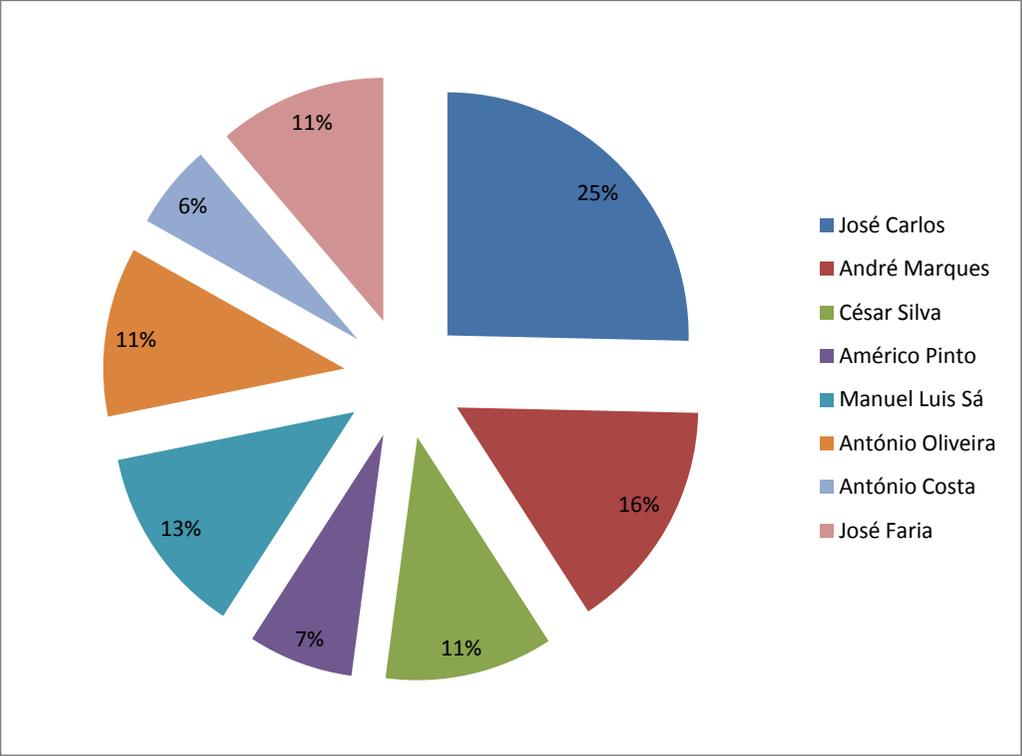
EXECUTA AS OPERAÇÕES NA SEQUÊNCIA C/ AJUDA PONTUAL



EXECUTA AS OPERAÇÕES NA SEQUÊNCIA C/ ATRASO



EXECUTA AS OPERAÇÕES NA SEQUÊNCIA S/ AJUDA E NO TAKT-TIME DO POSTO



ACTIVIDADES POR POSTO - CKD

<p><u>POSTO 1</u> ABASTECIMENTO CAIXAS ABERTURA CKD SOLDADURA DESCARGA / ORGANIZAÇÃO CKD</p>	<p><u>POSTO 8</u> ABERTURA / ABASTECIMENTO CKD DYNA REBITAGEM</p>
<p><u>POSTO 2</u> ABERTURA / PREPARAÇÃO CKD DYNA/HIACE CABINE / CHASSIS / M. FINAL</p>	<p><u>POSTO 9</u> ABERTURA / ABASTECIMENTO CKD DYNA SOLDADURA</p>
<p><u>POSTO 3</u> ABASTECIMENTO CKD DYNA (M. GRANDE) CABINE ABASTECIMENTO CKD HIACE (M. GRANDE) CABINE</p>	<p><u>Posto 10</u> ABERTURA / ABASTECIMENTO CKD HIACE SOLDADURA</p>
<p><u>POSTO 4</u> ABASTECIMENTO CKD DYNA (M. PEQUENO) CABINE ABASTECIMENTO CKD DYNA (M. PEQUENO) M. FINAL ABASTECIMENTO CKD HIACE (M. PEQUENO) CABINE ABASTECIMENTO CKD HIACE (M. PEQUENO) M. FINAL</p>	<p><u>Posto 11</u> ABASTECIMENTO CAIXAS CKD M. FINAL PREPARAÇÃO SSP ROBBING LOTE</p>
<p><u>POSTO 5</u> ABASTECIMENTO CKD DYNA (M. PEQUENO) CHASSIS</p>	<p><u>Posto 12</u> MOVIMENTAÇÃO PEÇAS CKD E.D. PINTURA --> ARMAZÉM</p>
<p><u>POSTO 6</u> ABASTECIMENTO CKD DYNA (M. GRANDE) CHASSIS</p>	<p><u>Posto 13</u> ABASTECIMENTO MATERIAL DIVERSO PRODUÇÃO MOVIMENTAÇÃO PEÇAS / TRANSPORTADORES M. FINAL / PINTURA / SOLDADURA</p>
<p><u>POSTO 7</u> ABASTECIMENTO CKD DYNA (M. GRANDE) M. FINAL ABASTECIMENTO CKD HIACE (M. GRANDE) M. FINAL</p>	<p><u>Posto 14</u> MANUTENÇÃO ENCOMENDAS / RECLAMAÇÕES PROCESSOS SEGURO CONTROLE GÁS / GASÓLEO</p>

ATIVIDADES POR POSTO - IN

POSTO 1

CONFERÊNCIA/ARRUMAÇÃO IN
CONTROLO FALTAS IN

ABASTECIMENTO IN DYNA/HIACE C/ EMPILHADOR CABINES/CHASSIS M.FINAL

POSTO 2

PREPARAÇÃO IN DYNA CABINES
PREPARAÇÃO IN HIACE CABINES
PREPARAÇÃO IN DYNA CHASSIS
PREPARAÇÃO IN DYNA M.FINAL
PREPARAÇÃO IN HIACE M.FINAL
ABASTECIMENTO IN DYNA CHASSIS

POSTO 3

ABASTECIMENTO IN DYNA CABINES
ABASTECIMENTO IN DYNA M.FINAL
ABASTECIMENTO IN HIACE CABINES
ABASTECIMENTO IN HIACE M. FINAL

POSTO 4

PREPARAÇÃO IN ED
MOVIMENTAÇÃO IN ED PINTURA ---> ARMAZÉM

POSTO 5

ABASTECIMENTO MATERIAL DIVERSO PRODUÇÃO (OLÉO, ANTI-
CONGELAMENTO)

POSTO 6

TRANSPORTES (FÁB1-FÁB2-FORNECEDORES)

POSTO 7

RECEPÇÃO MATERIAIS

POSTO 8

ARMAZÉM

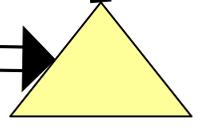
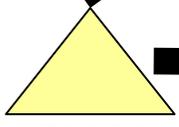
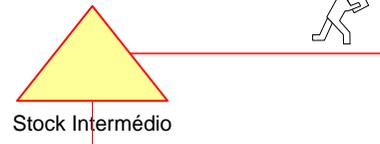


Mensalmente



Diariamente (de acordo com o takt time)

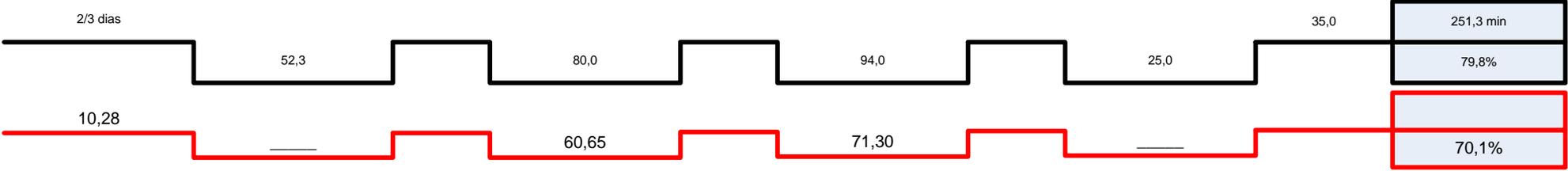
Diariamente (de acordo com o takt time)



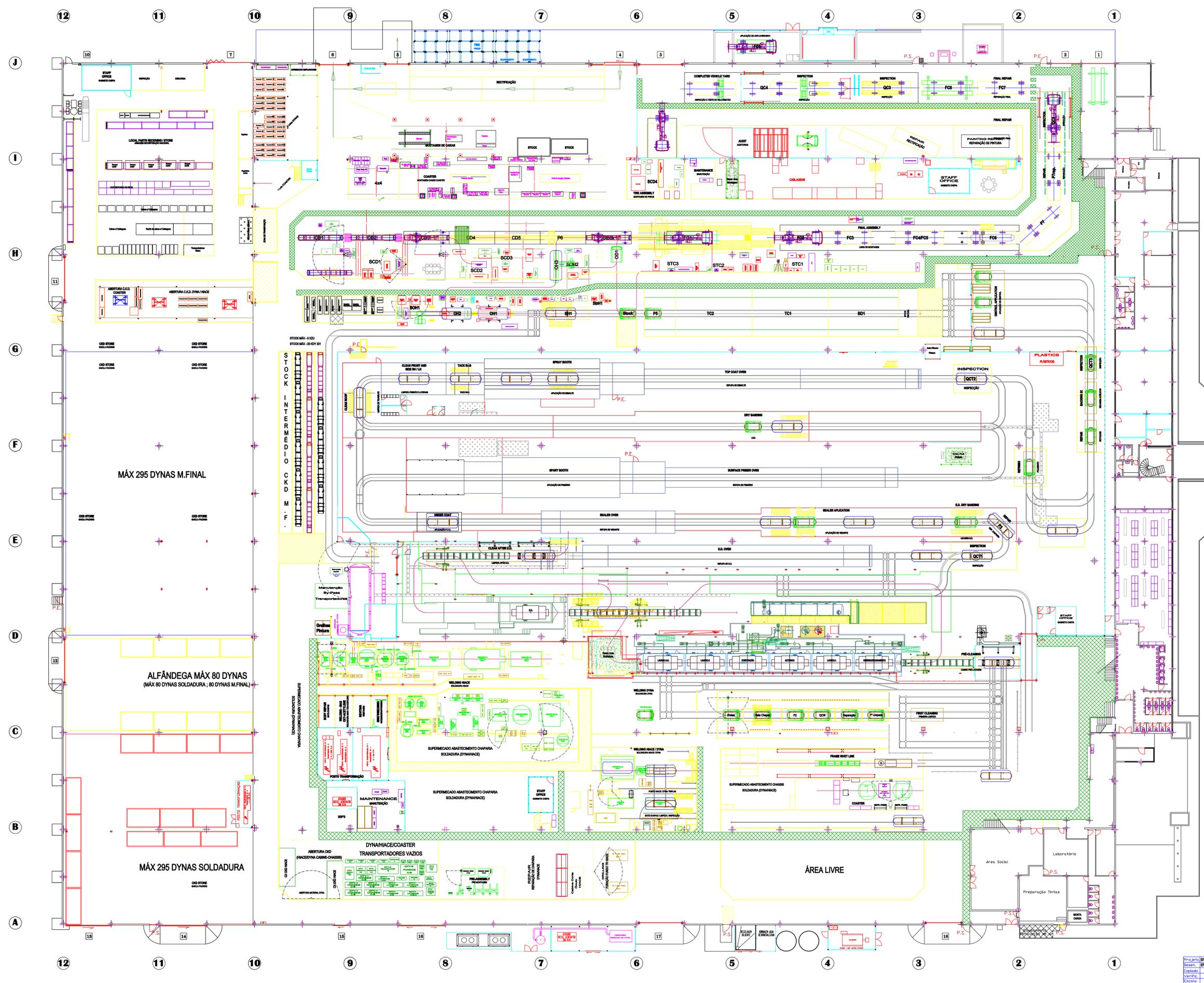
48,55

71,30

12,10



KDY S/C



12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

J

I

H

G

F

E

D

C

B

A

12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

MÁX 295 DYNAS M.FINAL

ALFÂNDEGA MÁX 80 DYNAS
(MÁX 80 DYNAS SOLDADURA ; 80 DYNAS M.FINAL)

MÁX 295 DYNAS SOLDADURA

ÁREA LIVRE

Projeto: 07.02.11 JPRV	LOGÍSTICA	Toyota Castrol Portugal, S.A.
Desen: 07.02.11 JPRV	LAYOUT SUL	Fábrica de Over
Coorden: JPRV		
Verific: JPRV		
Escalor: JPRV		
1/200	ESTUDO LAYOUT SUL	D0.71.544
Folha:	FÁBRICA 1	
		Substituto
		Substituído