



**Universidade de
Aveiro**
Ano 2018

Departamento de Economia, Gestão, Engenharia
Industrial e Turismo

**Emmanuel Fernandes
Florindo**

**Projeto Lean no abastecimento às linhas de
montagem de caixas de velocidade**



**Universidade de
Aveiro**
Ano 2018

Departamento de Economia, Gestão, Engenharia
Industrial e Turismo

**Emmanuel Fernandes
Florindo**

**Projeto Lean no abastecimento às linhas de
montagem de caixas de velocidade**

Relatório de Projeto 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 da Professora Doutora Ana Maria Pinto de Moura, Professora Auxiliar do Departamento Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da Universidade de Aveiro

Dedico este trabalho a todos os que fazem e fizeram parte da minha vida,
principalmente à minha família.

o júri

presidente

Prof.^a Doutora Leonor da Conceição Teixeira
professora auxiliar da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor José Paulo Oliveira Santos
professor auxiliar da Universidade de Aveiro

Prof.^a Doutora Ana Maria Pinto de Moura
professora auxiliar da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Agradeço a toda a minha família pelo apoio e confiança prestada e por me terem dado a oportunidade de frequentar o Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial na Universidade de Aveiro.

Agradeço à Universidade de Aveiro, em especial ao Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo e a todas as pessoas que fizeram parte do meu percurso académico.

À minha orientadora, professora auxiliar Ana Moura pelo incansável apoio, disponibilidade e por todos os ensinamentos transmitidos.

À Renault CACIA por me ter dado oportunidade de realizar o meu estágio na sua organização, em especial ao Eng.º Luís Vara pelo constante apoio.

Finalmente quero agradecer a todos os meus amigos e todas as pessoas que tive oportunidade de conhecer ao longo desta etapa.

palavras-chave

Abastecimento interno, comboio logístico, estantes móveis, ergonomia uniformização.

resumo

Este trabalho está inserido no âmbito do melhoramento do processo de abastecimento das linhas de montagem de caixas de velocidade na empresa Renault CACIA.

A competitividade do setor automóvel aliada à constante busca por melhoria e em alcançar melhores resultados faz com que seja obrigatória uma abordagem exaustiva à filosofia *Lean* e seus conceitos associados. Devido ao planeamento desatualizado, falta de documentação instrutiva, não uniformização das atividades e processos logísticos, condições ergonómicas deficientes e falta de peças nas linhas de montagem, surge a necessidade da otimização do processo de abastecimento de pequenos componentes da referida organização, objetivo principal a que este projeto se propõe.

Começando o mesmo pela descrição da metodologia adotada e das ferramentas desenvolvidas com base na inovação, trabalho standardizado e princípio *Just-in-Time*, apoiadas numa bibliografia sistemática do *Lean Thinking*, é mostrado o caso de estudo no Departamento de Logística Industrial, sendo descritas todas as atividades realizadas para levantamento e tratamento de dados relativos a referências de componentes, embalagens, atividades e tempos, assim como a redefinição implementada no abastecimento, através da implementação de estantes móveis rotativas e uniformização das atividades tendo como resultados a redução dos tempos de ciclo, melhores condições ergonómicas e de segurança e referências visuais com maior presença.

Foram também desenvolvidas algumas ações *Kaizen* e 5S de forma a tornar o projeto mais rico.

keywords

Internal supplying, logistic train, logistic shelves, ergonomics, standardization.

abstract

This work is part of the improvement of the supply process of the assembly lines of gearboxes in the company Renault CACIA. The competitiveness of the automotive sector coupled with the constant search for improvement and achieving better results makes a comprehensive approach to the Lean philosophy and its associated concepts mandatory. This project is proposed due to the outdated planning, lack of instructive documentation, non-standardization of logistics activities and processes, poor ergonomic conditions and lack of parts in the assembly lines, there is a need to optimize the supply process of small components of this organization. Starting from the methodology adopted and the tools developed based on innovation, standardized work and Just-in-Time principle, supported by a systematic bibliography of Lean Thinking, the study case took place in the Industrial Logistics Department, all of which are described the activities carried out for the collection and treatment of deities related to references of components, packaging, activities and times, as well as the redefinition implemented in the supply, through the implementation of rotating mobile shelves and standardization of activities, resulting in reduced cycle times, better ergonomic and safety conditions and visual references with greater presence. Some Kaizen and 5S actions were also developed in order to make the project richer.

Índice

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Introdução | 1 |
| 1.1 | Objetivos e Metodologia | 1 |
| 1.2 | Estrutura do documento | 2 |
| 2 | Enquadramento teórico | 5 |
| 2.1 | Produção Lean..... | 5 |
| 2.1.1 | Princípios do <i>Lean Thinking</i> :..... | 6 |
| 2.2 | Valor | 7 |
| 2.3 | Desperdício..... | 7 |
| 2.4 | Kaizen- melhoria contínua | 10 |
| 2.5 | 5S..... | 10 |
| 2.6 | Lean aplicado à Logística | 11 |
| 2.6.1 | <i>JIT (Just-in-Time)</i> | 11 |
| 2.6.2 | <i>Kanban</i> | 11 |
| 2.6.3 | Comboio Logístico | 12 |
| 2.6.4 | Supermercado | 13 |
| 2.6.5 | Picking | 13 |
| 2.6.6 | Gestão Visual..... | 13 |
| 2.6.7 | Standard Work | 14 |
| 2.6.8 | Estudo dos Tempos | 14 |
| 3 | Caracterização da Organização e Identificação do problema..... | 15 |
| 3.1 | Renault CACIA, SA | 15 |
| 3.1.1 | Organigrama da Organização..... | 16 |
| 3.1.2 | Departamento de Logística Industrial (DLI)..... | 17 |
| 3.1.3 | Etapas de produção e Produtos da Renault CACIA | 18 |
| 3.2 | Identificação do problema | 20 |
| 4 | Metodologia e Ferramentas <i>Lean</i> na Logística – Implementação e Análise..... | 23 |
| 4.1 | Levantamento de Dados | 23 |
| 4.1.1 | Abastecimento atual | 23 |
| 4.1.2 | Operações a realizar..... | 25 |
| 4.2 | Novas Estantes móveis – Desenvolvimento e Implementação | 27 |
| 4.2.1 | Recalculo de Quantidades a Transportar | 27 |
| 4.2.2 | Projeto e Construção..... | 28 |

| | |
|---|----|
| 4.3 Novo Plano de Abastecimento de POE's às Linhas de Montagem..... | 34 |
| 4.4 Armazém | 35 |
| 4.5 Ações Kaizen – melhoria contínua | 36 |
| 4.6 Análise dos resultados obtidos | 38 |
| 5 Conclusão e Trabalhos futuros..... | 41 |
| 5.1 Trabalhos Futuros..... | 42 |
| Referência Bibliográficas..... | 43 |
| Anexos..... | 46 |

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1: Casa do TPS (adaptado de Liker, 2004) | 6 |
| Figura 2: Os setes principais tipos de desperdício (adaptado de Melton, 2005)..... | 8 |
| Figura 3: Milk Run Operation (Brar e Saini, 2011)..... | 12 |
| Figura 4 : Vista aérea do exterior da organização..... | 15 |
| Figura 5: Organigrama da organização | 16 |
| Figura 6: Estrutura d Departamento de Logística Industrial | 17 |
| Figura 7: Caixa de velocidades ND | 19 |
| Figura 8: Bomba de óleo | 19 |
| Figura 9: Túnel 2 horas..... | 20 |
| Figura 10: Planta do setor Caixas de velocidade..... | 21 |
| Figura 11: Postos de trabalho a abastecer..... | 22 |
| Figura 12:Base da Volta T10..... | 23 |
| Figura 13: Postos de trabalho a abastecer pela Volta T14..... | 24 |
| Figura 14: Recalculo do número de embalagens para volta T10 | 27 |
| Figura 15: Embalagens para a volta T10 | 29 |
| Figura 16: Protótipo da estante rotativa para a volta T10..... | 31 |
| Figura 17: Informação agregada à estante móvel T10..... | 32 |
| Figura 18: Distribuição das referências por posição na estante | 33 |
| Figura 19: Quadro de gestão visual do túnel de 2h do Armazém de Caixas de Velocidade | 35 |
| Figura 20: Estrutura montada e funcionamento..... | 36 |

Lista de Siglas e Acrónimos

5S – *Seiri; Seiton; Seio; Seiketsku; Shitsuke*

AGV – *Automated Guided Vehicle*

CA – *Chef de Atelier*

CUET – *Chefe de Unidade Elementar de Trabalho*

CACIA – *Companhia Aveirense Componentes para a Indústria Automóvel*

CM – *Componentes Mecânicos*

CV – *Caixas de Velocidade*

FIFO – *First In First Out*

GPI – *Gestion de Production Intégrée*

PDT – *Posto de Trabalho*

POE – *Produtos de origem externa*

SPR – *Sistema de Produção Renault*

UC – *Unité de Conditionnement*

UET – *Unidade Elementar de trabalho*

1 Introdução

Este documento visa descrever o projeto desenvolvido no âmbito do estágio curricular do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, da Universidade de Aveiro. A proposta do referido estágio, que decorreu de Outubro de 2016 a Junho de 2017 na Renault CACIA, tinha como principal objetivo a otimização do processo de abastecimento das linhas de montagem de caixas de velocidade, estando por isso, afeto ao departamento de logística industrial da empresa.

Desde a produção em massa de Henry Ford, passando pelo *Toyota Production Way*, o setor automóvel esteve sempre na vanguarda das principais revoluções industriais e com o aumento de competitividade empresarial e uma maior globalização e aproximação dos mercados, cada vez mais as empresas sentem necessidade de evoluir e obter melhorias, não só no seu produto final ou serviço prestado mas também nos seus processos internos, tanto a nível de produção, gestão e até cultural. É com esta premissa que surge a filosofia *Lean Thinking*, já com vários anos de existência e aplicada mundialmente em múltiplos setores, desde a indústria até aos serviços. Esta abordagem é também denominada de melhoria contínua e tem como principais objetivos a redução de custos (através da eliminação de desperdício) e o aumento da qualidade do produto. A esta surgem associadas a aplicação de várias ferramentas e metodologias como o *Just-in-Time*, *Kanban*, *Standard Work*, *5S*, entre outras, que serão apresentadas e alvos de estudo ao longo deste documento.

Estando a Renault CACIA inserida num dos grupos com maior história do setor automóvel a nível mundial, esta sempre procurou manter-se competitiva através da aplicação das melhores práticas existentes, tendo por isso uma abordagem obrigatória à filosofia apresentada. Sendo a logística uma atividade que, entre outras, gere todos os fluxos físicos de uma organização, assume uma elevada importância dentro desta e com isso surge a necessidade da realização deste projeto, em que os objetivos e a metodologia adotada serão dados a conhecer de seguida.

1.1 Objetivos e Metodologia

O objetivo principal deste projeto passa por redefinir processos relativamente ao modo de como o abastecimento de pequenos componentes através do comboio logístico é feito, padronizando todas essas atividades e otimizando assim o fluxo das mesmas e as tarefas a desempenhar pelos colaboradores.

Depois de todo o estado atual documentado e estudado, procurar oportunidades de melhoria e a possibilidade de aplicação das mesmas, tanto no abastecimento como no armazém de componentes das caixas de velocidade deve ser o principal foco. Quando este projeto terminar, é esperado que existam melhorias relativas aos tempos de ciclo das atividades logística, documentação atualizada e explícita do posto de trabalho em questão levando assim a uma maior standardização dos processos de abastecimento, assim como um processo de *picking* mais espontâneo, aproximando a empresa da meta de que todos os produtos devem ser abastecidos de acordo com os padrões da organização. Da mesma forma, pretende-se que todas estas atividades sejam auxiliadas por uma gestão visual mais representativa.

Assim sendo, é fundamental melhorar as condições de segurança dos espaços de trabalho afetos à logística, assim como as condições ergonómicas dos colaboradores.

De maneira a tornar possível a elaboração do projeto apresentado, a metodologia adotada foi a seguinte: a primeira fase foi a de fazer uma representação o mais real possível da forma como é feito o abastecimento atualmente. Foi elaborado um estudo sobre todas as tarefas realizadas pelo operador logístico responsável por abastecer as referências de pequenas embalagens das linhas de montagem de caixas de velocidade, assim como o tempo a elas dedicado. Os dados mais importantes seriam a identificação das atividades, o estudo dos tempos, as referências a abastecer e as suas embalagens (dimensões, peso, nº de peças), assim como a autonomia dos postos de trabalho da linha de montagem e a capacidade máxima de produção dos mesmos, também conhecida como cadência máxima.

Deste estudo, foram identificados um conjunto de problemas explicados ao longo deste documento e procurou-se, com auxílio da literatura estudada e dos operadores da organização, encontrar medidas de forma a combater esses problemas e se possível eliminá-los. Para isso começou-se por fazer um cálculo exato de todas as quantidades de pequenos componentes a abastecer em cada “viagem” e com esses resultados, aliados aos problemas identificados, estudou-se a possibilidade de construção e implementação de novas estantes móveis.

Foi criado um plano de trabalho para o operador no posto em questão, com documentação clara e atualizada, de forma a uniformizar todas as atividades ligadas ao abastecimento.

O armazém e o quadro de gestão visual do mesmo foram atualizados e o processo de troca de baterias dos *Automatic Guided Vehicle* (veículos autónomos que, no projeto apresentado, transportam o produto acabado para o embalamento) foi também alvo de melhorias.

De seguida fez-se a aplicação dos métodos desenvolvidos e a consequente análise dos resultados obtidos.

1.2 Estrutura do documento

Este documento encontra-se dividido em 5 capítulos principais, que se subdividem em várias secções e subsecções.

No primeiro capítulo é feita uma breve introdução ao documento, identificando os objetivos a que este projeto se propõe e a metodologia aplicada para a realização do mesmo, auxiliada pela estrutura do mesmo.

No segundo capítulo é feita uma descrição aprofundada dos temas envolvidos, de forma a dar a conhecer os mesmos ao leitor, com o apoio de uma revisão bibliográfica sistemática. Este capítulo aborda a origem do *Lean* assim como a sua evolução, ao mesmo tempo que descreve algumas das ferramentas e metodologias associadas ao *Lean Thinking* e fundamentais para a elaboração deste projeto.

No 3º capítulo é apresentado o caso prático desenvolvido. Começa-se por apresentar o grupo, com foco na empresa em questão e nos seus processos produtivos, assim como nos seus produtos. Depois desta breve apresentação, este capítulo foca-se no departamento logístico, tentando ser retratada a situação atual do departamento, identificando-se o(s) problema(s) a serem alvos de estudo.

No capítulo 4 são apresentadas e descritas aprofundadamente todas as ferramentas e metodologias aplicadas, todos os resultados obtidos e a consequente análise dos mesmos. Finalmente no último capítulo 5 são apresentadas as conclusões retiradas deste projeto e limitações do trabalho realizado, assim como algumas propostas de desenvolvimentos futuros, resultantes das análises efetuadas e com a premissa de dar continuidade ao trabalho até aqui realizado.

2 Enquadramento teórico

A primeira etapa para a realização deste projeto passou por uma análise bibliográfica que serviu de apoio ao estudo das metodologias a implementar, tendo esta como foco a filosofia *Lean Thinking* e seus conceitos associados.

2.1 Produção Lean

A expressão *Lean Thinking* foi usado pela primeira vez por James Womack e Daniel Jones (1996), assumindo se desde essa data, como uma das filosofias de gestão mais bem-sucedidas à escala global, filosofia essa que assenta na eliminação sistemática de desperdício e criação de valor (principalmente valor para o cliente). Esta filosofia teve origem no sistema de produção da Toyota (TPS), em meados do séc. XX, e aplicou se primeiramente à indústria automóvel.

Henry Ford havia liderado a revolução na indústria automóvel (e consequentemente em todas as indústrias) através da produção de grandes lotes padronizados, reduzindo o custo unitário dos mesmos e para Womack et al. (2007) este sistema não necessitava de mão-de-obra com grau elevado de qualificação visto que a produção era assistida por máquinas.

Depois de abandonado esse sistema de produção, após a Segunda Guerra Mundial, começou a emergir uma nova filosofia denominada de *Toyota Production System (TPS)*, criado por Taiichi Ohno em que a principal diferença entre esta filosofia e o modelo usado anteriormente, era que o TPS tinha como principal foco o aumento de produção através da eliminação de “gorduras” (desperdício) (Monde 1983). Outra das importantes diferenças a apontar, era que o TPS foi elaborado não procurando ter apenas impacto a nível de processos, mas também a nível cultural e com essa premissa melhorar constantemente o desempenho dos colaboradores, fornecendo-lhes ferramentas e soluções (Pinto 2009).

A principal vantagem deste modelo foi que procurar caracterizar-se mostrando, de uma maneira simples e visual, o aspeto total de todos os processos-chave inerentes à produção, com os objetivos de aumentar a eficiência, melhorar o fluxo produtivo e a qualidade não só dos produtos, mas também dos processos (Womack et.al., 1990).

Fujio Cho desenvolveu a casa do TPS (que se encontra representada na figura 1), e que resume as práticas presentes nesta filosofia, baseadas na melhoria e na eliminação de desperdícios e sustentados nos pilares da casa, identificados de seguida.

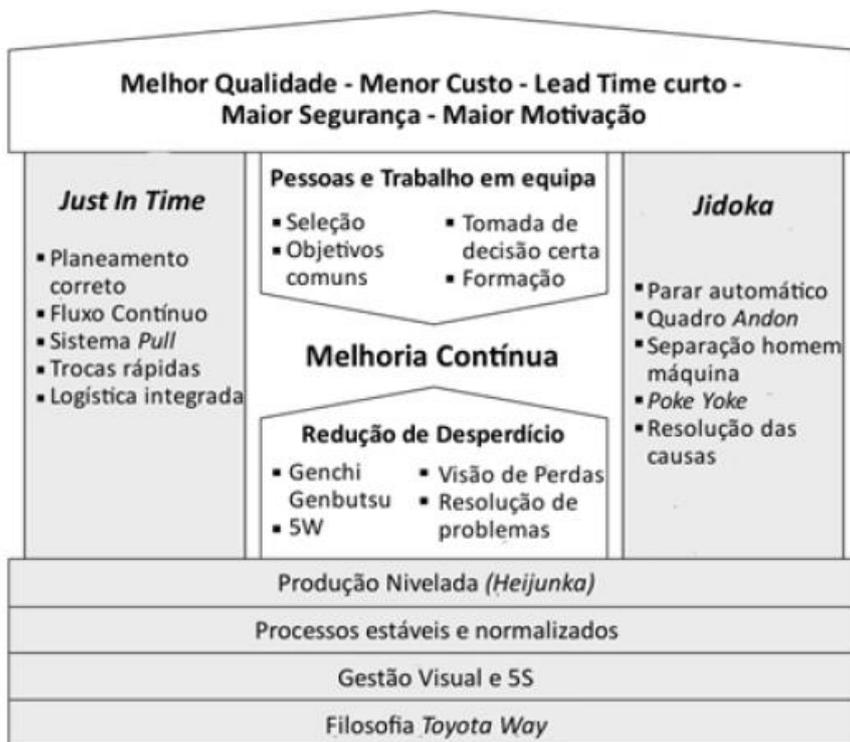


Figura 1: Casa do TPS (adaptado de Liker, 2004)

Esta estrutura, denominada de casa do TPS, tem como bases (tal como a figura representa) os princípios adotados pela Filosofia implementada na Toyota, a gestão visual e aplicação de ferramentas 5S, tornando assim os processos mais estáveis e uniformizados e uma produção mais nivelada. Como pilares da casa é possível identificar o *Just-in-Time* e *Jidoka* (trabalho standardizado) como ferramentas essenciais deste modelo, sendo que o real valor do mesmo se encontra dentro da casa em que podemos facilmente observar que o foco é a melhoria contínua, através de uma redução gradual dos desperdícios e da valorização das pessoas e do trabalho em equipa.

2.1.1 Princípios do *Lean Thinking*:

Os cinco princípios da filosofia *Lean*, identificados por Womack e Jones (1996) são os seguintes:

Valor – é o ponto inicial para a implementação de uma filosofia *Lean*, pois a criação de valor para todos *stakeholders* da sua cadeia de abastecimento e não apenas para o cliente final, deve ser o principal foco de uma organização;

Definir a cadeia de valor - representa o conjunto das ações inerentes ao desenvolvimento de um produto. Só definindo corretamente as cadeias de valor, é possível para uma organização saber em qual das cadeias cada *stakeholder* se encontra e dessa forma gerar valor para este;

Otimizar o fluxo – a otimização dos fluxos de uma organização deve ter como objetivo principal torna-los os mais estáveis e contínuos possível, para que assim possam ser satisfeitas as necessidades dos *stakeholders* associados a ela;

Sistema pull – a logística inerente a um sistema *pull* consiste que sejam os *stakeholders* a despoletar os pedidos de forma a satisfazer as suas necessidades e não a produção a “empurrar” esses pedidos, como acontece num sistema *push*;

Perfeição – a busca pela perfeição sugere que todos os processos e atividades devam ser otimizados, incentivo assim uma busca pela melhoria contínua, tendo consciência que esta deve ser um modo de trabalhar e não um estado a atingir;

Mais tarde, para completar os cinco princípios já existentes, e de forma a ajudar as organizações a continuarem o seu processo de melhoria, foram adicionados dois princípios pela *Community Lean Thinking* (CLT), segundo Pinto (2010), os referidos princípios são os seguintes:

Conhecer os stakeholders – só conhecendo os *stakeholders* envolvidos é que uma organização consegue posicioná-los nas várias cadeias de valor e assim concentrar-se na geração de valor para estes;

Inovar sempre – tal como a busca pela perfeição, a busca pela inovação também deve fazer parte da cultura de uma organização pois através da inovação é possível criar mais valor.

2.2 Valor

Nas secções anteriores, foi visível o destaque dado à expressão “valor”, e segundo Pinto (2009), o significado de valor, a nível organizacional, é tudo aquilo que justifica atenção, o tempo e o esforço que é dedicado a algo, é a importância desse algo e pode variar consoante o cliente (advém desta premissa a dificuldade do produtor/prestador de serviço em conseguir quantificar o “valor”). Valor é o ponto de partida para o *Lean Thinking* e é criado pelo produtor (ou prestador de serviço), ou no extremo, por ambos, de forma a corresponder às necessidades dos seus *stakeholders* (cliente final ou não), a um preço específico.

Do ponto de vista do cliente final, este é único que pode definir o valor de um produto/serviço e devido ao valor que acrescentam que os produtos existem (Womack e Jones, 2013).

2.3 Desperdício

Sendo que o TPS nasceu no Japão, é importante ter em conta que *Muda* é a palavra correspondente a desperdício na língua Japonesa e para Suzuki (2010), o desperdício não é nada mais do que tudo aquilo que ultrapassa a quantidade mínima necessária para acrescentar valor ao produto, independentemente de essa quantidade ser de peças, matérias-primas, tempo ou mão-de-obra.

Como abordado na introdução deste documento, Womack e Jones (1996) classificam a filosofia *Lean* como uma filosofia de combate ao desperdício, gerando assim valor para o cliente, sendo que Taiichi Ohno (1998) afirma que o primeiro passo na aplicação do TPS é identificar completamente as fontes de desperdício, pois só assim essas podem ser alvo de melhoria. Não conseguimos corrigir aquilo que não sabemos que está mal. Desta forma Pinto (2009) citando Womack e Jones dividiu/classificou o desperdício em duas classes:

- **O desperdício puro**: o desperdício puro são todas aquelas atividades que são dispensáveis para a produção de um produto, tais como paragens, avarias, reuniões onde não se chegam a conclusões nem são tomadas decisões, peças estragadas, entre outras, sendo que um dos objetivos de uma filosofia *Lean* bem aplicada, passa por terminar com todas as atividades;

-O **desperdício necessário**: o tipo de desperdício definido como desperdício necessário constitui uma parte fulcral do processo, apensar de não acrescentar valor à organização ou a seus *stakeholders*. A manutenção pode ser vista como um exemplo deste tipo de desperdício, pois é uma atividade que é obrigatória na cultura de uma organização, mas que não acrescenta nenhum valor.

Segundo Taiichi Ohno (1998), o primeiro passo para aplicação da produção Toyota é o de identificar corretamente os desperdícios e sendo assim, este definiu setes formas de desperdício comuns, que como explicado anteriormente, são atividades que geram custo mas não valor (Jones et. al, 1997). Uma grande variedade de autores, como Philips (2002), Maskkell (2000), Nystuen (2002), Womack and Jones (2003), Taylor and Brunt (2001), Prizinsky (2001) e Oliver (1996) concordaram com os setes principais desperdícios de Taiichi Ohno, sendo que estes estão representados na seguinte figura, auxiliada por uma explicação de cada um deles:

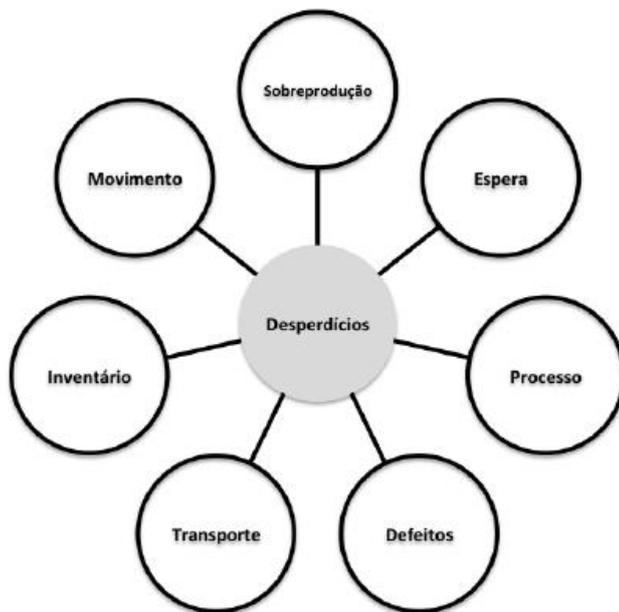


Figura 2: Os setes principais tipos de desperdício (adaptado de Melton, 2005)

Como referido, de seguida são apresentados em detalhe cada um dos desperdícios:

Sobreprodução: a sobreprodução ou “produção a mais” significa produzir mais do que aquilo que é necessário para satisfazer as necessidades do cliente no momento atual. Para Monden (1998), sobreprodução deve ser considerado como o pior tipo de desperdício na Toyota pois para além de ser um desperdício, tem um grande impacto nos restantes desperdícios identificados (Apreutesei et al., 2010).

Espera: Por espera depreende-se todo o tempo que pessoas, equipamentos ou materiais esperam para ter as condições necessárias de prosseguir com o seu processo (Melton, 2005). Este tempo de inatividade pode ser gerado por um grande número de razões, sendo que vários autores

apontam a obstrução de fluxos, atrasos por partes de fornecedores ou falhas de máquinas como as principais.

Processo: o desperdício do processo deve ser visto como qualquer atividade ou operação que não cria qualquer valor ao produto sendo que a má utilização de ferramentas e procedimentos ou sistemas não apropriados devem ser vistas como as principais razões deste desperdício (Sullivan et al, 2002). Segundo Hicks (2007), retrabalho, reprocessamento ou processos de armazenamento devem ser vistos como alguns exemplos de processos que não agregam valor ao produto.

Defeitos: os defeitos podem ser vistos como produção de peças não conformes, o que pode levar a que a organização necessite de retrabalhar essas peças, o que agrega custos adicionais por produtos com o mesmo valor. Quanto mais tarde ao longo da cadeia de abastecimento for detetado o defeito, pior é para a organização, isto porque para além de todos os custos logísticos e de retrabalho, na perspectiva do cliente final, a imagem da empresa também sofre danos.

Transporte: o desperdício do transporte tem como premissa a máxima que se um produto se esta a deslocar e não a ser processado, não pode estar a ser agregado valor ao cliente (Melton, 2005). Na ótica de Hicks (2007), o transporte deve ser o menor possível, visto que aumenta tempo ao processo e não acrescenta valor algum.

Stock: como afirma Melton (2005), o desperdício de *stock* pode ser agravado pelo desperdício da sobreprodução e é visto como o excesso de stock de uma organização, comparativamente às necessidades atuais dos seus clientes. Desta forma o custo de armazém é mais elevado e leva a que sejam necessários mais recursos por parte da organização, nomeadamente a nível de mão-de-obra, espaço físico para transporte e armazenamento assim como equipamento (Monden, 1998).

Movimento: relacionado com o desperdício do transporte, este desperdício advém da movimentação excessiva de pessoas e meios de transporte. Sendo que segundo Melton (2005), essa movimentação excessiva e muitas vezes desnecessária, não acrescenta qualquer tipo de valor ao produto.

De forma a complementar os desperdícios apresentados, deve ser tido em conta que os autores Taj & Berro (2006) identificaram um oitavo desperdício, o desperdício do conhecimento, ou má utilização do capital intelectual, segundo Womack & Jones (1996):

Conhecimento: para Liker (2004), o desperdício do conhecimento ou da criatividade das pessoas este relacionado com a falta de envolvimento das mesmas, levando à perda de valências ou oportunidades de melhoria e com isso, como afirma Taj & Berro (2006), as pessoas deixam de estar confiantes nas atividades que estão a fazer, levando a um decréscimo do desempenho do colaborador.

2.4 Kaizen- melhoria contínua

Completamente ligado à filosofia *Lean*, confundindo-se por vezes com esta, *Kaizen* é um dos conceitos mais importantes neste modelo de gestão, pois *Kaizen* significa a procura intensiva por oportunidades de melhoria, envolvendo todas as pessoas de uma organização (Imai, 1986).

Kaizen baseia-se na eliminação de desperdício através da melhoria contínua dos processos, standardizando os mesmos, com o envolvimento de todos e tal como a filosofia *Lean* no seu geral, este não deve procurar apenas trazer resultados a nível de produção, mas sim ser transversal a todos os processos da organização. Tal como Melton (2005) afirma, *Kaizen* deve representar um ciclo de melhoria contínua e não um estado a atingir.

2.5 5S

A ferramenta dos 5S é, talvez, a ferramenta *Lean* mais famosa e abordada, sendo que, segundo Pinto (2014), esta deve ser a primeira a ser aplicada pois tem como objetivo melhorar as condições de trabalho de forma a, simultaneamente, reduzir desperdícios e aumentar o desempenho dos colaboradores.

Como referido por Chapman (2005), os 5S, que correspondem a cinco palavras japonesas, significam:

- Seiri - organização: esta etapa consiste em identificar todo o material que é realmente útil para o posto de trabalho. Nesta separação, em que ocorre a distinção do que é ou não é necessário para o posto de trabalho, deve-se eliminar tudo o que não é necessário para o desempenho do cargo (Pinto, 2008)
- Seiton - arrumação: este passo pretende organizar o espaço de trabalho. Deve-se arrumar o material de forma intuitiva para que qualquer colaborador consiga saber onde o material está, ter fácil acesso a este e voltar a colocá-lo no sítio após cada utilização. As vantagens deste passo consiste na diminuição do tempo de processamento, redução de erros e uniformização (Sorooshian et al. (2012).
- Seiso - limpeza: Esta etapa apenas consiste como a limpeza do posto de trabalho e a manutenção do estado do mesmo. Esta manutenção pode envolver a identificação de fontes de sujidades, de forma a prevenir e evitar as mesmas (Hirano, 2009).
- Seiketsu - normalização: Após implementar os primeiros 3S, esta normalização vem como forma de manter os anteriores. Na aplicação da normalização deve-se definir como proceder, que ferramentas utilizar e que ordem seguir na execução destes passos.
- Shitsuke - disciplina: Segundo Hirano (2009), a disciplina é vista como o passo mais importante dos 5S. A aplicação da disciplina em relação a todas as etapas anteriores é que permite que esta ferramenta *Lean* traga retorno a longo prazo. Na execução deste passo, devem ser criadas ferramentas visuais (check-lists, quadros com fotografias, entre outras).

Segundo Hirano (2009), os benefícios que são atingidos com a boa aplicação dos 5S são os Oito Zeros: Zero desperdício, Zero acidentes, Zero avarias;, Zero defeitos, Zero trocas, Zero atrasos e Zero desconfianças.

2.6 Lean aplicado à Logística

Como já abordado, a logística é responsável pela gestão de todos os fluxos físicos das organizações, garantindo a entrega dos produtos necessários, na quantidade certa, na hora e local definidos. Para Moura (2006) a complexidade inerente aos processos logísticos deve-se ao facto da necessidade de fazer a interligação entre todos os departamentos e as mais variadas indústrias. Dada a complexidade destes processos e tendo em conta a filosofia *Lean Thinking* já abordada, assim como o âmbito deste projeto, surge o termo “*Lean Logístico*” que pode ser definido como a adaptação da filosofia *Lean* às atividades logísticas de uma organização. De forma a compreender melhor este conceito, serão apresentadas de seguida algumas ferramentas e metodologias estudados.

2.6.1 JIT (*Just-in-Time*)

Just-in-Time pode ser traduzido para a língua portuguesa como “na hora certa” o que pressupõe um momento, uma data. Numa perspetiva logística, *JIT* tem como principal objetivo que as matérias-primas ou os componentes necessários à produção ou montagem só cheguem às linhas de montagem (ou de produção) no exato momento em que são necessários e na quantidade certa (nem a mais nem a menos), conseguindo dessa forma adaptar-se às variações do fluxo de produção. Contrariamente ao princípio de produção para *stock*, que agrega custos elevados e consequente desperdício, a produção *JIT* tem como constante meta conseguir chegar a zero *stock*, o que representaria o estado ideal, tornando-se dessa forma numa ferramenta fundamental do ponto de vista logístico. Imai (1986) afirma que *lead times* e *stocks* reduzidos, melhor balanço entre todos os processos e redução do tempo perdido podem ser vistas como as principais vantagens na implementação desta ferramenta.

2.6.2 Kanban

Aliado à implementação com sucesso de uma metodologia *JIT*, surge uma ferramenta criada por Taii Ohno denominada de *Kanban*. Para Sohal & Naylor (1992), *Kanban* é definido como uma palavra nipónica que pode ser traduzida para “cartão” ou “aviso” e que consiste num sistema de informação visual, que deve controlar a quantidade a produzir em cada processo. Pressupõe que o cartão deve ser “puxado” pela cadeia de valor, de acordo com o sistema *pull* (princípio *Lean* explicado na secção 2.1.1 deste documento), assegurando que cada local em que é realizado um processo não atua enquanto o posto seguinte assim o solicitar (Melton, 2005).

Pinto (2008) distingue dois tipos diferentes de *Kaban's*: *Kanban* de produção e *Kanban* de transporte sendo que o de transporte, que esta mais ligado à logística, possui mais informação que o de produção, nomeadamente o destino. Para Gravel & Prince (1991) e Ahmand et al.

(2013), a implementação desta ferramenta tem como principais vantagens a redução dos *stocks*, tamanho de lotes, tempos de entrega e número de defeitos, levando isso a um consequente aumento da produtividade e da capacidade de resposta por parte da organização perante os restantes *stakeholders*.

2.6.3 Comboio Logístico

O *Mizusumashi*, comboio logístico, também é conhecido como "*milk-run*", em homenagem à indústria dos laticínios onde este mesmo método começou por ser aplicado. Neste método logístico, o transportador viaja entre a área de armazenamento dos produtos e a linha de montagem, seguindo uma rota específico de forma repetida. (Baudin, 2005).

Para Brar e Saini (2011), as razões para a o "*milk-run*" ser implementado são:

- Redução dos custos de transporte
- Melhoria da produção JIT (*Just-in-Time*)
- Redução das distancias percorridas e melhoria nos tempos de carregamento
- Redução do risco de problemas de qualidade no produto
- Podendo usar estratégias logísticas de terceiros, reduz o stock em processamento e, consequentemente, o risco de investimento.

Um exemplo visual das operações em *milk-run* pode ser consultado na figura 3.

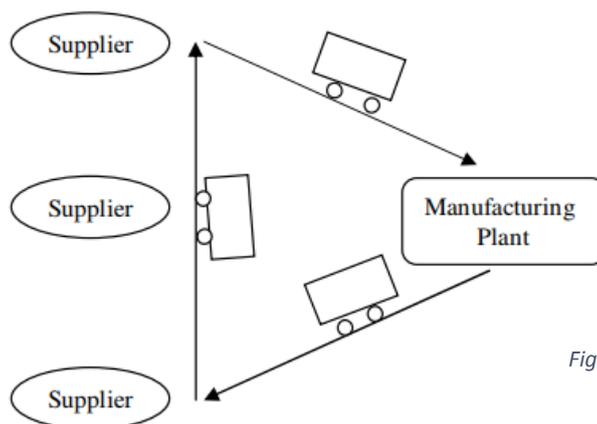


Figura 3: Milk Run Operation (Brar e Saini, 2011)

2.6.4 Supermercado

Supermercado logístico é descrito como sendo uma área dentro do armazenamento destinada ao carregamento de comboios logísticos. Esta área é geralmente abastecida com grandes quantidades de componentes que provém de outra zona do armazém, ou da zona de receção, sendo que depois de feita a separação desses grandes lotes em pequenas quantidades, estas são transportadas com os comboios logísticas para satisfação das necessidades dos postos de trabalho (Battini et al., 2012). De acordo com os mesmos autores, a implementação de um Supermercado logístico gera uma entrega mais estável dos pequenos componentes, assente nos princípios *JIT* já identificados e permite uma mais veloz rotação de *stocks*, reduzindo assim o tempo de entrega Emde & Boyen (2012). De acordo com Coimbra (2013), num sistema deste tipo, cada referência (identifica o componente) deve ter uma localização fixa e respeitar as condições ergonómicas sendo que Alnahhal & Niche (2015) sugerem que apesar da possibilidade de poderem operar vários comboios logísticos em simultâneo, os maiores problemas associados a esta implementação estão ligados a tarefas de *picking* ou mau aprovisionamento, assim como a localizações e rotas desatualizadas ou mal definidas.

2.6.5 Picking

Segundo Koster et al. (2007), o "*picking*" de encomendas pode ser visto como o processo de separar e agrupar as encomendas no armazém, e fazer uma preparação das mesmas para os clientes, de modo a que estas possam ser entregues.

Dependendo da empresa, podem existir vários métodos para realizar o "*picking*". Diversos autores, como Dallari et al. (2008), defendem que os produtos de maior procura devem estar em pontos mais acessíveis do armazém de forma a agilizar esta etapa da cadeia de abastecimento.

O "*Picking*" de encomendas tem vindo a ser identificado como o custo mais dispendioso em termos de mão-de-obra num armazém, tendo esta despesa sido estimada em mais de 50% de todo o custo de operação de um armazém (Koster et al., 2007).

2.6.6 Gestão Visual

Para auxílio de tarefas como o *picking* (explicado na secção anterior) ou outras operações de abastecimento em tempo real, surgem ferramentas de gestão visual (Goldsby e Martichenko, 2005), que podem ser vistas como um meio de comunicação de fácil compreensão e que gera um fluxo de informação mais eficaz entre os colaboradores de uma organização. O uso destas ferramentas leva a uma maior confiança e autonomia por parte dos operadores, contribuindo assim para uma redução da probabilidade de ocorrência de erro humano e maior abertura para a standardização dos processos.

2.6.7 Standard Work

Como já referido e tendo em conta um dos objetivos do projeto, torna-se necessária a abordagem a uma das ferramentas mais importantes associada ao *Lean Thinking*, denominada de *Standard Work* ou Trabalho Standardizado (TS). Esta ferramenta consiste na uniformização das atividades e processos, pilar do *TPS* e sugere a criação de documentação que contenham modos operatórios claros e organizados, contribuindo assim para que todos os colaboradores operem da mesma forma e com as mesmas ferramentas e se sintam preparados para enfrentar diversos cenários (Pinto, 2014). Imai (1986) defende a ideia que não é viável a busca pela melhoria contínua sem a existência de processos padronizados, mostrando assim a importância desta ferramenta para uma implementação bem-sucedida das metodologias *Lean* já identificadas. A redução da variabilidade, desperdício, *work-in-progress*, carga de trabalho e risco da ocorrência de acidentes, gerando assim uma redução de defeitos e do conseqüente retrabalho e aumentando assim os níveis de produtividade devem ser apontadas como as principais vantagens na adoção de métodos standardizados (Suzaki, 2013; Kishida et al., 2006).

2.6.8 Estudo dos Tempos

O estudo dos tempos é um conjunto de técnicas utilizadas para determinar o tempo necessário para realizar uma determinada tarefa numa estação de trabalho por um operador qualificado e treinado para a função, de forma a executá-la a um ritmo considerado normal. Segundo Meyers e Stewart (2002) ao tempo necessário deverão ser adicionadas compensações de forma a contornar o facto de o operador não realizar as operações sem interrupções.

Existem várias técnicas de forma a estudar o tempo necessário, como dados históricos, estudo do tempo com cronómetro, tempos padrão, entre outras (Meyers e Stewart, 2002).

3 Caracterização da Organização e Identificação do problema

3.1 Renault CACIA, SA

A Renault CACIA faz parte da multinacional Renault S.A. que nasceu em França no séc. XIX e atualmente tem cerca de 120 000 colaboradores em 36 países, sendo que possui 37 fábricas de carroçaria-montagem e mais de 10 000 postos de venda espalhados pelo mundo. Importa referir que o Sistema de Produção Renault (SPR) era o modelo utilizado pelo grupo até à aliança gerada com a Nissan em 1999 com o objetivo de melhorar as performances e colocar as duas multinacionais numa posição de topo a nível mundial. Esta aliança levou à criação do *Allian Production Way (APW)*, sistema de produção implementado em todas as empresas do grupo, de forma a standardizar todos os processos à escala global. Voltando à Renault CACIA, esta produz componentes para a indústria automóvel desde 1981. As instalações da empresa ocupam uma superfície total de 300.000m² sendo que 70.000 são cobertos, localizando-se num dos mais importantes centros industriais do país, no distrito de Aveiro.

Atualmente a Renault Cacia produz caixas de velocidade assim como vários componentes para motores, como bombas de óleo, árvores de equilibragem e outros componentes em ferro fundido e alumínio.

Isto é o resultado de 43 linhas de produção apoiadas em mais de 1000 máquinas. A fábrica opera 24 horas por dia, 7 dias por semana, tendo até à data produzido mais de 10 000 000 caixas de velocidade e 37 000 000 bombas de óleo, tornando-se numas das referências do grupo Renault-Nissan, no que diz respeito a estes produtos.

Toda a produção tem como finalidade a exportação e através de dados recolhidos no *website* da Renault, verifica-se que em 2015, a empresa dispôs de mais de 1100 colaboradores, com a faturação a ultrapassar os 280 00 000 euros e com um volume de produção de 562 caixas de velocidade e 1,4 milhões de bombas de óleo (tudo para exportação).



Figura 4 : Vista aérea do exterior da organização

3.1.1 Organigrama da Organização

A Renault Cacia esta organizada de acordo com os *standards* do grupo, sendo o diretor o responsável em termos hierárquicos.

Cada departamento é relativamente autónomo apesar de todos procurarem interagir de forma conjunto com base nos princípios e filosofias presentes no Sistema de Produção. Na empresa existem 3 processos de fabricação, que são: a maquinação, montagem e os tratamentos térmicos, desenvolvidos pelo Departamento de Engenharia e de Fabricação com o apoio do Departamento de Qualidade, Técnico e Logístico e pelos restantes Departamentos de suporte como os Recursos Humanos, Financeiro/Compras e Informático.

A estrutura organizacional da empresa, pode ser melhor compreendida com o apoio da seguinte figura:



Figura 5: Organigrama da organização

3.1.2 Departamento de Logística Industrial (DLI)

Como já referido, o projeto foi desenvolvido no Departamento de Logística Industrial, mais especificamente nos Serviços de Armazém/Projetos & Progresso Logístico. O DLI é um departamento de apoio e subdivide-se em 3 *ateliers* específicos, sendo que cada um deles tem um responsável denominado de *chef de atelier* (CA), trabalhando todos em conjunto de forma a atingir as metas do DLI.



Figura 6: Estrutura d Departamento de Logística Industrial

A recepção administrativa (RA) encarrega-se pelo fluxo de materiais adquiridos, desde os fornecedores até ao armazém e pela expedição de produto acabado. Em relação ao *atelier* Gestão de Produção, este é responsável por gerir toda a produção do setor fabril de acordo com um sistema *pull*. Da mesma forma, devem gerir todo o *stock* da fábrica e são eles que devem efetuar todas as compras de pequenos componentes e peças em bruto ao exterior.

Por fim, o *atelier* onde foi desenvolvido o meu projeto, denominado de "Gestão de Armazém/Progresso Logístico" tem como principal responsabilidade o abastecimento de todas as linhas de montagem e maquinaria, assim como o controlo de todos os armazéns. Paralelamente a isto, é neste *atelier* que se desenvolvem novas metodologias de melhoramento dos processos relacionados com o abastecimento, com o apoio do departamento de engenharia. Sendo o DLI um departamento de elevada importância para a empresa, é fundamental que os 3 *ateliers* trabalhem de forma integrada, com um bom fluxo de informação, pois só assim é possível cumprir os objetivos e respeitar a filosofia da empresa.

3.1.3 Etapas de produção e Produtos da Renault CACIA

Em relação às etapas de produção da Renault Cacia, e tendo em conta o manual da Renault Cacia (Renault Cacia, 2014), as principais são:

-Entrega das peças em bruto: estas são as peças que provêm de fundições e que irão sofrer alterações ao longo do processo produtivo;

-Maquinação: esta etapa consiste em dotar as peças com características definitivas, em consequência das operações das máquinas e ferramentas presentes na empresa.

-Tratamentos térmicos e retificação: as peças que provêm da maquinação, de seguida passam por fornos com o objetivo de melhorar as suas características. Isto acontece devido a ciclos de aquecimento e arrefecimento e permite, por exemplo, tornar as peças mais duras.

-Entrega de peças a fornecedores: Tanto as peças maquinadas, como as peças compradas a fornecedores externos, como por exemplo os POE's (pequenos componentes) que geralmente chegam de camião, devem encontrar-se nas linhas de montagem, cabendo aos condutores de empilhador o cumprimento desta função, garantindo que estas chegam ao local certo, na hora certa.

-Montagem: cada tipo de produto é montado numa linha de montagem definida, antes de receber os seus últimos componentes.

-Bancos de ensaio: aqui os produtos são controlados, para garantir a sua conformidade e qualidade.

-Entrega: a última etapa é a entrega dos produtos, geralmente por barco ou camião às fábricas de montagem de carroçaria do grupo.

Produtos:

De todos os produtos fabricados na Renault Cacia, os considerados mais importantes e estratégicos para a empresa são: as caixas de velocidade, as árvores de equilibragem e as bombas de óleo. Estratégicos porque, as caixas de velocidade representam o maior volume de negócios da empresa, as árvores de equilibragem porque o seu fabrico é exclusivo à Renault Cacia e as bombas de óleo pois estas representam cerca de 80% de produção do grupo.

Na Renault Cacia produzem-se dois tipos de caixas de velocidade, que são as caixas de 5 velocidades da família JR e as caixas de 6 velocidades da família ND. Neste setor (CV) produzem-se também outros componentes para as caixas, como: árvores primárias, árvores secundárias, coroas, cone *crabot*, pinhões, etc.



Figura 7: Caixa de velocidades ND

No setor de componentes para motores, os principais produtos produzidos são as bombas de óleo, cárteres de distribuição e intermédios, tambores, apoios da cambota e tampas da culassa.



Figura 8: Bomba de óleo

Como já referido anteriormente, todos os produtos são para exportação, e estão presentes nas várias marcas da aliança.

3.2 Identificação do problema

O âmbito deste documento, assim como da proposta de estágio é o de melhoramento do processo de abastecimento de produtos de origem externa (POE), às linhas de montagem das caixas de velocidade.

O DLI tem ao seu encargo (entre outros) dois grandes armazéns associados, aqueles que são considerados os principais e de maior foco: o armazém de motores, que gere as peças utilizadas no setor de componentes de motores, e o armazém sobre o qual este projeto visava incidir, o armazém de caixas de velocidade. Este armazém divide-se em dois, que são denominados armazém 8H e armazém 2H, sendo que ambos estão a percorrer o caminho no sentido de serem totalmente em sistema de supermercado (como explicado na secção 2.6.4), como mostra o próximo exemplo:



Figura 9: Túnel 2 horas

É da responsabilidade deste serviço de armazéns, o abastecimento de produtos em bruto, de POE's, contentores vazios, maquinados, produtos intermédios e acabados, ou seja, todo o fluxo interno da fábrica. Mas dada a dimensão física da empresa, e quantidade de referências, este projeto incidiu apenas na melhoria do abastecimento de POE's a uma parte do setor de caixas de velocidade, as linhas de montagem destas.

Como mostra a seguinte figura, são duas as linhas de montagem, cada uma dedicada a uma família de caixas (chamadas ND e JR).

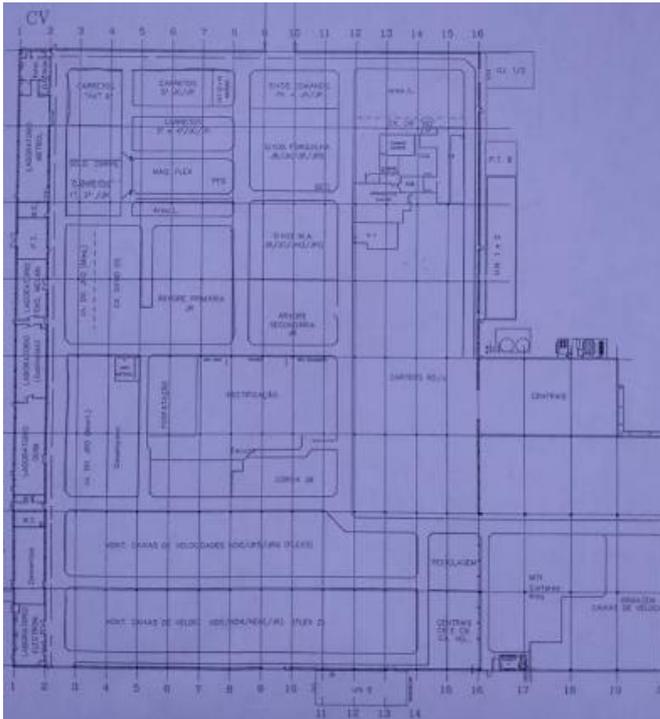


Figura 10: Planta do setor Caixas de velocidade

De referir que este projeto é um incremento a projetos semelhantes elaborados anteriormente no DLI, com o objetivo de implementar e acompanhar um conjunto de práticas que vão de encontro á filosofia *Lean* (identificado ao longo do segundo capítulo deste documento), e a complexidade do projeto, prende-se, para além do elevado número de referências a abastecer, o peso físico destas e a dificuldade do operador em manusear as embalagens, assim como o aumento das necessidades de produção.

Qualquer falha ou atraso no abastecimento das linhas de montagem pode gerar consequências muito severas para a organização, visto que este pertence a um grupo internacional com uma cadeia de abastecimento muito bem estruturada e de grande dimensão.

Qualquer possível melhoria ao abastecimento às linhas de montagem deve ser estudada e examinada, tendo em conta o conceito *Kaizen* explicado em 2.4, de forma a analisar se a sua implementação é possível e qual o seu impacto na organização. Em seguida são mostrados todos os postos de trabalho que são necessários abastecer no presente projeto:

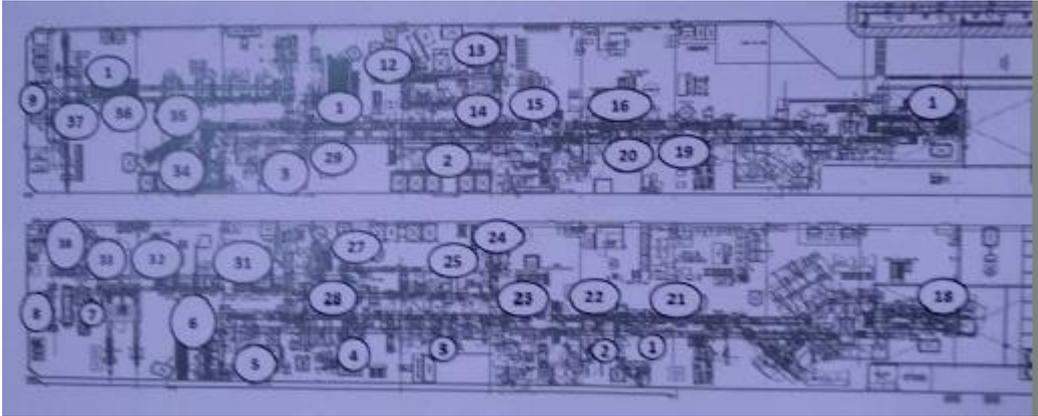


Figura 11: Postos de trabalho a abastecer

Com a possibilidade de implementação de algumas melhorias já revistas já, as vantagens poderão ser inúmeras, tais como uma maior organização do armazém (indo de encontro aos 5S explicados na secção 2.5, nomeadamente à arrumação), melhor acondicionamento das POE's, ciclos dos operadores mais curtos, o que se traduz em maior tempo para outras atividades que acrescentem valor à organização (reduzindo assim o desperdício puro demonstrado na secção 2.3), havendo desde logo redução de custos derivado de *stocks* mais controlados (auxiliando assim também o trabalho dos gestores de produção) assim como menor probabilidade de erro humano ou acidentes (indo de encontro às vantagens de implementação de trabalho standardizado revistas na secção 2.6.7).

Todas estas vantagens podem ser muito importantes para a organização, mas a regra fundamental é que nunca, em circunstância alguma, alguma linha de montagem pare por falta ou mau abastecimento (POE's erradas) da logística, respeitando o *JIT* explicado em 2.6.1. Um dos pontos-chave deste projeto é tentar reduzir ao máximo a probabilidade dessa ocorrência.

O custo de todo o investimento necessário para a realização deste projeto foi suportado pelo departamento de compras da organização, com os centros de custo a serem distribuídos pelo departamento de logística, de engenharia e de produção. Todas as decisões foram tomadas pelo chefe de *atelier* e o diretor do departamento.

4 Metodologia e Ferramentas *Lean* na Logística – Implementação e Análise

4.1 Levantamento de Dados

4.1.1 Abastecimento atual

O abastecimento atual de referências de pequenas embalagens nas linhas de montagem de caixas de velocidade é feito através de um comboio logístico (*charlatte* que é a marca, para melhor compreensão analisar seção 2.6.3) em que a este são atreladas bases, como mostra a figura 12. Atualmente a base é carregada no armazém com um número excessivo de caixas de cada referência (problema identificado, pois como visto em 2.6.1, segundo a metodologia JIT apenas devem ser transportadas as quantidades necessárias, e não mais ou menos que estas) e as referências são distribuídas nos PDT segundo uma filosofia pull (princípio *Lean* desenvolvido em 2.1.1), sendo que as embalagens de plástico que se encontram vazias são recolhidas para depois serem arrumadas no local definido para esse fim. De referir que as voltas (viagens) deviam ser feitas em intervalos de tempo iguais consoante a necessidade das linhas de montagem de terem essas referências e a falta deste padrão foi outro problema identificado.



Figura 12: Base da Volta T10

A cada volta esta associada uma quantidade variável de referências, cada uma com um número diferente de embalagens a levar. Cada referência tem um PDT associado (alguns casos vários) que é onde o operador logístico terá de deixar a embalagem, sob o risco de uma das linhas parar por falta de abastecimento. Este trabalho torna-se complexo dado a grande variedade de referências

a abastecer assim como o elevador nº de postos de trabalho nas linhas. Juntando a isto, quanto maior o nº de bases atreladas e a sua dimensão, mais difícil se torna realizar todas as manobras necessárias ao longo do chão de fábrica. É necessário também um esforço físico relativamente elevado devido á quantidade de vezes que o operador tem que pegar em caixas e o peso destas. Para além dos problemas já identificados, existem mais desvantagens a enumerar neste processo, como: a dificuldade na realização de algumas manobras, a pouca segurança para quem circula, o risco das caixas caírem devido também à falta de estrutura de suporte nas bases. Esta vazia tem como altura 50centímetros, largura 110 centímetros e comprimento 240 centímetros, sendo que a sua estrutura é uma base paralela ao chão com rodas e acessório para atrelar. Como já referido, estas voltas tinham intervalos de tempo entre os quais a mesma volta devia ser feita, estipulado aquando da última revisão a este, ou assim era sugerido pelas suas designações (2H e 8H) da mesma forma se fez a organização das referências e PDT afetos a cada uma. Cada volta é identificada por um número, diferente entre todas e uma cor, para mais fácil e rápida visualização das estantes, dos sinais de cor no bordo de linha, e das localizações em armazém. Estas bases são carregadas com as caixas de POE's segundo uma organização pré estabelecida (cada base pertence a uma volta) e há voltas que são efetuadas de 2h em 2h, e outra de 8h em 8h. A primeira tarefa realizada foi a de identificar os PDT's a entregar por voltar, sendo estes documentos validados pela chefia. Na seguinte imagem esta a representação dos PDT a abastecer pela volta denominada T14, assim como as referências afetas a cada local.

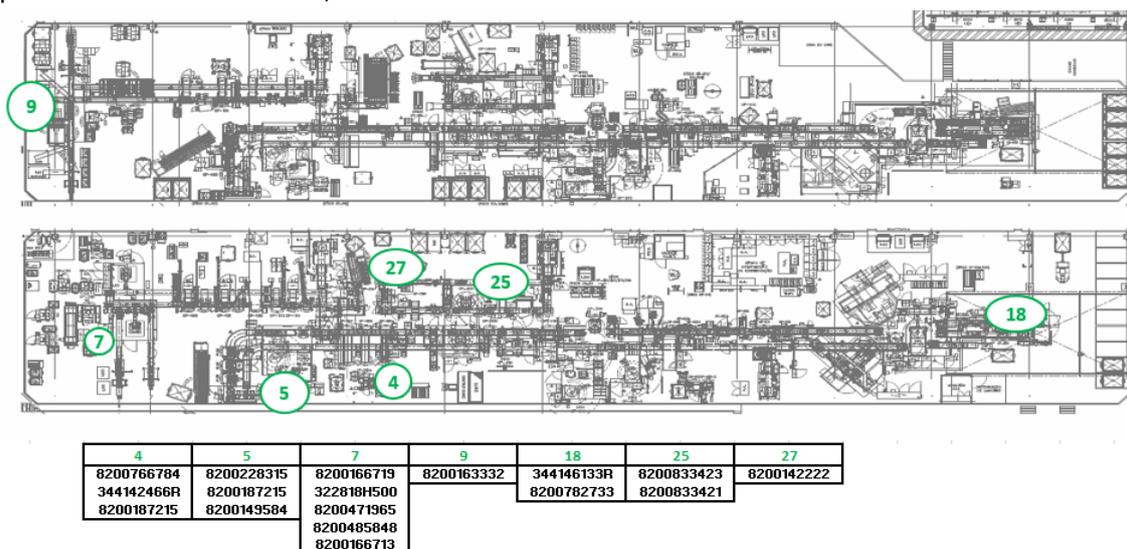


Figura 13: Postos de trabalho a abastecer pela Volta T10

Os documentos homólogos respetivos as outras voltas, encontram-se no Anexo A, B e C. Aquando da chegada à organização, os operadores apenas sabiam quais os PDT's a abastecer por volta, o que é manifestamente pouco, e isto acontecia devido ao facto da informação não fluir corretamente, sendo que muitas dos operadores faziam pequenos apontamentos em bloco de notas para os auxiliar nesta tarefa (derivado da sua experiência). Com esta ajuda visual (como explicado na seção 2.6.6), tornava-se muito mais fácil a identificação dos percursos a efetuar.

Apesar de teoricamente existirem intervalos estipulados entre as mesmas voltas, não está estipulado quando é que cada uma deve ser levada, assim como o trabalho do operador neste posto não se encontra estandardizado, sendo efetuado consoante as prioridades de cada um. Como a literatura mostra, esta não é a melhor forma de trabalhar pois, para além do não respeito pelo princípio *Lean* “otimizar fluxos” identificado em 2.1.1, é muito mais difícil gerir o tempo, analisar possíveis melhorias (como explicado na secção 2.6.7 não é viável a busca por melhoria contínua sem padronização das atividades) assim como a desorganização é muito maior, mesmo para o operador, pois este não sabe o que deve fazer a seguir, exigindo assim um esforço mental muito grande. De salientar a que não existência de documentação no posto de trabalho foi outro problema identificado.

4.1.2 Operações a realizar

Paralelamente ao trabalho realizado na secção 4.1.1, e como não existia documentação quanto às tarefas a desempenhar pelo operador neste posto, foi feito um estudo de tempos com cronómetro (ferramenta descrita na secção 2.6.8), acompanhando os 3 turnos semanais, de forma a mais tarde conseguir estandardizar todas as suas tarefas e o seu tempo dedicado, assim como documentá-las e estabilizar todos estes processos (respeitando assim os princípios *Lean* e o *Standard Work* explicado em 2.6.7). Assim sendo, vai ser sempre tudo feita da mesma forma, independentemente do operador. Com isto torna-se muito mais fácil analisar as atividades que este operador realiza assim como quais as que acrescentam ou não valor e consequentemente corrigir as que não acrescentam (como mostrado em 2.2, a criação de valor para o cliente deve ser o foco das organizações).

| Tarefa (descrição) | Nº observações | Tempo médio (min) | Nº de repetições por turno | Tempo total (min) | Tempo total (Horas) |
|--------------------------------------|----------------|-------------------|----------------------------|-------------------|---------------------|
| Reunião de preparação | 15 | 10 | 1 | 10 | 00:10 |
| Volta para ver estado | 15 | 10 | 1 | 10 | 00:10 |
| Volta T10 e T16 | 15 | 40 | 4 | 160 | 01:15 |
| <i>Destockagem</i> T10 e T16 | 15 | 15 | 4 | 60 | 00:45 |
| Encher bases T10 e T16 | 15 | 15 | 4 | 60 | 01:00 |
| Volta T11 | 15 | 15 | 4 | 60 | 01:00 |
| <i>Destockagem</i> e encher base T11 | 15 | 5 | 4 | 20 | 01:00 |
| Volta T14 | 15 | 40 | 1 | 40 | 00:45 |
| <i>Destockagem</i> e encher base T14 | 15 | 20 | 1 | 20 | 00:20 |
| Pausa pequena | 15 | 5 | 1 | 5 | 00:05 |
| Pausa grande | 15 | 20 | 1 | 20 | 00:15 |

É importante referir que os turnos têm o seguinte horário:

T1 – inicia as 06:00 horas e termina as 14:00 horas;

T2 – inicia as 14:00 horas e termina as 22:00 horas;

T3- inicia as 22:00 horas e termina as 06:00 horas do dia seguinte.

Foi sugerido o arredondamento para múltiplos de 5 minutos para mais fácil compreensão e análise dos dados. Os valores sem arredondamento para um turno, encontram-se no anexo D. Depois de realizado este estudo, em que estão apresentadas apenas as atividades principais, foi possível identificar imediatamente vários problemas. O primeiro foi que tornava-se difícil perceber qual a sequência de operações realizada por cada um dos operadores e as diferenças entre estes, assim como a falta de documentação relativa ao posto (já expectável).

Os percursos também não eram feitos da mesma forma e era notório que as voltas de duas horas não eram realizadas todas juntas (T10+T16+T11) pelo facto das bases não poderem ser atreladas todas juntas, não tirando assim partido das vantagens da utilização do comboio logístico apontadas em 2.6.3, e não existindo de todo, processos estáveis. Os operadores no início do turno usualmente perdiam cerca de 10 minutos a dar uma volta às linhas de montagem de CV, apenas para perceber o ponto de situação, tarefa essa que não acrescentava valor nenhum e imediatamente apontada como um desperdício puro apontado na secção 2.3.

Outro problema identificado foi o enorme esforço físico realizado pelo operador devido ao não cumprimento das normas ergonómicas da organização (disponíveis no anexo E), assim como muito tempo perdido no *picking* (sendo este um dos custos mais dispendiosos a nível logístico, como observado na secção 2.6.5) devido à dificuldade de deslocação dentro do túnel. A nível de transporte também era visível a pouca segurança das embalagens nestas bases, sendo frequente a ocorrência de queda de algumas destas.

Quando sobrava tempo ao operador, nunca mais de 10 minutos, este tempo era usado para levar paletes vazias para outro armazém.

Isto, aliado a um aumento significativo da autonomias das linhas de montagem e da constatação de que o operador faz estas voltas com um número excessivo de carga (não tem forma de saber a quantidade de caixas que foram levadas ou que estão no posto), foi necessário recalcular a quantidade de caixas a transportar por volta em cada turno (de forma a aplicar os conceitos *JIT* explicados em 2.6.1), e se os postos de trabalho em questão, tinham capacidade para todas essas embalagens.

4.2 Novas Estantes móveis – Desenvolvimento e Implementação

4.2.1 Recalculo de Quantidades a Transportar

Desta forma, começou-se por fazer um levantamento de todas as referências inerentes a este projeto, em que foram recolhidos vários parâmetros que serão necessários à realização do mesmo. O levantamento destes dados foi possível com recurso ao *website* interno de gestão de produção da empresa, chamado *Gestin de Production Inttegreee (GPI)*, sendo que os dados foram recolhidos e organizados com recurso ao software Microsoft Excel.

Este sistema continha a documentação, informação e constituição de todas as peças, assim como das suas embalagens, disponível a toda a organização.

Começou por se calcular a quantidade necessária de embalagens de cada referência a transportar por volta, com recurso à seguinte fórmula:

$$\text{Quantidade de embalagens} * = K * Quc / \text{Cadência máxima}$$

Sendo que:

- K representa o coeficiente de montagem (nº de componentes que cada produto final necessita desta referência);
- Quc representa a quantidade de peças por embalagem;
- Cadência máxima representa número máximo de caixas que um turno de 8* horas (para voltas de 2 horas este valor é dividido por 4) da linha de montagem consegue montar. De salientar que este número seria o estado ideal de produção.

De realçar que esta quantidade é sempre calculada por excesso relativamente ao algarismo das unidades.

De seguida, é mostrado o exemplo deste recalculo, para as referencias a transportar pela Volta T10.

| Referência | Designação | k | Peso (caixa vazia) | Tipo de Caixa | Comprimento | Largura | Altura | Qtd. Peças | Nº Caixas |
|------------|-----------------------|---|--------------------|---------------|-------------|---------|--------|------------|-----------|
| 8200142222 | Cone Dif. ND | 2 | 0,93 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 115 | 52 | 6 |
| 8200149584 | Defletor Secund. | 1 | 0,93 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 115 | 180 | 1 |
| 8200163332 | Rolamento AP/CE ND | 1 | 0,93 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 115 | 54 | 3 |
| 8200166713 | Casq. Rol. Agulhas | 2 | 0,93 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 115 | 900 | 1 |
| 8200166719 | Anilha Apoio P.MAT | 4 | 0,93 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 115 | 400 | 2 |
| 8200187215 | Couvette Dif. ND | 2 | 0,93 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 115 | 90 | 4 |
| 8200228315 | Rolamento rolos AS/CE | 1 | 0,93 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 115 | 60 | 3 |
| 8200471965 | Rol. Agu. Pimar. ND | 2 | 0,93 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 115 | 190 | 2 |
| 8200485848 | Anel Sinc. MAT ND | 1 | 1,55 | BFDA--2516 | 400 | 300 | 215 | 108 | 2 |
| 8200766784 | Arret Gaine ND4 | 1 | 1,55 | BAC-O-4325 | 400 | 300 | 215 | 150 | 1 |
| 8200782733 | Arret Gaine 2 ND4 | 1 | 1,55 | BAC-O-4325 | 400 | 300 | 215 | 90 | 2 |
| 8200833421 | Goulote Dif. ND4 | 1 | 2,38 | BAC-O-6423 | 600 | 400 | 215 | 100 | 2 |
| 8200833423 | Goulote Geral ND4 | 1 | 2,38 | BAC-O-6423 | 600 | 400 | 215 | 40 | 4 |
| 322818H500 | Eixo MAT ND | 1 | 0,22 | CAR-S-3650 | 220 | 280 | 210 | 48 | 4 |
| 344142466R | Arret Gaine ND4.008 | 1 | 1,55 | BAC-O-4325 | 400 | 300 | 215 | 100 | 2 |
| 344146133R | Arret Gaine 2 ND4.008 | 1 | 1,55 | BAC-O-4325 | 400 | 300 | 215 | 100 | 2 |

Figura 14: Recalculo do número de embalagens para volta T10

Com estes resultados, foi possível encontrar o número exato de caixas a transportar por cada volta, de cada referência. Os restantes cálculos encontram-se no anexo F e G.

Tendo em conta o princípio *Lean* “inovar sempre” apontado na seção 2.1.1, os valores calculados serviram como ponto de partida para a melhoria das bases em questão, bases essas que são atreladas aos *charlattes* para distribuir as POE consoante a volta.

4.2.2 Projeto e Construção

O próximo passo passou por redefinir as estantes usadas para estas voltas de forma a aproveitar duas plataformas rotativas que não estavam a ser usadas e já tinham sido adquiridas (anexo H) para este género de projetos, pois uma das tarefas que tira mais tempo ao operador logístico destacado para este posto (e que não acrescenta valor, apesar de ser um desperdício necessário visto em 2.3) é o de carregar as bases com as quantidades e referências corretas, respeitando o FIFO e as normas de segurança. Cada operador carrega as bases da forma que lhe dá mais jeito para depois aceder ao PDT e uma das partes deste trabalho passava pela standardização de todos estes processos (de acordo com a metodologia desenvolvida na seção 2.6.7), de forma a não haver discrepância independentemente do operador que estivesse a trabalhar.

A nível de segurança e ergonomia estas bases também estavam longe de ser as ideias e das normas do grupo (como já demonstrado), pois o risco de algumas caixas caírem, principalmente nas curvas era muito grande, e isso acarreta custos como o tempo perdido a arrumar o que caiu, possível danificação de algumas referências e por em causa a segurança de quem circula no piso fabril. A ergonomia do operador logístico foi outra questão muito importante a ter em conta na elaboração das novas bases. Devemos nos lembrar que o foco não deve estar apenas nas máquinas, mas também nas condições proporcionadas aos colaboradores, de acordo com os princípios da filosofia *Lean* demonstrados na seção 2.1. .

Começou-se então por se fazer o levantamento de mais alguns parâmetros das mesmas referências:

- Quantidade;
- Tipo de embalagem;
- Dimensões da embalagem;
- Peso da embalagem + peso do POE.

Desde logo destacando a grande importância que as embalagens têm neste projeto e na Logística no geral. O documento relativamente às informações das embalagens usadas na Renault Cacia encontra-se no anexo I.

De seguida é mostrado o recolher destas informações para a volta T10:

| Referência | Designação | K | Peso (caixa vazia) | Tipo de Caixa | Comprimento | Largura | Altura | Qtd. Peças | Nº Caixas | Peso Total | Limite Mínimo | Limite Máximo | Posição |
|------------|------------------------|---|--------------------|---------------|-------------|---------|--------|------------|-----------|------------|---------------|---------------|---------|
| 8200142222 | Cone Dif. ND | 2 | 0,93 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 115 | 52 | 6 | 11,538 | 700 | 1300 | 779 |
| 8200149584 | Defletor Secund. | 1 | 0,93 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 115 | 180 | 1 | 1,83 | 500 | 1500 | 1102 |
| 8200163332 | Rolamento AP/CE ND | 1 | 0,93 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 115 | 54 | 3 | 14,43 | 700 | 1300 | 779 |
| 8200166713 | Casq. Rol. Agulhas | 2 | 0,93 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 115 | 900 | 1 | 11,73 | 700 | 1300 | 1102 |
| 8200166719 | Anilha Apoio P. MAT | 4 | 0,93 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 115 | 400 | 2 | 7,33 | 500 | 1500 | 1102 |
| 8200187215 | Couvette Dif. ND | 2 | 0,93 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 115 | 90 | 4 | 10,02 | 700 | 1300 | 779 |
| 8200228315 | Rolamento rolos AS/CE | 1 | 0,93 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 115 | 60 | 3 | 14,73 | 700 | 1300 | 1102 |
| 8200471965 | Rol. Agu. Pimar. ND | 2 | 0,93 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 115 | 190 | 2 | 7,39 | 500 | 1500 | 1102 |
| 8200485848 | Anel Sinc. MAT ND | 1 | 1,55 | BFDA--2516 | 400 | 300 | 215 | 108 | 2 | 6,41 | 500 | 1500 | 1118 |
| 8200766784 | Arret Gainne ND4 | 1 | 1,55 | BAC-O-4325 | 400 | 300 | 215 | 150 | 1 | 8,15 | 500 | 1500 | 500 |
| 8200782733 | Arret Gainne 2 ND4 | 1 | 1,55 | BAC-O-4325 | 400 | 300 | 215 | 90 | 2 | 6,59 | 500 | 1500 | 500 |
| 8200833421 | Goulote Dif. ND4 | 1 | 2,38 | BAC-O-6423 | 600 | 400 | 215 | 100 | 2 | 6,38 | 500 | 1500 | 1118 |
| 8200833423 | Goulote Geral ND4 | 1 | 2,38 | BAC-O-6423 | 600 | 400 | 215 | 40 | 4 | 4,78 | 500 | 1500 | 500 |
| 322818H500 | Eixo MAT ND | 1 | | CAR-S-3650 | 220 | 280 | 210 | 48 | 4 | 14,16 | 700 | 1300 | 779 |
| 344142466R | Arret Gainne ND4.008 | 1 | 1,55 | BAC-O-4325 | 400 | 300 | 215 | 100 | 2 | 5,95 | 500 | 1500 | 500 |
| 344146133R | Arret Gainne 2 ND4.008 | 1 | 1,55 | BAC-O-4325 | 400 | 300 | 215 | 100 | 2 | 6,85 | 500 | 1500 | 500 |

Figura 15: Embalagens para a volta T10

Para além destes parâmetros, é importante ter em conta a dimensão da base a construir e as condições a que será submetida. O local afeto á mesmo no armazém tem como dimensões: de altura, sensivelmente 1 metro e 80 centímetros. Em questão de largura sensivelmente 2 metros e profundidade mais do que 3 metros (anexo G).

É também essencial respeitar os valores do limite mínimo e máximo da posições das caixas (antepenúltima e penúltima coluna da tabela), coisa que não se verificava no momento, pois só assim é possível respeitar as condições ergonómicas da organização e consequentemente oferecer melhores condições de trabalho aos operadores.

Esta estante móvel tem como objetivo facilitar o trabalho do operador logístico destacado para esta tarefa, através de uma standardização desta atividade. Com ela, torna se impossível não respeitar o FIFO visto que as caixas descem sequencialmente na mesma ordem que são colocadas na base (como supermercado explicado em 2.6.4), assim como a nível ergonómico o operador não faz um esforço físico como faria, (não se tem que baixar tanto e com este tipo de bases é muito mais improvável que alguma caixa saia fora da base durante a viagem (principalmente nas curvas) não se registando qualquer tipo de acidente até ao momento. O facto de ser rotativa a 360º em relação ao eixo dos ZZ também é uma ferramenta de extremo valor em todas as tarefas de *picking*.

Toda a base foi modelada e desenhada por mim, com auxílio ao *software* SolidWorks, tendo posteriormente sido aprovada pelo meu orientador e um responsável do progresso logístico integrante da nossa equipa. Depois desta etapa e de todo o material necessário chegar dos fornecedores, esta foi construída por mim com auxílio de um serralheiro destacado para ajudar o DLI em algumas tarefas de serralharia.

De seguida é mostrado um protótipo da estante desenvolvida:

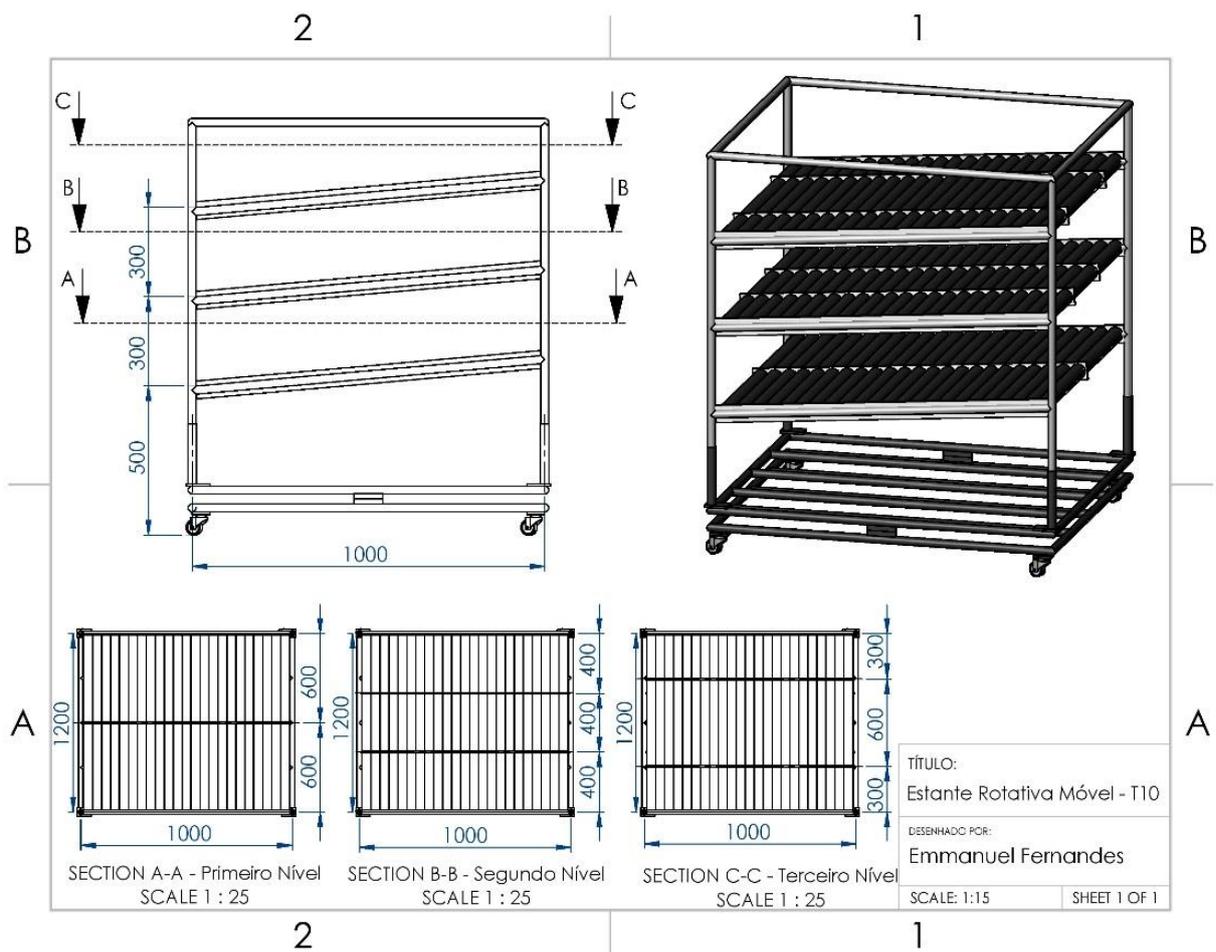


Figura 16: Protótipo da estante rotativa para a volta T10

Para visualização de mais informações e imagens desta estante, consultar anexo J.

Estas estantes móveis sendo mais altas (respeitando o local afeto no armazém) são mais estreitas e menos compridas, o que faz com que seja mais fácil atrelá-las e arrumar no armazém e que ocupem menos espaço nas vias de circulação e no local de paragem junto dos PDT. É de salientar que mesmo que o operador não tenha experiência no posto, com esta aplicação torna-se muito mais fácil para este poder desempenhá-la com qualidade pois na própria estante estão identificados todos os locais de todas as caixas de todas as referências assim como a sua quantidade (como visto em 2.6.6, a gestão visual é uma mais valia no chão de fábrica). Como esta é rotativa a 360º em relação ao eixo dos ZZ, todo o esforço de a desatrelar ou empurrar, assim como a carregar dentro do armazém é muito mais prático.

Comparativamente as bases antigas, em termos de dimensões, e utilizando o exemplo da volta T10, os resultados são claros.

| Dimensões (centímetros) | Base antiga (cm) | Estante móvel (cm) |
|-------------------------|------------------|--------------------|
| Altura | 500 | 1300 |
| Largura | 1300 | 1200 |
| Comprimento | 2400 | 1000 |

Para auxiliar visualmente o *picking* destas novas estantes móveis, para além dos documentos já citados, optou-se por colocar em cada uma das estantes móveis, um documento identificando por posição, todas as referências a levar, a quantidade, as embalagens, a sua localização em armazém assim como os PDT's associados como mostra o seguinte exemplo.

| VOLTA T10 - Armazém 2H | | |
|------------------------|-------------|-------|
| Referência | Qtd. Caixas | PDT |
| 8200142222 | 6 | 27 |
| 8200149584 | 1 | 5 |
| 8200163332 | 3 | 9 |
| 8200166713 | 1 | 7 |
| 8200166719 | 2 | 7 |
| 8200187215 | 4 | 4 & 5 |
| 8200228315 | 3 | 5 |
| 8200471965 | 2 | 7 |
| 8200485848 | 2 | 7 |
| 8200766784 | 1 | 4 |
| 8200782733 | 2 | 18 |
| 8200833421 | 2 | 25 |
| 8200833423 | 4 | 25 |
| 322818H500 | 4 | 7 |
| 344142466R | 2 | 4 |
| 344146133R | 2 | 18 |

Figura 17: Informação agregada à estante móvel T10

Sendo que em cada nível da estante, estava identificada a referência a colocar naquela posição.

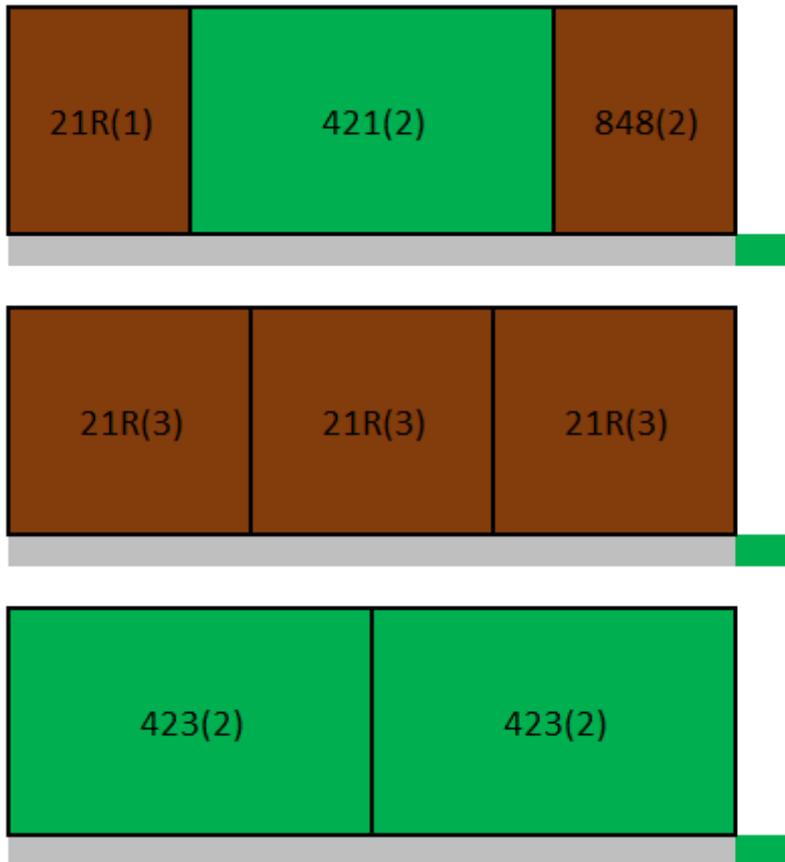


Figura 18: Distribuição das referências por posição na estante

Apesar do investimento, este era um caminho que tinha que ser feito de forma a continuar a trabalhar de acordo com a filosofia de melhoria contínua tendo por base as vantagens inerentes à aplicação desta ferramenta.

4.3 Novo Plano de Abastecimento de POE's às Linhas de Montagem

Com a implementação de duas novas estantes móveis (voltaT10 e voltaT14), voltou a ser realizado um estudo do tempo das tarefas relacionadas com as voltas de duas horas, que vai ser analisado mais à frente neste documento.

| Tarefa (descrição) | Nº observações | Tempo médio (min) | Nº de repetições | Tempo total (min) | Tempo total (Horas) |
|------------------------------|----------------|-------------------|------------------|-------------------|---------------------|
| Volta T10 e T16 | 15 | 35 | 4 | 140 | 02:20 |
| <i>Destockagem</i> T10 e T16 | 15 | 13 | 4 | 52 | 00:52 |
| Encher bases T10 e T16 | 15 | 15 | 4 | 60 | 01:00 |

Do levantamento de tarefas e dos problemas identificados, aliado a algumas melhorias já implementadas, estudou-se a melhor forma de uniformizar as operações associadas a este posto, agora com conhecimento das quantidades e as referências a levar de cada vez, cumprindo os requisitos *JIT* desenvolvidos em 2.6.1.

Uma das conclusões imediatas a reter foi que com a diminuição das dimensões da volta T10, passou a ser possível fazer as 3 voltas de 2horas (T10, T16 e T11) na mesma viagem, evitando assim ter de voltar ao armazém, como sucedia até então (menos uma viagem no modelo *milk-run* demonstrado na secção 2.6.3.

Depois de alguns testes e de consultar os intervenientes (tanto o CA, como os CUET's e os operadores que desempenhavam este posto de trabalho), chegou se ao seguinte plano (provisório) de abastecimento.

Aqui o objetivo passava por conseguir sequenciar as operações da melhor forma, cumprindo com todos os requisitos.

| Tarefa (descrição) | Hora início | Hora fim | Tempo (min) |
|------------------------------------|-------------|----------|-------------|
| Reunião de preparação | 06:00 | 06:10 | 10 |
| Volta T14 | 06:10 | 06:45 | 35 |
| Volta T10 e T16 + T11 | 06:45 | 07:30 | 45 |
| <i>Destockagem</i> T10 e T16 + T11 | 07:30 | 07:45 | 15 |
| Encher bases T10 e T16 + T11 | 07:45 | 08:05 | 20 |
| Pausa pequena | 08:05 | 08:15 | 10 |
| Volta T10 e T16 + T11 | 08:15 | 09:00 | 45 |
| <i>Destockagem</i> T10 e T16 + T11 | 09:00 | 09:15 | 15 |
| Encher bases T10 e T16 + T11 | 09:15 | 09:35 | 20 |
| Destocar T14 e encher T14 | 09:35 | 09:55 | 20 |
| Volta T10 e T16 + T11 | 10:15 | 11:00 | 45 |
| <i>Destockagem</i> T10 e T16 + T11 | 11:00 | 11:15 | 15 |
| Pausa grande | 11:15 | 11:30 | 15 |
| Desmixagem e levar paletes | 11:30 | 12:20 | 50 |
| Volta T10 e T16 + T11 | 12:20 | 13:05 | 45 |
| <i>Destockagem</i> T10 e T16 + T11 | 13:05 | 13:20 | 15 |
| Encher bases T10 e T16 + T11 | 13:20 | 13:40 | 20 |
| Ações 5S | 13:40 | 14:00 | 15 |

Principais alterações:

- As voltas de 2h (que tinha a T10 que passou para uma estante móvel) mantinham-se a ser feitas 4 vezes por turno mas agora passaram a ser levadas todas juntas e não com duas deslocações como acontecia até então; enquanto a de 8 horas continuou a ser feita uma vez por turno.
- Definidos horários e tempos de ciclo padrão para todas as atividades (mesmo para as pausas dos operadores);
- Sequencia das operações a realizar;
- Desaparecimento da volta para ver o ponto de situação;
- Documentação entregue aos operadores.

Uma análise mais detalhada será apresentada no próximo tópico deste documento.

Em relação a novos operadores para o posto em questão, com uma lista de tarefas e tempo afeto, estes não se sentirão perdidos e terão sempre algo por onde se guiar, apesar da menor experiência. Tanto a nível de PDT como de armazém, e de como devem realizar as viagens.

4.4 Armazém

Quadro de gestão visual:

Estando a Renault Cacia sempre na vanguarda dos princípios *Lean*, entre outras ferramentas, já existia um quadro de gestão visual mas encontrava-se desatualizado devido à última revisão do mesmo ter sido feita há muito tempo. Desta forma, foi feito um incremento aos mesmos, tornando-os magnéticos, e fez-me se uma impressão de todas as referências dos armazéns, colocando cada uma delas numa etiqueta plástica, com íman, e assim sempre que fosse necessário fazer alguma alteração ao nível de armazém, qualquer colaborador, facilmente, consegue alterar a localização dessa referência, não só fisicamente como no quadro de gestão visual (as vantagens destas ferramentas estão indicadas na secção 2.6.6).

Em seguida, é mostrado este quadro implementado no armazém denominado “Túnel de 2H”.



Figura 19: Quadro de gestão visual do túnel de 2h do Armazém de Caixas de Velocidade

A nível visual o impacto não foi muito grande, mas a nível de funcionalidade sim, pois a partir deste momento passava a ser muito mais fácil atualizar a localização das referências em armazém.

4.5 Ações Kaizen – melhoria contínua

Depois da implementação de algumas ferramentas *Lean* (demonstradas nas secções) no processo de abastecimento de POE's às linhas de montagem de CV, desenvolveram-se algumas ações de melhoria relacionadas com o DLI, indo de acordo ao referido na secção 2.4.

Uma delas passou pelo processo de substituição de baterias dos AGV's, visto ser um processo ainda recente. O processo de troca de baterias dos AGV's era muito demoroso e ocorria pelo menos 1 vez por turno, sendo que cada bateria pesava sensivelmente 20kg, o que representava um enorme esforço físico por parte do operador que geralmente procurava auxílio para esta tarefa.

Tarefas desempenhadas pelo operador:

- Procura de colega disponível
- O operador desligava o AVG;
- Desligava a tomada que ligava a bateria ao próprio veículo,
- Arrastava a bateria e pegava-lhe juntamente com o seu colega
- Colocavam a bateria no local definido para carregar;
- Pegavam noutra bateria carregada e colocava dentro do AGV;
- Ligava a tomada;
- Ligava o AGV.

Desta necessidade e na procura de melhoria e inovação, foi criado uma estrutura que permitisse tornar esta tarefa mais simples e fluída.

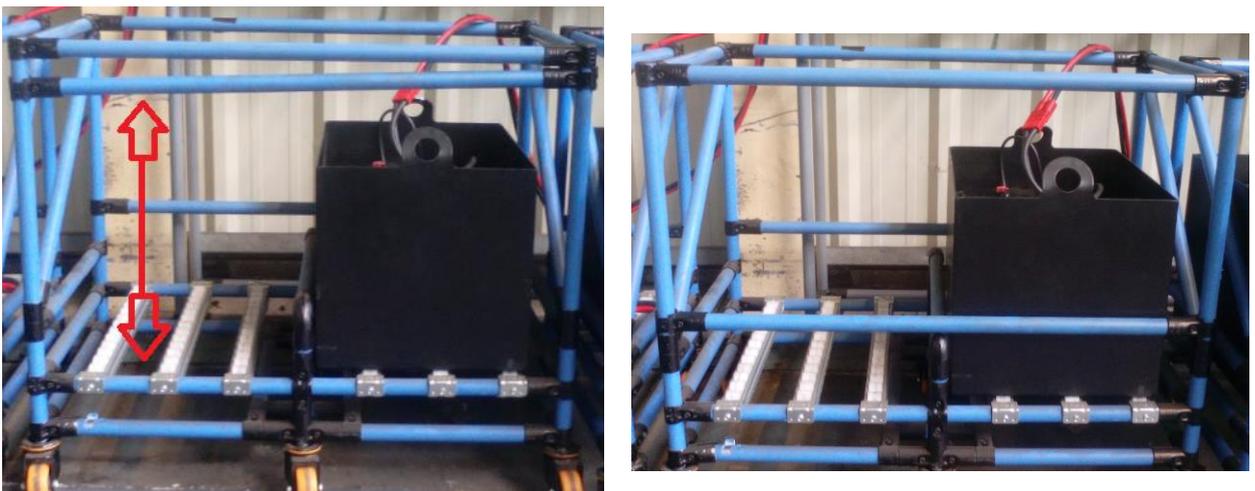


Figura 20: Estrutura montada e funcionamento

O funcionamento era bastante simples sendo que a barra azul descia e subia consoante um leve empurrar com a mão, podendo estar subida como na primeira figura, para assim o operador

poder fazer deslizar a bateria ao longo das calhas com rodas, ou então como na segunda figura, com efeito de “trava” para garantir que esta não caía da estrutura.

Com espaço para 2 baterias (para assim ser possível fazer a troca), e com rodas para mais fácil deslocação, operador passou assim desempenhar as sensivelmente as mesmas tarefas e no mesmo período de tempo, mas o principal ganho nesta aplicação foi o da operação passar a ser feita apenas por um operador, sem grande esforço físico associado.

Ganhos com a aplicação na operação de troca de bateria do AGV.

| | Antes Kaizen | Depois Kaizen | Ganhos |
|-----------------------|--------------|---------------|--------|
| Tarefas desempenhadas | 9 | 9 | 0 |
| Nº de intervenientes | 2 | 1 | 1 |

O tempo associado às atividades em questão também foi alvo de estudo mas a sua variação é praticamente nula.

4.6 Análise dos resultados obtidos

No início deste projeto não existiam sequer registos das atividades e dos tempos associados às mesmas, tornando assim a busca pela deteção do erro e oportunidade de melhoria uma tarefa impossível, e nesse aspeto o objetivo foi cumprido, criando-se documentos organizados, com informação atualizada acessível a todos. Também foram entregues a todos os colaboradores do posto de trabalho em questão vários documentos desenvolvido ao longo deste projeto, de forma a tornar mais fácil as suas tarefas, havendo uma clara uniformização das atividades neste posto. Para as duas estantes móveis construídas, tendo como exemplo a volta T10, o ganho em termos de dimensões representa:

| Dimensões (centímetros) | Base antiga (cm) | Estante móvel (cm) | % De melhoria |
|-------------------------|------------------|--------------------|---------------|
| Altura | 500 | 1300 | |
| Largura | 1300 | 1200 | 7,692308 |
| Comprimento | 2400 | 1000 | 58,33333 |

Não foi tida em conta a altura, pois tanto para circulação dos comboios logísticos como para ter a estante no armazém, a altura mínima é de 1800 centímetros, o que não apresenta nenhuma limitação para o caso.

A nível de largura e comprimento, as vantagens foram enormes como: a base ocupa menos espaço em armazém (quando “guardada”), nos locais destinados à circulação do comboio logístico e no bordo de linha e com este decréscimo passou a ser possível realizar todas as voltas de duas horas apenas como uma viagem.

Em termos ergonómicos foi clara a perceção da recente adoção destas medidas por parte da organização, pois ainda se encontrava num estado precoce. No entanto, com as alterações implementadas deu-se um grande avanço neste parâmetro, (assim como na segurança), reduzindo-se em mais de 50% os POE’s que eram abastecidos fora de cota ergonómica.

A nível de tempo, nas operações em que foram aplicados os métodos estudados, nomeadamente no abastecimento e picking das POE’s, pelos dados recolhidos, podemos comprovar que existiram melhorias:

| Tarefa (descrição) | Antes (minutos) | Total | Depois (minutos) | % De melhoria |
|-----------------------------|-----------------|-------|------------------|---------------|
| Volta T10 e T16 | 40 | 55 | 45 | 18,18181818 |
| Volta T11 | 15 | | | |
| Destockagem T10 e T16 | 15 | 35 | 35 | 0 |
| Encher bases T10 e T16 | 15 | | | |
| Destockagem encher base T11 | 5 | | | |

Fazendo esta análise para as voltas de duas horas, é notório o ganho de tempo em quase 20% relativamente ao que era praticado. De realçar que estes 10 minutos sensivelmente, na realidade representam um ganho de 40min por turno, pois estas atividades são realizadas 4 vezes em cada um destes.

Isto não possível não apenas pela transformação das bases em estante, mas também, como já referido na secção 4.2.2, por passar a ser possível realizar-se as voltas de 2horas apenas numa viagem invés de duas. Deste ponto surge outro ganho a nível energético (do comboio logístico).

Se analisarmos este processo para todas as atividades deste posto de trabalho (tabela J), para além de agora existirem tempos de ciclo padrão, podemos observar que o operador passou a ter tempo para fazer atividades que antes tinham de ser feitas por outros, como o de *desmixagem* (*desmixagem* representa o processo de retirar o filme de uma palete e arrumar as caixas dessas referências), o de levar as paletes vazias para o local definido, tendo ainda 15 minutos por turno para deixar o seu local de trabalho limpo, aplicando os princípios 5S desenvolvidos na secção 2.5 Foi também possível eliminar algumas atividades que não acrescentavam valor, como por exemplo o operador ir dar a volta aos postos de trabalho apenas para saber o estado da situação, e dedicar mais tempo aquelas que realmente acrescentam. É de realçar que apesar do aumento das cadências de produção, o operador passou a ter mais tempo disponível, o que por si só já é um excelente indicador das metodologias implementadas.

O único ponto que carece de melhoramento é o facto do intervalo entre a primeira viagem para as voltas de 2horas e a segunda viagem para a mesma, não ser separado por 2horas exatamente. Isto foi tido em conta, mas até ao momento não surgiu qualquer problema relacionado com esta medida.

Em relação ao armazém e outas zonas ao encargo do DLI, também se conseguiu fazer alguns incrementos (quadro de gestão visual), assim como algumas ações de melhoria (*Kaizen*).

5 Conclusão e Trabalhos futuros

O objetivo principal a que este projeto se propunha, era o de redefinir o abastecimento de POE's às linhas de montagem de CV da Renault CACIA aplicando princípios *Lean Thinking*, sendo que uma análise mais conclusiva será descrita de seguida, apoiada por propostas de trabalhos futuros. De acordo com a metodologia descrita na secção 1.1 deste documento e respeitando a estrutura indicada em 1.2, o mesmo começa por abordar a filosofia *Lean*, alterando gradualmente o estudo para as ferramentas e metodologias associadas ao *Lean* inerentes aos processos logísticos das organizações. É abordada a origem e princípios do *Lean Thinking* e dado a conhecer conceitos e ferramentas que se mostraram necessários para o desenvolvimento do projeto, tais como, *Just-in-Time*, *Standard Work*, 5S, Gestão Visual, entre outras, todas descritas no segundo capítulo do documento.

No terceiro capítulo é apresentada a organização em que o projeto se desenvolveu, tendo como foco o departamento apresentado na introdução do mesmo, o Departamento de Logística Industrial da Renault CACIA. Esta abordagem é feita retratando o local físico e as condições em que os problemas como o aumento significativo de capacidade de produção e o não respeito pelas metodologias identificadas no capítulo anterior foram alvo de estudo. De seguida e tendo em conta o fluxo e os princípios estudados e de acordo com as ferramentas descritas no segundo capítulo, foi necessário elaborar um retrato o mais fiel possível da situação em que se encontrava a organização, de forma a identificar os problemas existentes e procurar oportunidades de melhoria. O quarto capítulo começa por descrever o método de voltas utilizado no abastecimento atual de pequenos componentes, feito com apoio do comboio logístico e registando todas as voltas e referências a abastecer por posto de trabalho, sendo que de seguida é apresentado o levantamento das atividades e tempos realizados por parte dos operadores, e apoiado pela ferramenta Estudo dos Tempos descrita na secção 2.8 ajudou a que fosse possível a identificação de mais algumas oportunidades de melhoria, relacionadas com a falta de uniformização dos processos e a não existência de registos ou de documentação de operações.

Na segunda secção deste capítulo começa-se por fazer um recalculo das quantidades de cada referência a transportar por volta de abastecimento, e tendo por base os princípios *JIT* e a busca por inovação e melhoria é descrito todo o processo de criação e implementação de estantes móveis rotativas, substituindo as bases usadas até então. É apresentado o caso real de implementação das estantes novas e são apresentadas as consequentes vantagens a que o projeto se propunha, como a redução de tempos de ciclo, tarefas de *picking* mais fáceis e maior % de componentes abastecido dentro da janela ergonómica da organização, assim como a standardização das atividades logísticas do posto de trabalho alvo de estudo, apresentado os documentos criados e o plano de atividades e abastecimento desenvolvido. Neste capítulo é também descrito o incremento ao quadro de gestão visual da organização e o ganho de 1 pessoa adjacente da redefinição do processo de troca de baterias dos *AVG's*.

Os resultados apresentados de seguida são claros, sendo que são apresentadas as vantagens a nível de tempo da aplicação das estantes móveis e do novo plano de abastecimento, registando-se um ganho de sensivelmente 18% por turno nas voltas que foram alvo de implementação e a eliminação de atividades que não acrescentavam valor nem eram necessárias.

Como conclusão, é de salientar que este documento fornece várias diretrizes para uma organização que pretende continuar a seguir a filosofia *Lean*, identificando várias fontes de desperdício e oportunidades de melhoria tendo consciência que forma de trabalhar é um modo e não uma meta a atingir.

5.1 Trabalhos Futuros

Como limitação e recomendação para o futuro, é de salientar que esta metodologia devia ser aplicada às bases a que ainda não foi, nomeadamente as voltas T11 e T16 de forma a todos os POE's serem abastecidos dentro da janela ergonómica definida pelo grupo, e este estudo e métodos desenvolvidos deviam ser alargados e adaptados aos turnos de fim-de-semana, que funcionam de forma diferente por serem de 12 horas e por causa das necessidades de produção e ocupação do piso fabril serem menores. Outro processo que carece de melhoramento é a *destockagem*, visto que esta não é atualizada instantaneamente no sistema informático, mas sim apenas quando o operador volta ao armazém. Este processo devia ser alvo de estudo, principalmente tendo em conta a constante evolução tecnológica, existindo soluções como sensores de movimento de componentes, que funcionam de forma instantânea, pois da forma que é feito atualmente faz com seja maior a probabilidade de ocorrência de erro humano.

Referência Bibliográficas

Alnahhal, M. & Niche, B. (2015). A genetic algorithm for supermarket location problem. *Assembly Automation*, 35(1), 122-127.

Apreutesei, M., Suciu, E., & Arvinte, I. R. (2010). Lean Manufacturing---A Powerfull Tool for Reducing Waste During the Processes. *Analele Universitatii" Eftimie Murgu" Resita Fascicola de Inginerie*, 2(XVII), 23-24.

Battini, D., Boysen, N. & Emde, S. (2013). Just-in-Time supermarkets for part supply in the automobile industry. *Journal of Management Control*, 24(2), 209-217.

Baudin, M. (2005). *Lean logistics: the nuts and bolts of delivering materials and goods*. Productivity Press.

Brar, G. S., & Saini, G. (2011). Milk run logistics: literature review and directions. In *Proceedings of the World Congress on Engineering* (Vol. 1, pp. 6-8).

Chapman, C. D. (2005). Clean house with lean 5S. *Quality progress*, 38(6), 27-32.

Coimbra, E. A. (2009). *Total Flow Management: Achieving Excellence with Kaizen and Lean Supply Chains*. Kaizen Institute.

Emde, S. & Boysen, N. (2012). Optimally locating in-house logistics areas to facilitate JIT-supply of mixed-model assembly lines. *International Journal of Production Economics*, 135(1), 393-402.

Dallari, F., Marchet, G. & Melacini, M. (2009). Design of order picking system. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 42(1-2), 1-12.

De Koster, R., Le-Duc, T. & Roodbergen, K.J. (2007). Design and control of warehouse order picking: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 182(2), 481-501.

Goldsby, T. J., & Martichenko, R. (2005). *Lean Six Sigma Logistics-Strategic Development to Operational Success*. U.S.A: J. Ross Publishing, Inc.

Gravel, M. & Price, W. L. (1991). Visual Interactive Simulation Shows How to Use the Kanban Method in Small Business. *Interfaces*, 21(5), 22-33

Hicks, B. J. (2007). Lean information management: Understanding and eliminating waste. *International Journal of Information Management* 27(4), 233–249.

Hirano, H., (2009). *JIT Implementation Manual – The complete Guide to Just-in-Time Manufacturing: Volume 2 – Waste and the 5S's*. Productivity Press, 2nd ed.

Imai, M. (1986). *The key to Japan's competitive success*. McGraw-Hill Education.

Imai, M. (1997). *Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-Cost Approach to Management*. McGraw Hill Professional.

Kishida, M., Silva, A. e Guerra, E., (2006) Benefícios da Implementação do Trabalho Padronizado na Thyssenkrupp. Lean Institute Brasil. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/artigos/95/beneficios-daimplementacao-do-trabalho-padronizado-na-thyssenkrupp.aspx>>.

Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. New York, NY: McGraw-Hill Education.

Meyers, F. E., e Stewart, J. R., (2002). *Motion and Time Study for Lean Manufacturing*, 3ª ed. Prentice Hall.

Melton, T. (2005). The Benefits of Lean Manufacturing What Lean Thinking has to Offer the Process Industries, *Chemical Engineering Research and Design*, 83(A6), 662-673.

Monden, Y. (1983). *Toyota production system: practical approach to production management*. Industrial Engineering and Management Press.

Pinto, J. P., (2014). *Pensamento Lean: A Filosofia das organizações vencedoras*. 6ª ed. atualizada, Lidel – edições técnicas, lda.

Renault CACIA.(2017). *Intranet*. Obtido em 16 de Fevereiro de 2017, de Renault CACIA: <<http://intranet.renault.com/declic---com/en/renault---group/in---brief/>>.

Sohal, A.S. and Naylor, D. (1992). Implementation of JIT in a small manufacturing firm, *Production and Inventory Management Journal*, 33(1), 20-26.

Sorooshian, S., Salimi, M., Bavani, S., & Aminattaheri, H. (2012). Case Report: Experience of 5S Implementation. *Journal of Applied Sciences Research*, 8(7), 3855–3859.

Sullivan, W. G., McDonald, T. N. & Van Aken, E. M. (2002). Equipment replacement decisions and lean manufacturing. *Robotics and Computer Integrated Manufacturing* 18(3/4), 255–265.

Suzaki, K. (2010). *Gestão de Operações Lean – Metodologias Kaizen para a melhoria contínua. LeanOp, 1ª Edição, Setembro de, 2010*, 129-134.

Suzaki, K., (2013). *Gestão no chão de fábrica lean – Sustentando a melhoria contínua todos os dias*. Leanop Press.

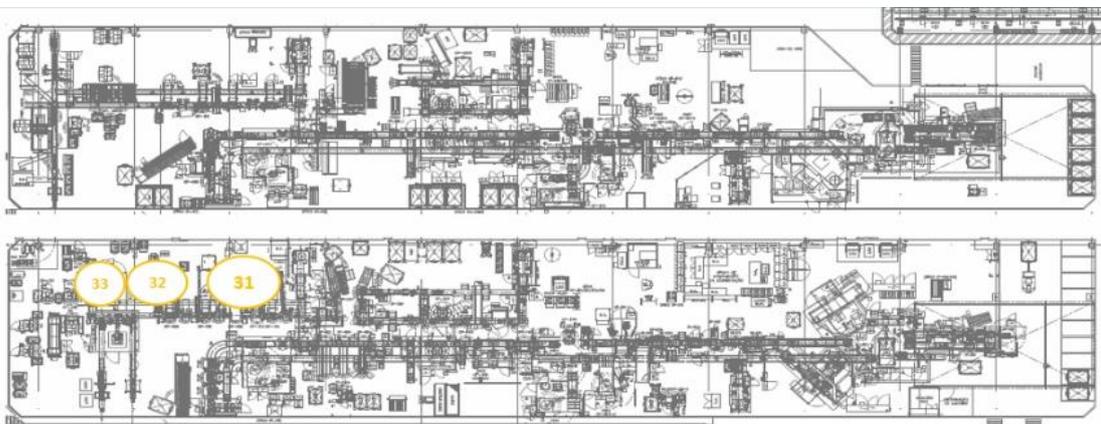
Taj, S., & Berro, L. (2006). Application of constrained management and lean manufacturing in developing best practices for productivity improvement in an auto-assembly plant. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 55(3/4), 332-345.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation*. New York, NY: Simon & Schuster.

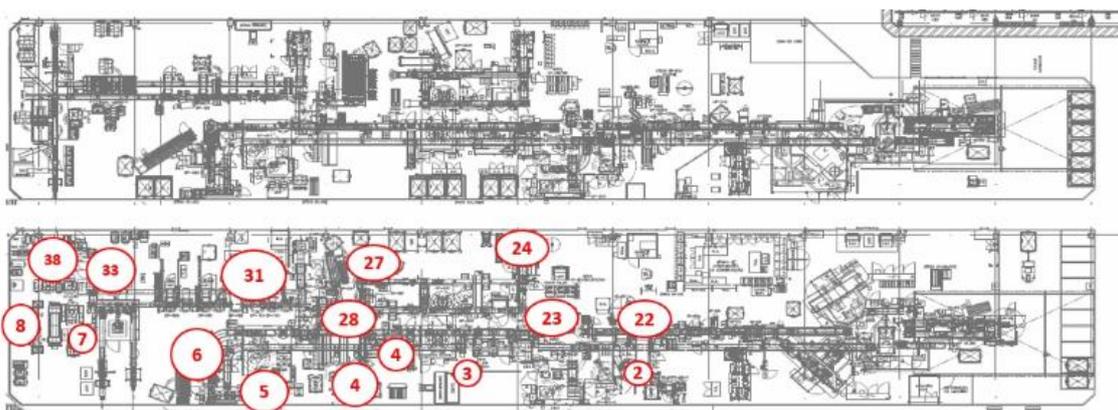
Womack, J. P., Jones, D. T. & Roos, D. (1990). *The Machine That Changed the World*. Free Press.

Anexos

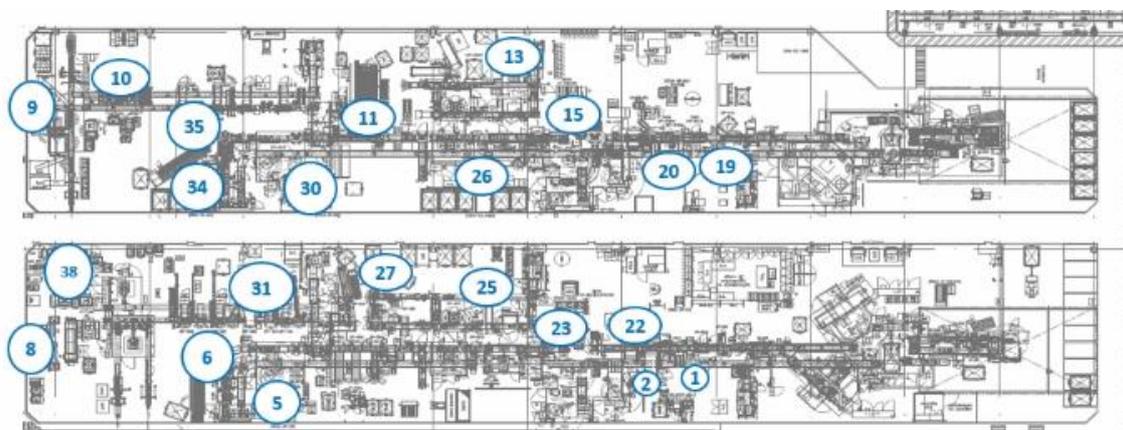
Anexo A – Volta T11



Anexo B – Volta T14



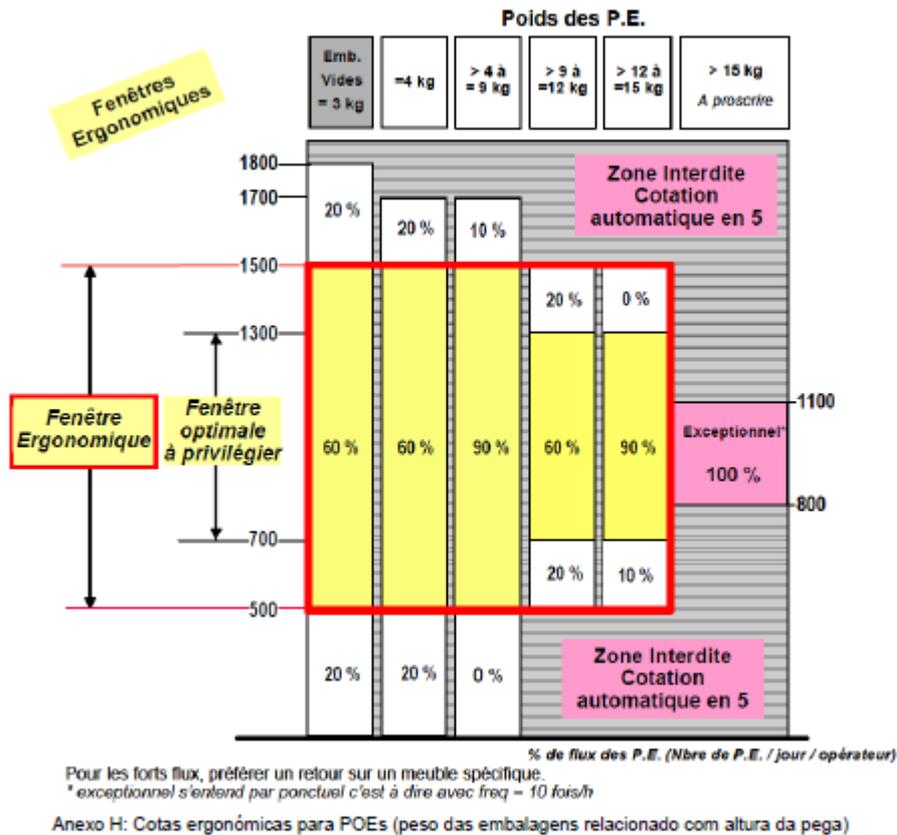
Anexo C – Volta T16



Anexo D – Tempos retirados do estudo dos tempos

| Tarefa | Obs 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Reunião | 10:03 | 09:33 | 09:01 | 08:57 | 09:33 | 09:45 | 09:12 | 09:14 | 07:12 | 09:14 | 09:29 | 09:44 | 08:21 | 11:12 | 10:03 |
| Volta para ver estad | 10:08 | 08:11 | 12:03 | 11:32 | 08:33 | 09:45 | 09:11 | 12:03 | 11:03 | 11:06 | 10:40 | 10:45 | 10:57 | 10:38 | 10:41 |
| Volta T10 e T16 | 17:03 | 21:05 | 22:06 | 22:14 | 19:03 | 21:03 | 22:06 | 20:12 | 20:01 | 20:33 | 20:45 | 20:33 | 23:33 | 19:03 | 17:02 |
| Destockgem T10 e T16 | 14:01 | 18:03 | 13:04 | 15:11 | 18:22 | 21:05 | 15:03 | 16:03 | 15:01 | 14:04 | 13:02 | 14:55 | 14:53 | 12:31 | 14:33 |
| Volta T11 | 16:13 | 18:03 | 13:01 | 14:04 | 11:02 | 18:01 | 14:03 | 11:07 | 18:33 | 19:21 | 16:33 | 17:34 | 18:33 | 13:32 | 14:44 |
| Destockgem e encher base T11 | 07:12 | 04:03 | 04:33 | 02:21 | 07:03 | 06:23 | 05:33 | 05:21 | 05:11 | 05:12 | 05:44 | 06:23 | 06:33 | 06:55 | 06:11 |
| Destockagem e encher base T14 | 22:01 | 22:04 | 21:06 | 20:01 | 17:06 | 17:11 | 19:55 | 21:43 | 21:56 | 23:01 | 22:04 | 23:01 | 20:01 | 17:03 | 15:18 |

Anexo E - Janela Ergonómica usada pelo Grupo



Anexo F – Quantidade de caixas para volta T11

| Referência | Designação | k | Tipo de Caixa | Comprimento | Largura | Altura | Qtd. Peças | Nº Caixas | Peso Total (Kg) | Limite Mínimo | Limite Máximo | Posição |
|------------|-------------------|---|---------------|-------------|---------|--------|------------|-----------|-----------------|---------------|---------------|---------|
| 8200166705 | Casq. PL1A | 1 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 126 | 0 | 9,498 | 700 | 1300 | 704 |
| 8200166706 | Casq. PL2A | 1 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 135 | 0 | 11,19 | 700 | 1300 | 888 |
| 8200166707 | Casq. PL4A | 1 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 135 | 0 | 11,19 | 700 | 1300 | 888 |
| 8200166736 | Espac. PF3/4 | 1 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 94 | 0 | 15,03 | 700 | 1300 | 888 |
| 8200180264 | Casq. PL5A | 1 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 135 | 0 | 9,705 | 700 | 1300 | 704 |
| 8200180267 | Espac. PF5/6 | 1 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 112 | 0 | 12,018 | 700 | 1300 | 704 |
| 8200471966 | Rol. Agu. PL1A | 1 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 60 | 0 | 4,23 | 500 | 1500 | 1072 |
| 8200471967 | Rol. Agu. PL2A | 1 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 75 | 0 | 3,705 | 500 | 1500 | 520 |
| 8200471968 | Rol. Agu. PL3A | 1 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 84 | 0 | 2,442 | 500 | 1500 | 520 |
| 8200471969 | Rol. Agu. PL4A | 1 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 75 | 0 | 2,88 | 500 | 1500 | 520 |
| 8200471970 | Rol. Agu. PL5A | 1 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 100 | 0 | 2,63 | 500 | 1500 | 520 |
| 8200471971 | Rol. Agu. PL6A | 1 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 112 | 0 | 3,506 | 500 | 1500 | 704 |
| 322231961R | ROLAM.AS/C.MECA N | 1 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 54 | 0 | 16,482 | 700 | 1300 | 1072 |
| 322467N60A | BAG.AGULP LOU 1 | 1 | CAR-S-2736 | 320 | 270 | 140 | 120 | 0 | 10,8 | 700 | 1300 | 1072 |
| 322752919R | ROLAM.AP/C.MEC.ND | 1 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 45 | 0 | 15,69 | 700 | 1300 | 1072 |

Anexo G – Quantidade de caixas para volta T14

| Referência | Designação | k | Qtd (caixa) | Tipo Caixa | Comprimento | Largura | Altura | Nº Caixas | Peso Total | Limite Mínimo | Limite Máximo | Posição |
|------------|-------------------------------------|---|-------------|------------|-------------|---------|--------|-----------|------------|---------------|---------------|---------|
| 8200143379 | CLAVETTE DE BILLAGE | 3 | 3000 | CAR-G*40-- | 300 | 200 | 90 | 1 | 6,1 | 500 | 1500 | 982 |
| 8200149580 | DEFLECTOR PRIMAR. | 1 | 120 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 5 | 1,53 | 500 | 1500 | 1142 |
| 8200166704 | JOINT ÉTANCHÉITÉ AP | 1 | 540 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 2 | 6,33 | 500 | 1500 | 500 |
| 8200171184 | RV-IMAN ND0 / ND6 | 1 | 228 | CAR-G*40-- | 300 | 200 | 90 | 3 | 8,08 | 500 | 1500 | 982 |
| 8200171981 | GX-BUJAO OBTURAD.1 N | 1 | 1250 | BFD---3212 | 300 | 200 | 114 | 1 | 6,25 | 500 | 1500 | 798 |
| 8200172226 | RK-BUJAO OBTURAD.2 N | 1 | 400 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 2 | 4,93 | 500 | 1500 | 500 |
| 8200172580 | PLAQUE D'ARRET RLT AS | 1 | 500 | BFD---3212 | 300 | 200 | 114 | 2 | 7,5 | 500 | 1500 | 798 |
| 8200179625 | BAGUE EIXO/FORQ. 3/4,5/6,MC,MAR ND4 | 4 | 1400 | CAR-G*40-- | 300 | 200 | 90 | 2 | 4,3 | 500 | 1500 | 982 |
| 8200197555 | UV-VEDANT.TRANS.DIR | 1 | 150 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 4 | 4,38 | 500 | 1500 | 500 |
| 8200671828 | RESSORT DE SYNCHRO MAR ND4 | 3 | 2500 | CAR-G*16-- | 300 | 200 | 120 | 1 | 2,5 | 500 | 1500 | 1142 |
| 8200675465 | APOIO ESFER.EIXO | 2 | 850 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 2 | 9,43 | 700 | 1300 | 798 |
| 8200676411 | R5-MOLA RAPEL SEL.ND | 1 | 350 | BAC-O-4325 | 400 | 300 | 214 | 2 | 7,15 | 500 | 1500 | 1142 |
| 8200678162 | PINO PONTO MORTO ND4 | 1 | 450 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 2 | 10,83 | 700 | 1300 | 798 |
| 8200729362 | EMBOUT DE RENIFLARD ND | 1 | 1500 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 1 | 6,93 | 500 | 1500 | 798 |
| 8200769187 | VB-VEDAN.EIX.CDO ND4 | 1 | 500 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 2 | 3,43 | 500 | 1500 | 500 |
| 8200769188 | VC-VEDAN.EIX.CDO 1 N | 1 | 500 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 2 | 3,43 | 500 | 1500 | 500 |
| 8200797713 | 05-DEDO GUIA SELEC.N | 1 | 600 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 1 | 14,13 | 700 | 1300 | 798 |
| 8200807863 | GX-ANEL ELEVAÇÃO ND4 | 1 | 160 | BAC-O-4312 | 400 | 300 | 114 | 4 | 10,85 | 700 | 1300 | 798 |
| 383428H500 | DX-VEDANT.TRANS.ESQ | 1 | 400 | CAR-S-3645 | 390 | 280 | 215 | 2 | 0,4 | 500 | 1500 | 1142 |
| 7704000179 | CASQ.EIXO FORQ.ND | 2 | 2000 | CAR-G*15-- | 300 | 200 | 200 | 1 | 10,17 | 700 | 1300 | 1142 |
| 8200170959 | FREIO ARV.SEC. ND | 1 | 1600 | CAR-G*40-- | 300 | 200 | 90 | 1 | 6,5 | 500 | 1500 | 982 |
| 8200166196 | FREIO ROLAS/CM | 1 | 300 | CAR-G*40-- | 300 | 200 | 90 | 2 | 3,4 | 500 | 1500 | 982 |
| 8200169782 | GOLPILHA EIX.MAT | 1 | 10000 | CAR-G*40-- | 300 | 200 | 90 | 1 | 15 | 700 | 1300 | 982 |
| 8200790219 | PARAF.CSC ND C/ I | 2 | 600 | CAR-G*40-- | 300 | 200 | 90 | 2 | 9,1 | 700 | 1300 | 982 |
| 7703002925 | PARAF.M10X-35 S/C | 2 | 350 | CAR-G*40-- | 300 | 200 | 90 | 4 | 10,95 | 700 | 1300 | 982 |

Plataforma Rotativa



Anexo I – Embalagens *standard* usadas pelo Grupo

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|-----------------------|-------|-------------------|--|--|--------|--------------------|-------|----------------|--|--|--------|--------------------|--|---------------------------------|--|--|--|----------|----------|--------|-----|-----|-------|-----|-----|--------|-----|-----|--------------|---------------|---------------------|-------------|----|--|-----|---------|-----------------------|---------------------|--|--|---|--------|-------------|-------|-------------------|--|--|--------|-------------------|-------|----------------|--|--|--------|-------------------|--|---------------------------------|--|--|--|----------|----------|--------|-----|-----|-------|-----|-----|--------|-----|-----|--------------|---------------|---------------------|-------------|----|--|-----|---------|-----------------------|---------------------|--|--|--|--------|-------------|-------|-------------------|--|--|--------|-------------------|-------|----------------|--|--|--------|-------------------|--|---------------------------------|--|--|--|----------|----------|--------|-----|-----|-------|-----|-----|--------|-----|-----|--------------|---------------|---------------------|-------------|----|--|-----|---------|-----------------------|---------------------|--|--|
| <table border="1"> <tr> <td>Result</td> <td>PSGL</td> <td>Notes</td> </tr> <tr> <td colspan="3">BAC-O-4312</td> </tr> <tr> <td>Color:</td> <td>Orange RAL 2005</td> <td>Notes</td> </tr> <tr> <td colspan="3">BAC4312</td> </tr> <tr> <td>Color:</td> <td>Orange RAL 2005</td> <td></td> </tr> </table>  <table border="1"> <tr> <td colspan="3">PACK DIMENSIONS (mm) and WEIGHT</td> </tr> <tr> <td></td> <td>EXTERNAL</td> <td>INTERNAL</td> </tr> <tr> <td>Length</td> <td>396</td> <td>362</td> </tr> <tr> <td>Width</td> <td>297</td> <td>263</td> </tr> <tr> <td>Height</td> <td>114</td> <td>94</td> </tr> <tr> <td>Folding hgt.</td> <td>does not fold</td> <td>Net volume: 8,95 L</td> </tr> <tr> <td>Maxing hgt.</td> <td>15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Net</td> <td>8,95 kg</td> <td>Tot. weight: 15,00 kg</td> </tr> <tr> <td colspan="3">ADDITIONAL COMMENTS</td> </tr> </table> <p>Palletization and stacking :</p> <p>- RENAULT: see standard rules page 16 - NISSAN: agreement needed with pack engineer</p> | Result | PSGL | Notes | BAC-O-4312 | | | Color: | Orange RAL 2005 | Notes | BAC4312 | | | Color: | Orange RAL 2005 | | PACK DIMENSIONS (mm) and WEIGHT | | | | EXTERNAL | INTERNAL | Length | 396 | 362 | Width | 297 | 263 | Height | 114 | 94 | Folding hgt. | does not fold | Net volume: 8,95 L | Maxing hgt. | 15 | | Net | 8,95 kg | Tot. weight: 15,00 kg | ADDITIONAL COMMENTS | | | <table border="1"> <tr> <td>Result</td> <td>PSGL</td> <td>Notes</td> </tr> <tr> <td colspan="3">BAC-O-4325</td> </tr> <tr> <td>Color:</td> <td>Brown RAL 8009</td> <td>Notes</td> </tr> <tr> <td colspan="3">BAC4325</td> </tr> <tr> <td>Color:</td> <td>Brown RAL 8009</td> <td></td> </tr> </table>  <table border="1"> <tr> <td colspan="3">PACK DIMENSIONS (mm) and WEIGHT</td> </tr> <tr> <td></td> <td>EXTERNAL</td> <td>INTERNAL</td> </tr> <tr> <td>Length</td> <td>396</td> <td>360</td> </tr> <tr> <td>Width</td> <td>297</td> <td>263</td> </tr> <tr> <td>Height</td> <td>214</td> <td>194</td> </tr> <tr> <td>Folding hgt.</td> <td>75</td> <td>Net volume: 19,37 L</td> </tr> <tr> <td>Maxing hgt.</td> <td>14</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Net</td> <td>1,95 kg</td> <td>Tot. weight: 15,00 kg</td> </tr> <tr> <td colspan="3">ADDITIONAL COMMENTS</td> </tr> </table> <p>Palletization and stacking :</p> <p>- RENAULT: see standard rules page 16 - NISSAN: agreement needed with pack engineer</p> | Result | PSGL | Notes | BAC-O-4325 | | | Color: | Brown RAL 8009 | Notes | BAC4325 | | | Color: | Brown RAL 8009 | | PACK DIMENSIONS (mm) and WEIGHT | | | | EXTERNAL | INTERNAL | Length | 396 | 360 | Width | 297 | 263 | Height | 214 | 194 | Folding hgt. | 75 | Net volume: 19,37 L | Maxing hgt. | 14 | | Net | 1,95 kg | Tot. weight: 15,00 kg | ADDITIONAL COMMENTS | | | <table border="1"> <tr> <td>Result</td> <td>PSGL</td> <td>Notes</td> </tr> <tr> <td colspan="3">BAC-O-6423</td> </tr> <tr> <td>Color:</td> <td>Green RAL 6035</td> <td>Notes</td> </tr> <tr> <td colspan="3">BAC6423</td> </tr> <tr> <td>Color:</td> <td>Green RAL 6035</td> <td></td> </tr> </table>  <table border="1"> <tr> <td colspan="3">PACK DIMENSIONS (mm) and WEIGHT</td> </tr> <tr> <td></td> <td>EXTERNAL</td> <td>INTERNAL</td> </tr> <tr> <td>Length</td> <td>594</td> <td>558</td> </tr> <tr> <td>Width</td> <td>396</td> <td>362</td> </tr> <tr> <td>Height</td> <td>214</td> <td>194</td> </tr> <tr> <td>Folding hgt.</td> <td>75</td> <td>Net volume: 39,79 L</td> </tr> <tr> <td>Maxing hgt.</td> <td>14</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Net</td> <td>2,36 kg</td> <td>Tot. weight: 15,00 kg</td> </tr> <tr> <td colspan="3">ADDITIONAL COMMENTS</td> </tr> </table> <p>Palletization and stacking :</p> <p>- RENAULT: see standard rules page 16 - NISSAN: agreement needed with pack engineer</p> | Result | PSGL | Notes | BAC-O-6423 | | | Color: | Green RAL 6035 | Notes | BAC6423 | | | Color: | Green RAL 6035 | | PACK DIMENSIONS (mm) and WEIGHT | | | | EXTERNAL | INTERNAL | Length | 594 | 558 | Width | 396 | 362 | Height | 214 | 194 | Folding hgt. | 75 | Net volume: 39,79 L | Maxing hgt. | 14 | | Net | 2,36 kg | Tot. weight: 15,00 kg | ADDITIONAL COMMENTS | | |
| Result | PSGL | Notes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BAC-O-4312 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Color: | Orange RAL 2005 | Notes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BAC4312 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Color: | Orange RAL 2005 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PACK DIMENSIONS (mm) and WEIGHT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | EXTERNAL | INTERNAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Length | 396 | 362 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Width | 297 | 263 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Height | 114 | 94 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Folding hgt. | does not fold | Net volume: 8,95 L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maxing hgt. | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Net | 8,95 kg | Tot. weight: 15,00 kg | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ADDITIONAL COMMENTS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Result | PSGL | Notes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BAC-O-4325 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Color: | Brown RAL 8009 | Notes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BAC4325 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Color: | Brown RAL 8009 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PACK DIMENSIONS (mm) and WEIGHT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | EXTERNAL | INTERNAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Length | 396 | 360 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Width | 297 | 263 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Height | 214 | 194 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Folding hgt. | 75 | Net volume: 19,37 L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maxing hgt. | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Net | 1,95 kg | Tot. weight: 15,00 kg | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ADDITIONAL COMMENTS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Result | PSGL | Notes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BAC-O-6423 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Color: | Green RAL 6035 | Notes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BAC6423 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Color: | Green RAL 6035 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PACK DIMENSIONS (mm) and WEIGHT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | EXTERNAL | INTERNAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Length | 594 | 558 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Width | 396 | 362 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Height | 214 | 194 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Folding hgt. | 75 | Net volume: 39,79 L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maxing hgt. | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Net | 2,36 kg | Tot. weight: 15,00 kg | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ADDITIONAL COMMENTS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>Result</td> <td>PSGL</td> <td>Notes</td> </tr> <tr> <td colspan="3">BAC-O-4322</td> </tr> <tr> <td>Color:</td> <td>Yellow RAL 3018</td> <td>Notes</td> </tr> <tr> <td colspan="3">BAC4322</td> </tr> <tr> <td>Color:</td> <td>Yellow RAL 3018</td> <td></td> </tr> </table>  <table border="1"> <tr> <td colspan="3">PACK DIMENSIONS (mm) and WEIGHT</td> </tr> <tr> <td></td> <td>EXTERNAL</td> <td>INTERNAL</td> </tr> <tr> <td>Length</td> <td>396</td> <td>362</td> </tr> <tr> <td>Width</td> <td>297</td> <td>263</td> </tr> <tr> <td>Height</td> <td>214</td> <td>194</td> </tr> <tr> <td>Folding hgt.</td> <td>does not fold</td> <td>Net volume: 18,47 L</td> </tr> <tr> <td>Maxing hgt.</td> <td>15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Net</td> <td>1,44 kg</td> <td>Tot. weight: 15,00 kg</td> </tr> <tr> <td colspan="3">ADDITIONAL COMMENTS</td> </tr> </table> <p>ONLY IF RETURNABLE DUMMAGES INSIDE OR SHORT DISTANCE. NE SPÉCIFIER QUE POUR LES BACS AMÉNAGÉS OU COURTS DISTANCE.</p> <p>Palletization and stacking : see standard rules page 16</p> | Result | PSGL | Notes | BAC-O-4322 | | | Color: | Yellow RAL 3018 | Notes | BAC4322 | | | Color: | Yellow RAL 3018 | | PACK DIMENSIONS (mm) and WEIGHT | | | | EXTERNAL | INTERNAL | Length | 396 | 362 | Width | 297 | 263 | Height | 214 | 194 | Folding hgt. | does not fold | Net volume: 18,47 L | Maxing hgt. | 15 | | Net | 1,44 kg | Tot. weight: 15,00 kg | ADDITIONAL COMMENTS | | | <table border="1"> <tr> <td>Result</td> <td>PSGL</td> <td>Notes</td> </tr> <tr> <td colspan="3">BAC-O-6422</td> </tr> <tr> <td>Color:</td> <td>Red</td> <td>Notes</td> </tr> <tr> <td colspan="3">BAC6422</td> </tr> <tr> <td>Color:</td> <td>Red</td> <td></td> </tr> </table>  <table border="1"> <tr> <td colspan="3">PACK DIMENSIONS (mm) and WEIGHT</td> </tr> <tr> <td></td> <td>EXTERNAL</td> <td>INTERNAL</td> </tr> <tr> <td>Length</td> <td>594</td> <td>560</td> </tr> <tr> <td>Width</td> <td>396</td> <td>362</td> </tr> <tr> <td>Height</td> <td>214</td> <td>194</td> </tr> <tr> <td>Folding hgt.</td> <td>does not fold</td> <td>Net volume: 39,20 L</td> </tr> <tr> <td>Maxing hgt.</td> <td>15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Net</td> <td>2,36 kg</td> <td>Tot. weight: 15,00 kg</td> </tr> <tr> <td colspan="3">ADDITIONAL COMMENTS</td> </tr> </table> <p>ONLY IF RETURNABLE DUMMAGES INSIDE OR SHORT DISTANCE. NE SPÉCIFIER QUE POUR LES BACS AMÉNAGÉS OU COURTS DISTANCE.</p> <p>Palletization and stacking : see standard rules page 16</p> | Result | PSGL | Notes | BAC-O-6422 | | | Color: | Red | Notes | BAC6422 | | | Color: | Red | | PACK DIMENSIONS (mm) and WEIGHT | | | | EXTERNAL | INTERNAL | Length | 594 | 560 | Width | 396 | 362 | Height | 214 | 194 | Folding hgt. | does not fold | Net volume: 39,20 L | Maxing hgt. | 15 | | Net | 2,36 kg | Tot. weight: 15,00 kg | ADDITIONAL COMMENTS | | | <table border="1"> <tr> <td>Result</td> <td>PSGL</td> <td>Notes</td> </tr> <tr> <td colspan="3">BAC-O-6432</td> </tr> <tr> <td>Color:</td> <td>Red</td> <td>Notes</td> </tr> <tr> <td colspan="3">BAC6432</td> </tr> <tr> <td>Color:</td> <td>Red</td> <td></td> </tr> </table>  <table border="1"> <tr> <td colspan="3">PACK DIMENSIONS (mm) and WEIGHT</td> </tr> <tr> <td></td> <td>EXTERNAL</td> <td>INTERNAL</td> </tr> <tr> <td>Length</td> <td>594</td> <td>560</td> </tr> <tr> <td>Width</td> <td>396</td> <td>362</td> </tr> <tr> <td>Height</td> <td>314</td> <td>294</td> </tr> <tr> <td>Folding hgt.</td> <td>does not fold</td> <td>Net volume: 59,60 L</td> </tr> <tr> <td>Maxing hgt.</td> <td>15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Net</td> <td>2,36 kg</td> <td>Tot. weight: 15,00 kg</td> </tr> <tr> <td colspan="3">ADDITIONAL COMMENTS</td> </tr> </table> <p>ONLY IF RETURNABLE DUMMAGES INSIDE OR SHORT DISTANCE. NE SPÉCIFIER QUE POUR LES BACS AMÉNAGÉS OU COURTS DISTANCE.</p> <p>Palletization and stacking : see standard rules page 16</p> | Result | PSGL | Notes | BAC-O-6432 | | | Color: | Red | Notes | BAC6432 | | | Color: | Red | | PACK DIMENSIONS (mm) and WEIGHT | | | | EXTERNAL | INTERNAL | Length | 594 | 560 | Width | 396 | 362 | Height | 314 | 294 | Folding hgt. | does not fold | Net volume: 59,60 L | Maxing hgt. | 15 | | Net | 2,36 kg | Tot. weight: 15,00 kg | ADDITIONAL COMMENTS | | |
| Result | PSGL | Notes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BAC-O-4322 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Color: | Yellow RAL 3018 | Notes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BAC4322 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Color: | Yellow RAL 3018 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PACK DIMENSIONS (mm) and WEIGHT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | EXTERNAL | INTERNAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Length | 396 | 362 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Width | 297 | 263 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Height | 214 | 194 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Folding hgt. | does not fold | Net volume: 18,47 L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maxing hgt. | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Net | 1,44 kg | Tot. weight: 15,00 kg | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ADDITIONAL COMMENTS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Result | PSGL | Notes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BAC-O-6422 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Color: | Red | Notes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BAC6422 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Color: | Red | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PACK DIMENSIONS (mm) and WEIGHT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | EXTERNAL | INTERNAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Length | 594 | 560 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Width | 396 | 362 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Height | 214 | 194 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Folding hgt. | does not fold | Net volume: 39,20 L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maxing hgt. | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Net | 2,36 kg | Tot. weight: 15,00 kg | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ADDITIONAL COMMENTS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Result | PSGL | Notes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BAC-O-6432 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Color: | Red | Notes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BAC6432 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Color: | Red | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PACK DIMENSIONS (mm) and WEIGHT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | EXTERNAL | INTERNAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Length | 594 | 560 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Width | 396 | 362 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Height | 314 | 294 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Folding hgt. | does not fold | Net volume: 59,60 L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maxing hgt. | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Net | 2,36 kg | Tot. weight: 15,00 kg | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ADDITIONAL COMMENTS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Anexo J – Estante móvel desenvolvida para volta T10:

