



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

Ciências da Engenharia

**Proposta de implementação de práticas Lean  
Manufacturing num ambiente produtivo de fluxo  
intermitente: “Intervenções de manutenção em  
assistência em estrada”**

**Pedro Henrique da Silva Pimentel**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

**Engenharia e Gestão Industrial**

(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Fernando Manuel Bigares Charrua Santos

**Covilhã, Outubro de 2015**

## Agradecimentos

Ao meu orientador, Prof. Doutor Fernando Manuel Bigares Charrua Santos, pela ajuda, sabedoria, dedicação e disponibilidade, para a elaboração da presente dissertação, mas também um reconhecimento especial pela amizade e pelos ensinamentos ao longo dos anos.

Aos meus pais José Pimentel e Dorinda Silva, pelo incondicional apoio que me deram neste anos de estudante, sempre incentivando a minha ambição, pelo incansável esforço de tornarem-me tudo mais fácil, a eles dedico esta dissertação.

À minha irmã Filipa Pimentel por toda a amizade, ajuda e disponibilidade que me presta. Pelas palavras de incentivo e atenção nos bons e maus momentos, pelo companheirismo eterno.

À minha namorada Cátia Vaz, pela motivação incansável, pela ajuda, pelo exemplo de trabalho e dedicação. Por ser ouvinte das alegrias e tristezas, e cumplicidade.

À empresa T pelo fornecimento da informação, e liberdade cedida para a elaboração da dissertação, pela abertura e disponibilização de informação sem a qual não teria sido possível desenvolver este trabalho. Ao Eng.º João Neto pela ajuda, amizade, disponibilidade e compreensão.

Ao Eduardo Vaz e Bruno Nave e Sara Correia, pela amizade e ajuda, pelo incentivo que me deram a continuar nesta fase agitada.

## RESUMO

A empresa Japonesa *Toyota* foi pioneira na descoberta de uma nova forma de gestão com o desenvolvimento do Sistema Toyota de Produção (*Toyota Production System, TPS*) Este sistema integra princípios da filosofia “Lean Manufacturing (LM)” utilizando os métodos “Just-in-time”, “Kanban” e “Heijunka”. É notória a diferença na capacidade competitiva das empresas, o que se deve a diferenças a nível organizacional e, ainda, à correta adaptação das ferramentas LM à atividade da empresa. O princípio LM pode ajudar empresas menos organizadas, considerando que as dificuldades nas aplicações de práticas Lean se devem principalmente a três fatores: i) falta de comprometimento, ii) falta de colaboradores qualificados e iii) a ambientes de produção intermitentes. Com esta dissertação pretende-se recorrer ao estado atual da arte no que diz respeito a implementações de LM. Esta revisão bibliográfica permitiu recolher informações e métodos necessários para iniciar a proposta de implementação de práticas Lean a processos de resposta rápida de assistências de manutenção em estrada da Empresa T. Elaborou-se a abordagem ao problema desenvolvendo uma ferramenta de suporte à implementação LM. Esta é constituída pela análise de Pareto, diagrama de esparguete, VSM do estado atual, VSM do estado futuro, análise do produto, meios aplicar, e aplicar estado futuro. O estudo foi aplicado a um veículo da Empresa T destinado a assistências em estrada, e como ponto de partida estudou-se um produto concorrente com mais valor. Apresenta-se a proposta para o caso prático com desenhos assistidos por computador e descrevem-se as melhorias perpectivadas. Este estudo pretende lançar e iniciar melhorias contínuas através de eventos kaizen de forma a envolver os colaboradores da instituição, beneficiar com o conhecimento adquirido e, ainda, motivar a equipa para a esperada constante melhoria.

## PALAVRAS-CHAVE

Lean, Lean Manufacturing, realidade aumentada, diagrama de esparguete, análise de Pareto, VSM, TPM, 5's, Heijunka, Kanban, Kaizen.

## **ABSTRACT**

The Japanese company Toyota was pioneered in the application of a new form of management, through the development of the Toyota Production System (Toyota Production System, TPS). This system integrates principles of the "Lean Manufacturing" (LM) philosophy, using the methods "Just-in-time", "Kanban" and "Heijunka". These findings emphasize the differentiation verified in the competitive capacity of the enterprises, which is due to differences at the organizational level and proper adaptation of LM tools to the activity of the company. The LM may help the neediest companies organizationally, and considers that the difficulties in the application of Lean practices, are due mainly to three factors: lack of commitment, reduce of qualified employees and intermittent production environments. In this thesis, we intended to analyze the current state of the art in what concern to methods of LM. This literature review helped to start our proposal, which consists in the implementation of the Lean practices to rapid response cases in the assistance of vehicle maintenance in road by the T Company. To achieve our proposal, we have elaborated the approach to the problem, developing an implementation support tool LM, consisting of Pareto analysis, spaghetti diagram, VSM current state, VSM future state, product analysis, means to apply, and apply state future. The study was applied to a T Company vehicle involved in the assistance of vehicles in the road, and as a starting point we studied a more competitive product value. We also presented a proposal for the desired improvements using computer aided design technologies. Finally, this study intends to launch and initiate continuous improvement through kaizen events, in order to involve employees of the institution and benefit from the knowledge acquired and also to motivate the team to the expected constant improvement.

## **Keywords**

Lean, Lean Manufacturing, augmented reality, Pareto analysis, spaghetti diagram VSM,.TPM, 5's, Heijunka, Kanban, Kaizen.

# Índice

RESUMO .....	ii
ABSTRACT .....	iii
Lista de Figuras.....	vi
Lista de Acrónimos.....	viii
Capítulo 1 .....	1
1. Introdução .....	2
1.1. Enquadramento.....	3
1.2. Objetivos e estrutura da dissertação .....	4
Capítulo 2 .....	6
2. Revisão Bibliográfica .....	7
2.1. Tipologias de Produção .....	7
2.2. Lean Manufacturing (LM) .....	7
2.2.1. Conceito.....	7
2.2.2. Princípios e Características do Lean Manufacturing .....	8
2.3. Valor e desperdício .....	9
2.3.1. Tipos de desperdício .....	9
2.4. Aplicação do LM em ambientes industriais .....	11
2.5. Lean Manufacturing e Realidade Aumentada .....	13
2.5.1. Definição de Realidade Aumentada (RA) .....	13
2.5.2. Observações de exemplos de RA existentes .....	15
2.5.3. Aplicações da RA às empresas.....	16
2.6. Métodos e ferramentas do Lean Manufacturing: Aplicação da Realidade aumentada ...	17
2.6.1. Just-In-Time .....	17
2.6.2. Total Productive Maintenance (TPM) .....	18
2.6.3. Kaizen.....	19
2.6.4. 5´s.....	20
2.6.5. Poka-yoke .....	21
2.6.6. Standardized Work (SW).....	23
2.6.7. Single Minute Exchange of Die (SMED) .....	24
2.6.8. Value Stream Mapping (VSM) .....	25
2.6.9. Heijunka.....	27
2.6.10. Kanban .....	29
Capítulo 3 .....	31
3. Metodologia de Investigação .....	32
Capítulo 4 .....	33
4. Ferramentas de suporte à Aplicação do Lean Manufacturing a empresas de Transportes	34
4.1. Análise dos produtos.....	38
4.2. Análise do estado dos processos.....	40
4.3. Meios a aplicar.....	41
4.4. Estado futuro .....	43

Capítulo 5 .....	44
5. Aplicação de ferramentas a um estudo de caso.....	45
5.1. Caracterização da empresa.....	45
5.2. Práticas Lean na empresa .....	46
5.3. Análise dos produtos.....	47
5.3.1. Produtos do estudo do caso .....	48
5.4. Análise do estado atual .....	58
5.4.1. Aplicação da ferramenta diagrama de esparguete .....	61
5.4.2. Aplicação da ferramenta LM VSM do estado atual .....	65
5.5. Meios a aplicar.....	68
5.5.1 Diagrama de esparguete para a proposta ao “Carro Oficina Z” .....	77
5.6. Aplicações no futuro.....	80
Capítulo 6 .....	83
6. Conclusão .....	84
Referências bibliográficas .....	85

## Lista de Figuras

Figura 1: Descrição do Lead Time Total (Adaptado de [15]) .....	10
Figura 2: Definição de Realidade Aumentada (RA) (Adaptado de [28]). .....	13
Figura 3: Sistema de visão ótica direta (Adaptado de [28]) .....	14
Figura 4: Sistema de visão por vídeo baseado no monitor (Adaptado de [28]). .....	14
Figura 5: Sistema de visão direta por vídeo (Adaptado de [28]). .....	15
Figura 6: Sistema de visão ótica por projeção (Adaptado de [28]). .....	15
Figura 7: Exemplo de RA existente (Adaptado de [28]). .....	16
Figura 8: Imagem de aplicação da realidade aumentada ao processo de manutenção da BMW. ....	19
Figura 9: Utilização do método dos 5´s .....	21
Figura 10: Método poka-yoke .....	22
Figura 11: Estudo de um para-choques com auxílio da realidade aumentada. Combinação da imagem real com a peça virtual representada pela malha semitransparente [36]. .....	23
Figura 12: Estudo de uma peça com auxílio da realidade aumentada. Combinação da imagem real com a peça virtual representada pela malha semitransparente [36]. .....	23
Figura 13: Exemplo de fixação funcional .....	25
Figura 14: VSM, Mapa do estado atual [42]. .....	26
Figura 15: VSM, Mapa do estado futuro [42]. .....	26
Figura 16: Método Heijunka .....	27
Figura 17: Painel de montagem de cabos .....	28
Figura 18: Painel de montagem de cabos com RA .....	28
Figura 19: Esquema de linha de produção com utilização da técnica Kanban (Adaptado de [30]). .....	29
Figura 20: Esquema de linha de produção com utilização da técnica Kanban, com postos de trabalho distantes (Adaptado de [30]). .....	30
Figura 21: Design da investigação (Adaptado de [43]). .....	32
Figura 22: Fluxo da empresa X .....	35
Figura 23: Fluxo da empresa Y .....	36
Figura 24: Cadeia de Valor Leagile[6] .....	37
Figura 25: Diagrama de esparguete .....	40
Figura 26: Fluxograma da ferramenta para o estudo de caso .....	45
Figura 27: “Carro oficina” da Empresa T, viatura de reserva para assistências em estrada ...	48
Figura 28: “Carro oficina” da Empresa T, viatura principal para assistências em estrada ....	49
Figura 29: “Carro assistência 24H” meio da Empresa M - vista a jusante .....	50
Figura 30: “Carro assistência 24H” meio da Empresa M - vista lateral .....	50
Figura 31: Análise de Pareto gráfico curva “ABC” .....	55
Figura 32: Planta “Carro Oficina Z”. .....	59
Figura 33: Planta carro de assistência da Empresa M. ....	60
Figura 34: Fluxo do processo em estudo “Carro Oficina Z”. .....	62
Figura 35: Planta fluxo do processo em estudo no carro de assistência da Empresa M. ....	64
Figura 36: Legenda dos ícones utilizados no VSM. ....	66
Figura 37: VSM do estado atual dos processos da Empresa T. ....	67
Figura 38: Armário proposto para os equipamentos. ....	69
Figura 39: Vista da distribuição do espaço proposto para o lado esquerda do “Carro Oficina Z”. .....	70
Figura 40: Vista da distribuição do espaço proposto para o lado direito do “Carro Oficina Z”. ..	71
Figura 41: Vista da distribuição do espaço proposto vista a jusante do “Carro Oficina Z” ....	72
Figura 42: Vista em perspetiva traseira da proposta apresentada. ....	73
Figura 43: Vista em perspetiva frontal da proposta apresentada. ....	73
Figura 44: Planta do estado atual do “Carro Oficina Z” e proposta de implementação. ....	75
Figura 45: VSM das melhorias propostas .....	76
Figura 46: Diagrama de esparguete do fluxo produtivo do exemplo na proposta. ....	78
Figura 47: Diagrama de esparguete do fluxo produtivo do exemplo na proposta. ....	79
Figura 48: VSM do estado futuro. ....	82

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Matriz de classificação para processos produtivos. (Adaptado de [20]).	12
Tabela 2: Matriz de relação Desperdícios / Ferramentas.	42
Tabela 3: Principais características da Empresa T	46
Tabela 4: Lista de artigos consumidos no “Carro Oficina Z” e Relação Volume de Vendas com Acumulado de Vendas.	52
Tabela 5: Lista de intervenções do “Carro Oficina Z”	57
Tabela 6: Tabela resumo de identificação de desperdícios, e ferramentas à aplicação na proposta em estudo.	74

## Lista de Acrónimos

JIT	Just-in-time
TPS	Toyota Production System
LM	Lean Manufacturing
LT	Lead Time
FAW	First Automobile Works
SMED	Single Minute Exchange of Dies
TPM	Total Productive Maintenance
VSM	Value Stream Mapping
SW	Standardized Work
SMED	Single Minute Exchange of Die
RV	Realidade Virtual
RA	Realidade Aumentada
VA	Virtualidade Aumentada
5's	Seiketsu, Seiri, Seisō, Seiton, Shitsuke
U.O.	Unidade Operacional

# Capítulo 1

---

# 1. Introdução

No fim da década de noventa os autores *Womack J.P., Jones D.T. e Roos D.* com o livro “*The Machine That Changed The World*” [1], despertaram e inspiraram os gestores da indústria para uma nova forma de gestão.

O lançamento do livro tinha como objetivo transmitir uma mensagem às organizações que se dedicavam à produção em massa sensibilizando: administração de topo, fornecedores, funcionários e investidores [1]. Segundo os autores a criação de mecanismos de “*benchmarking*”, como eventos de melhoria contínua nas organizações impulsionaria o desenvolvimento global do sector em que a Indústria se encontrava. Incentivando os designados “*stakeholders*”- os interessados no desenvolvimento contínuo desse sector industrial, a discutirem periodicamente os seus planos estratégicos de modo a proporcionar maior eficiência aos seus recursos [2].

Em períodos de instabilidade política, crise financeira e recessão económica, como cenários de guerras entre países, as organizações que conseguem responder à procura provam que a sua estrutura organizacional de abastecimento e fornecimento, é de uma robustez tal que é alimentada pelos seus fornecedores e procurada pelos seus clientes ininterruptamente nesses períodos [3].

Com o fim da *Primeira Guerra Mundial* os *Estados Unidos da América (EUA)* assumem o domínio da economia global, sendo os impulsionadores de tal proeza os inventores da era de produção em massa, *Henry Ford* e *Alfred Sloan* da *General Motors*. Após a *Segunda Guerra Mundial* o progresso da indústria estava impulsionado pela necessidade na sustentabilidade dos países, a *Toyota* empresa Japonesa foi a pioneira da descoberta dessa nova forma de gestão com o desenvolvimento do *Toyota Production System (TPS)* (Sistema Toyota de Produção), desenvolvido em 1948 por *Fiji Toyota* e *Tapichi Ohno*, e logo se evidenciou o salto japonês na economia global, levando outras empresas a seguir seus passos [1, 4].

O TPS, sistema produtivo desenvolvido em 1948, consistia em aumentar a produtividade e a eficiência, identificando, tanto quanto possível, desperdícios e evitando-os, se possível, ou eliminando-os, como os “*setup time*” (tempos de preparação), a superprodução, movimentações e stocks desnecessários. Designado, também, por Toyotismo, este sistema integra princípios dos métodos “*Lean Manufacturing*”, “*Just-in-time*”, “*Kanban*” e “*Heijunka*” [2, 4].

Atualmente, a criação de sistemas com princípios similares é vista como uma prática a que se recorre com frequência. Recorre-se não só à indústria de produção em massa, mas a qualquer negócio que possa acrescentar valor [2]. O que se pretende criar com estas implementações é a melhoria na gestão da relação com os clientes, na relação com os fornecedores, no desenvolvimento dos produtos e na eficiência dos sistemas produtivos, de modo a obter mais informação e implementar métodos de previsão de procura e de produção [3, 4].

## 1.1 Enquadramento

Nos anos oitenta, as organizações produtoras em massa tinham presente a importância da implementação de grandes estruturas constituídas por recursos humanos, para o planeamento e controlo do sistema produtivo de modo a não apresentarem produtos sedentários, bem como departamentos de previsão e consumo no seu sector [1].

No início da década de noventa, a era dos computadores veio fixar a gestão Lean como o paradigma para as organizações. O acesso à tecnologia informática revolucionou o que até à altura era designado de processo de planeamento e controlo de operações. Os registos mudaram o seu formato e passaram para o formato digital onde a informação é recolhida, armazenada, processada, comunicada, operada com recurso a processadores. Esta inovação designada inteligência artificial possibilita a eliminação dos “*setup time*”, pois qualquer computador comum é capaz de testar num pequeno período de tempo mais possibilidades probabilísticas/estatísticas, hipóteses de diferentes operações com o mesmo fim, de modo a evidenciar a operação mais eficiente, com maior rapidez que um ser humano. Deste modo, a monitorização dos stocks passou a ser realizada por meios informáticos que nos fornecem a informação de forma instantânea. Assim, cada vez mais a aplicabilidade da tecnologia está associada à indústria e à forma como podemos melhorar o que fazemos e à maneira como fazemos [5].

Segundo *Womack, J.P. e Jones, D.T. “O ponto crítico na implementação da política Lean é o valor. E o valor só pode ser definido pelo cliente final”* [2], evidenciando que o cliente exige bons meios para atendimento, um produto personalizável, a seu gosto mas com um determinado custo e num tempo específico. O *valor* é criado pelo produtor e esse é o seu fim. A organização independentemente de produzir em grande ou pequena escala deve conhecer o porquê de estar a prestar aquele serviço para aquele cliente [5].

Deste modo, *Womack, J.P. e Jones, D.T.* identificam a criação da Cadeia de Valor no ponto fulcral da organização aquando da implementação das políticas Lean, pois não existe uma metodologia da filosofia Lean que sirva para todas as organizações [2,6].

Diversos estudos foram realizados de modo a interpretar de que forma a filosofia Lean Manufacturing (LM) poderia ajudar as empresas mais carenciadas organizacionalmente, e, considera-se que as dificuldades nas aplicações de práticas Lean, se devem a três fatores:

- i) **Falta de comprometimento**, desconhecimento do paradigma da gestão Lean, parte da falta de sensibilidade da administração de topo para preparar os colaboradores para grandes mudanças e a empresa num todo, e a não concentração de meios na formação e aplicação das práticas Lean.
- ii) **Falta de colaboradores qualificados**, sem os conhecimentos base das filosofias LM por parte dos colaboradores, que são o “*know-how*” da empresa, não se consegue implementar a filosofia Lean adaptada à produção da empresa.
- iii) **Ambientes de produção intermitentes**, são caracterizados pela dificuldade acrescida de implementação das práticas LM, carecem de uma metodologia, de ferramentas que ajudem nas aplicações práticas, que dê um caminho a seguir e principalmente um ponto de partida.

É notória a diferenciação da capacidade competitiva das empresas, o que se deve às diferenças a nível organizacional e à correta adaptação das ferramentas LM à atividade da empresa.

## 1.2. Objetivos e estrutura da dissertação

Este trabalho tem como objetivo aplicar ferramentas de suporte à aplicação do LM em ambientes industriais caracterizados por fluxos intermitentes. Com esta dissertação pretende-se recorrer ao estado atual da arte em implementações de LM a nível bibliográfico, de modo a recolher informações e métodos para iniciarmos a implementação de práticas Lean a processos de resposta rápida em empresas de manutenção de transportes.

Neste sentido realizou-se a revisão bibliográfica em simultâneo com a análise de empresas com estas características, e cedo se constatou a discrepância entre empresas que praticavam as mesmas atividades, com distintos níveis de organização.

A finalidade desta dissertação consiste em melhorar um processo da Empresa T, e com esse objetivo elaborou-se a seguinte estrutura:

- **Capítulo 1 - “Introdução”** - Iniciação ao tema, enquadramento do tema para o sector de manutenção veículos, descrição dos objetivos e estrutura da dissertação.

- **Capítulo 2 - Revisão bibliográfica** - Este capítulo revê na literatura as ferramentas do LM para futuras implementações das suas práticas, definindo-as e estabelecendo exemplos reais que já existem. Apresentam-se, ainda, alguns exemplos de aplicações de Realidade Aumentada (RA) que se encontram na indústria atualmente.

- **Capítulo 3 - Metodologia de Investigação** - A pesquisa nesta dissertação incide em vários pontos fulcrais:

- i) Análise do estado da arte.
- ii) Análise das potencialidades das ferramentas LM.
- iii) Conceção da abordagem do problema e ferramentas a aplicar.
- iv) Recolha de informações e dados.
- v) Aplicação ao caso prático.

- **Capítulo 4 - “Aplicação da metodologia do LM a empresas de ambientes produtivos intermitentes”** - O que este capítulo pretende criar é a melhor abordagem da filosofia LM, para o caso prático em estudo. Destinar um caminho e as ferramentas a usar nessa análise, de forma a adaptar o LM ao sector no qual se enquadra a empresa em estudo.

- **Capítulo 5 - “Aplicação de ferramentas LM ao caso prático”** - Este capítulo inicia-se com a caracterização da empresa e sua natureza de negócio. Elabora-se a análise das práticas Lean que já se realizam na Empresa T. Analisamos o produto que pretendemos

melhorar, fazendo uma comparação com empresas que têm um produto melhor. Através das ferramentas e métodos que foram estudados no Capítulo 4 analisa-se o estado atual do produto. Procede-se à identificação dos meios a aplicar, e, também, à identificação dos meios futuros. São, ainda, descritas as vantagens que se perspetivam com a implementação destas ferramentas organizacionais.

## Capítulo 2

---

## 2. Revisão Bibliográfica

### 2.1. Tipologias de Produção

A Categorização da produção é um procedimento que tem sido dificultado pelas mudanças na própria produção e pela diversidade dos respetivos processos associados. Contudo, de entre todas as classificações, há algumas que têm prevalecido:

- i) Classificação quanto ao tipo de produção;
- ii) Classificação quanto às características do produto;
- iii) Classificação quanto ao ambiente de produção;
- iv) Classificação quanto às características do fluxo produtivo.

Destas classificações, no âmbito deste trabalho, interessa destacar a classificação quanto às características do fluxo produtivo. O desenvolvimento da revisão bibliográfica tem como objetivo conhecer as ferramentas LM de forma a identificar possíveis melhorias nos processos realizados e em avaliar os desperdícios que não acrescentam valor ao produto.

### 2.2 Lean Manufacturing (LM)

#### 2.2.1 Conceito

O LM é uma filosofia de gestão industrial que teve como base o Sistema de Produção desenvolvido pela *Toyota* no seio da produção automóvel no Japão. O *Toyota Production System* (TPS) é um dos modelos de gestão mais eficientes na eliminação de desperdícios e na flexibilização da produção. A filosofia de trabalho do LM conseguiu um impacto de tal forma abrangente que se tornou um estudo de caso como modelo organizacional. O seu sucesso fez com que se espalhasse a nível mundial, resultando numa metodologia que viria a ser designada “produção magra” ou Lean Manufacturing [7].

Taiichi Ohno, criador do Sistema de Produção Toyota, criou esta filosofia com o objetivo de eliminação de desperdício e de modo a existir um modelo que vá de encontro às necessidades e expectativas dos clientes. O LM é explorado como uma abordagem global que permite a integração de diferentes ferramentas e metodologias direcionadas para uma produção de qualidade, focalizando-se na satisfação dos clientes e da eliminação dos desperdícios [8]. Esta filosofia tem-se revelado líder entre os paradigmas dos modelos de gestão da produção direcionados para a redução dos custos, eficiência dos meios e para a rápida resposta aos clientes [9].

A implementação da filosofia Lean exige um trabalho bastante exaustivo ao longo do tempo, combinando práticas sinérgicas que se reforçam mutuamente, como o Just in Time (JIT), a Total Preventive Maintenance (TPM), Kaizen (melhoria contínua), a gestão de fornecedores e a gestão de recursos humanos respeitando os trabalhadores e mantendo organizações unidas e focadas [10].

De uma forma sintética, pode dizer-se que o LM é uma filosofia de gestão industrial com o objetivo de ajudar no desenvolvimento das mentalidades, competências, processos e

sistemas industriais, de modo a encontrar e eliminar os desperdícios que possam existir na empresa em estudo. A aplicação do LM orienta a gestão de recursos humanos, matérias-primas, maquinaria e conhecimentos, de modo a atribuir o valor (produto/serviço), com a mínima utilização de recursos possível e maior satisfação dos clientes [11, 12].

### 2.2.2 Princípios e Características do Lean Manufacturing

Segundo Womack e Jones (2003) [2] a filosofia LM tem por base os seguintes cinco princípios:

- i) Especificar Valor: perceber segundo a visão do cliente o valor que este atribui ao produto;
- ii) Definir cadeia de Valor: perceber como se gere a informação, desde a aceitação da encomenda, até à sua entrega ao cliente. Perceber quais as necessidades que o produto poderá ter desde a sua conceção até à sua produção e perceber, também, a transformação que irá acontecer desde a matéria-prima até à entrega do produto final, ou seja, perceber toda as etapas de transformação de modo a entregar ao cliente um produto com o máximo valor;
- iii) Fluxo contínuo: criar um fluxo contínuo onde o produto ou serviço flua pelas atividades de valor acrescentado de modo a eliminar os lotes e as filas;
- iv) Criar um sistema *pull*: em que o cliente controla a produção de modo a que tenha o que quer e quando quer;
- v) Procura da perfeição: esforço contínuo para a melhoria e remoção de desperdício, caminhando no sentido de atingir a perfeição [13].

Recentemente foram adicionados mais dois princípios;

- vi) Stakeholders: deve-se conhecer os clientes para quem se produz;
- vii) Inovação contínua: procurar idealizar e construir novos produtos e/ou serviços havendo uma inovação constante de modo a que se crie valor. Com a adição destes dois novos princípios procura-se melhorar as empresas através de melhores desempenhos [11].

A filosofia LM apresenta, também, as seguintes características [12]:

- a) Tudo é compreendido através do controlo visual, não descuidando nenhum problema;
- b) Necessidades de compreender como os processos de produção funcionam, de modo a poder melhorá-los;
- c) Os cargos de chefia devem conhecer a filosofia LM e devem sentir-se à vontade para a ensinar aos seus colaboradores;
- d) Através da padronização de tarefas, deve-se dar mais autoridade e autonomia aos colaboradores;
- e) Busca da melhoria contínua através da reflexão;
- f) Considerar os fornecedores como membros da empresa de forma a desafiar/incentivar o seu desenvolvimento e melhoria;
- g) Apostar na formação e na criação de equipas tendo sempre como base a filosofia LM;

- h) Ver o quadro amplo da situação e tomar consciência de todas as opções possíveis, depois de forma consensual tomar as decisões necessárias e rapidamente implementar essas decisões;
- i) Através da utilização do sistema *pull* tenta-se evitar a superprodução, ou seja, só se produz o que é preciso;
- j) Necessidade de criação de um fluxo contínuo para todos os processos, de modo a encontrar desperdícios escondidos;
- k) Manter a produção numa quantidade média, de modo a que caso haja uma variação no processo produtivo, não se criem desperdícios nem sobrecargas;
- l) Conceção de regras, caso surja um problema, o equipamento pare e se proceda à sua reparação. Deste modo haverá qualidade em todo o processo produtivo;
- m) Necessidade de conceber um fluxo contínuo em todos os processos. Desta forma podem-se descobrir desperdícios que até então estavam escondidos no processo produtivo;
- n) Mesmo que no início haja um aumento de custo é necessário e imperativo que as decisões tomadas sejam a longo prazo;
- o) Os colaboradores devem utilizar equipamento amplamente testado por eles próprios, devem estar completamente familiarizados com o tipo de equipamento de modo a tirar o máximo rendimento dele. A produção deve ser um incentivo à melhoria tecnológica e não o contrário.

## 2.3 Valor e desperdício

A filosofia LM tem como base os conceitos de valor e desperdício pelo que se torna pertinente a sua definição [7, 8, 9].

Valor é a materialização das expectativas do cliente [9], ou seja, quando um cliente contacta uma empresa para esta criar/materializar um determinado produto, a empresa tentará entregar ao cliente o produto do modo que o cliente o idealizou a um preço em conta. No entanto, condicionada pelos vários desperdícios existentes no seu sistema de produção, muitas vezes o valor pode ficar aquém do esperado pelo cliente [7, 8, 9].

Desperdício é toda e qualquer atividade que consuma recursos e não acrescente valor [9, 4, 14]. O que se espera é que com a eliminação do desperdício, o valor entregue ao cliente seja o esperado a um preço mais reduzido, ou um valor melhor ao preço acordado.

### 2.3.1. Tipos de desperdício

A filosofia LM pretende eliminar todo e qualquer desperdício e, segundo Womack e Jones (2003) [2], diferentes tipos de desperdícios podem estar associados aos processos produtivos, nomeadamente:

- i) Sobreprodução: produção excessiva, a mais do que o que é necessário, estando-se assim a produzir para stock, gastando recursos na sua movimentação e controlo;
- ii) Tempo de espera: definido como o tempo médio que uma peça espera entre postos de trabalho, de uma linha de produção;

- iii) Movimentações desnecessárias: movimentação excessiva e desnecessária de matérias-primas, ferramentas ou produto final, que não acrescenta valor ao produto;
- iv) Sobreprocessamento: ocorre em situações de reprocessamento, causadas por processos deficientes, mal definidos ou falta de conhecimento dos colaboradores;
- v) Stocks: é todo o material excedente que se encontra em armazém, desde a matéria-prima ao produto acabado;
- vi) Trabalhos desnecessários: são todos os trabalhos realizados antes, durante ou depois do processamento por colaboradores que não trazem qualquer valor para o produto final;
- vii) Defeitos: são todos os produtos ou serviços que não estão de acordo com as especificações dos clientes, podendo conduzir a uma situação em que a peça tenha de ser reorganizada ou, em último caso descartada, por não haver qualquer aproveitamento.



Figura 1: Descrição do Lead Time Total (Adaptado de [15])

Na figura 1, o ponto 1 ilustra dentro do Lead Time (LT) a diferença entre o tempo gasto em desperdícios e o tempo gasto a acrescentar valor ao produto. O ponto 2 ilustra o rácio de tempo despendido com desperdícios e com acréscimo de valor ao produto/serviço [15].

O LT é o tempo total que um produto demora a percorrer o seu fluxo, desde que entra em matéria-prima e sai em produto acabado [16]. Através do LT, o tempo gasto em desperdícios e o tempo gasto em valor com o produto final pode ser contabilizado. Na Figura 1, visualiza-se que a grande maioria do tempo gasto na produção de um determinado produto é com desperdícios. A implementação da filosofia LM em casos como o apresentado levaria a uma redução no tempo de produção, consequência da eliminação de desperdícios e ao mesmo tempo a uma maior diversificação e flexibilização produtiva [15].

Assim, a implementação do LM passa por uma mudança de mentalidades na organização, devendo focar-se no desenvolvimento de uma cultura de melhoria contínua e na identificação e eliminação de desperdícios em todos os processos. É necessário o envolvimento dos colaboradores na implementação das melhorias e na resolução dos problemas. O respeito, paciência e uma visão a longo prazo deverão ser capacidades existentes quando se pretende implementar o LM [13, 16].

## 2.4. Aplicação do LM em ambientes industriais

A aplicação da filosofia Lean em ambientes industriais não é só a aplicação das ferramentas (aprofundadas num capítulo posterior), o aspeto da relação e compromisso da gestão, é tão ou mais importante do que a correta aplicação das diferentes ferramentas. Neste sentido deve encarar-se o LM como sendo, também ele, um ambiente de negócio, onde os desperdícios deverão ser identificados e eliminados continuamente, produzindo sem defeitos, num processo onde exista compromisso de todos, uma mudança de cultura [17]. Muitas vezes a aplicação da filosofia *Lean* não é bem sucedida, devido à falta de cumprimento de alguns fatores, nomeadamente a mudança de atitude e o compromisso. Um exemplo é o que Chen e Meng (2010) apresentam [7]. No início dos anos 80 na First Automobile Works (FAW), uma grande empresa do sector automóvel na China, enviou um grupo de colaboradores durante meio ano para a *Toyota*, no Japão, com o intuito de aprender e posteriormente introduzir o TPS nas suas unidades. Com esta ação obtiveram-se bons resultados na redução dos diferentes desperdícios, dando início à introdução do LM nas empresas chinesas. No entanto, apenas algumas conseguiram implementar os princípios e as metodologias aprendidas na *Toyota*, e uma grande maioria, incluindo a FAW, não conseguiu alcançar os seus objetivos.

Na tentativa de perceber quais os motivos para que a aplicação LM nas empresas na China tenha fracassado, diversas empresas com implementação do LM há mais de 2 anos foram estudadas e o pensamento errado observado nessas empresas, assim como a falta de colaboradores qualificados foram apontadas como sendo as principais causas para este insucesso. Paralelamente, o facto de as empresas não implementarem o LM com visão sustentada a longo prazo, pressionando a rápida implementação da mesma, pode contribuir para o fracasso da implementação do LM [5, 9, 11].

A maioria das empresas não combina a sua estratégia de negócio com a aplicação do LM, começando esta aplicação apenas pelo uso das diferentes técnicas, transmitindo a ideia aos colaboradores de que o LM é apenas constituído por ferramentas. Neste sentido, quando uma ferramenta falha é logo colocada em causa e passa-se a uma nova ferramenta [5, 7, 11]. Como as empresas esperam resultados rápidos, quando a implementação do LM não leva aos resultados desejados, as empresas acabam por desistir da mesma. A *Toyota* passou aproximadamente quarenta anos para estabelecer o TPS, pelo que a alteração dos modelos de gestão resultaram de um longo período de agregação entre a nova base de gestão e a experiência com a mesma. A implementação do LM não foge a esta regra [4].

Muitas das empresas que apresentam ganhos iniciais com a implementação do LM, resultam apenas de melhorias localizadas, não tendo a capacidade de implementar a melhoria contínua necessária, pois a maioria das empresas ou dos gestores que adotam o Lean têm dificuldade em compreender na totalidade o seu conceito [18]. Não é através da imitação na íntegra de práticas de outros que a aplicação do LM será bem sucedida, mas sim combinando as boas práticas de gestão, a cultura local e os princípios e ferramentas da filosofia em si.

É, então, necessário considerar diferentes fatores aquando da decisão da implementação da filosofia Lean, como seja a orientação na aplicação do Lean e ter em conta variáveis como cultura e os diferentes modelos de produção. Têm sido desenvolvidos alguns

estudos no sentido de otimizar a aplicação do LM, nomeadamente ao criar ferramentas orientadoras na aplicação deste paradigma nos diferentes ambientes industriais, enquadrando ferramentas com ambientes produtivos específicos. Estas ferramentas visam responder à falta de formação existente, que está por base das diversas falhas na aplicação do LM. Após a realização de vários estudos e com o objetivo de orientar a aplicação do LM, uma classificação que discrimina os processos de acordo com a sua aptidão à implementação do LM foi desenvolvida, tendo-se tornado mais completa e esclarecedora posteriormente (Tabela 1) [19, 20].

Tabela 1: Matriz de classificação para processos produtivos. (Adaptado de [20]).

	<b>Produção Massa/Fluxo</b>	<b>Produção por Lotes</b>	<b>Produção por Encomenda</b>
<b>Procura de Produtos</b>	Muito estável	Estável	Pouco estável
<b>Volume da Procura (por produto)</b>	Alto	Médio a Baixo	Muito Baixo
<b>Tipo de produtos</b>	Padronizados, Para Stock	Padronizados, Para lotes	Personalizados, por Encomenda
<b>Variedade das Matérias-Primas</b>	Baixa	Moderada a Alta	Alta
<b>Variedade de Produtos Acabados</b>	Baixa	Moderada	Alta
<b>Equipamentos</b>	Especializados / Dedicados	Especializados / Dedicados e com Finalidade Geral	Finalidade Geral
<b>Layout da Fábrica</b>	<i>Layout</i> por Produto	<i>Layout</i> Misto	<i>Layout</i> por Processo
<b>Manuseamento de Materiais</b>	Caminho fixo	Caminho Misto	Caminho Variável
<b>Fluxos de Materiais</b>	Contínuo	Contínuo a Intermitente	Intermitente
<b>Flexibilidade dos Processos</b>	Baixa	Média	Alta
<b>Etapa do processo em que os produtos passam a Discretos</b>	Tarde	Média a tarde	Cedo
<b>Exemplos</b>	Açúcar; Algodão; Arroz.	Aço; Tintas; Padarias.	Químicos

A aplicação do LM varia consoante o tipo de ambiente industrial e a classificação torna a diferenciação dos processos mais simples, sendo que estes são caracterizados por diferentes variáveis que vão obrigar a que a aplicação do LM tenha abordagens distintas (Tabela 1) [20].

A implementação do modelo LM nos diferentes tipos de indústria foi recentemente avaliada por *Anand e Kodali* (2010). Este estudo concluiu que ao longo dos anos a aplicação do Lean tem sido implementada em diversos ambientes industriais [21], no entanto, os estudos de

implementação desta filosofia ocorrem maioritariamente no sector automóvel [18, 22, 23, 24, 25]. Naturalmente a aplicação ou abordagem a fazer aquando da implementação do LM será diferente de uma unidade industrial para outra, de um sistema produtivo para outro, pelo que é de extrema importância o desenvolvimento de ferramentas orientadoras no início do processo. Já existem alguns estudos que relacionam as ferramentas *Lean* com os diferentes desperdícios [21]. Para além disso, apesar da complexidade do tipo de produção, já existem alguns trabalhos que apresentam resultados da aplicação do LM em ambientes intermitentes [26, 27] e que parecem ser muito positivos. Torna-se, cada vez mais, necessário o desenvolvimento de uma metodologia para aplicação da LM em ambientes intermitentes, que vá para além da apresentação de resultados.

Sendo a LM uma filosofia que visa a otimização dos resultados, torna-se pertinente o desenvolvimento de novas estratégias que visem esse fim. Tendo em conta o avanço tecnológico atual, ferramentas como a RA são de extrema importância na ilustração concetual da filosofia. Atendendo a essa importância desenvolveu-se um subcapítulo onde se define RA e se faz a ponte entre RA e LM.

## 2.5 Lean Manufacturing e Realidade Aumentada

### 2.5.1 Definição de Realidade Aumentada (RA)

A RA consiste na inclusão de objetos virtuais tridimensionais gerados digitalmente num ambiente real através de um dispositivo tecnológico, sendo um caso particular das realidades mistas. Por sua vez, a virtualidade aumentada passa pela introdução de objetos reais no mundo virtual. Geralmente, encontra-se o termo RA como significado de realidade mista. A vantagem da RA é que ela é um sistema que aumenta a quantidade de informações disponíveis nos ambientes existentes, onde as informações carregadas pelos objetos virtuais ajudam o utilizador a executar tarefas do mundo real (Figura 2) [28, 29]



Figura 2: Definição de Realidade Aumentada (RA) (Adaptado de [28]).

Os sistemas de RA podem ser classificados consoante o tipo de *display* utilizado, podendo ser de quatro tipos [28, 29]:

a) O sistema de visão ótica direta (Optical see-through Head Mounted Displays [HMD]): em que são utilizados óculos ou capacetes com lentes que permitem a recepção da imagem real, ao mesmo tempo que possibilitam a projeção de imagens virtuais devidamente ajustadas ao ambiente real (Figura 3);



Figura 3: Sistema de visão ótica direta (Adaptado de [28])

b) O sistema de visão por vídeo baseado no monitor (Monitor-Based Augmented Reality): em que se utiliza uma *webcam* para captar o ambiente real. Depois de captado, este é misturado com os objetos virtuais gerados pelo computador e a visão é apresentada no monitor (Figura 4);



Figura 4: Sistema de visão por vídeo baseado no monitor (Adaptado de [28]).

c) O sistema de visão direta por vídeo (Video see-through HMD): o utilizador usa capacetes com duas ou mais microcâmaras de vídeo acopladas aos mesmos. As câmaras cumprem a função dos olhos do utilizador (Figura 5). O ambiente real captado pela microcâmara é misturado com os elementos virtuais gerados pelo computador e é apresentada diretamente nos olhos do utilizador, através de pequenos monitores instalados no capacete;

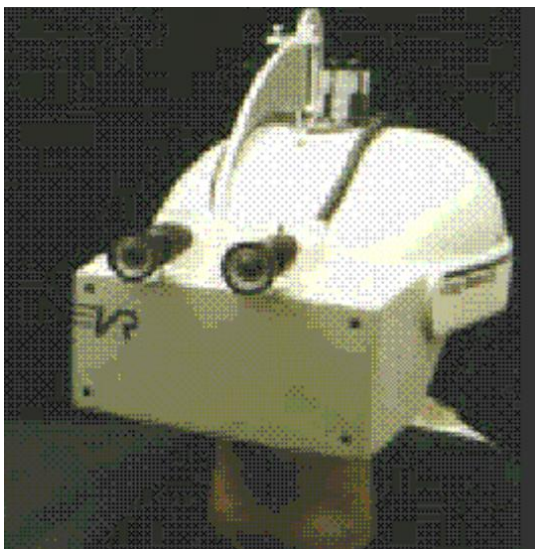


Figura 5: Sistema de visão direta por vídeo (Adaptado de [28]).

d) O sistema de visão ótica por projeção (Projector-Based Augmented Reality): consiste em superfícies do ambiente real, onde são projetadas imagens dos objetos virtuais, cujo conjunto é apresentado ao utilizador que o visualiza sem a necessidade de qualquer equipamento auxiliar (Figura 6).

e)



Figura 6: Sistema de visão ótica por projeção (Adaptado de [28]).

### 2.5.2. Observações de exemplos de RA existentes

Os exemplos apresentados têm como objetivo demonstrar a diversidade de aplicação da RA a diferentes conceitos.

O conceito de visão por vídeo baseado no monitor, que utiliza uma *webcam* para captar o ambiente real. Depois de captado, o ambiente real é misturado com os objetos virtuais gerados pelo computador e mostrados na tela.

O funcionamento consiste em captar um marcador predefinido no sistema que reconheça essa imagem retornando o resultado da pesquisa. Este tipo de ferramentas, também,

dispara um áudio juntamente com a informação visual da tela do dispositivo móvel. Desta forma, a aplicação permite ampliar a sua abrangência e como exemplo pode ajudar portadores de necessidades especiais, sendo auxiliados de forma dinâmica, tendo assim uma maior acessibilidade na procura de informação [28, 29].

Esta aplicação foi das pioneiras em RA e despertou a indústria para a sua aplicabilidade às suas tarefas mais complexas. Com os meios que se dispõe atualmente os equipamentos têm pouco volume, peso reduzido e boa capacidade de processamento o que facilita a sua utilização.

Depois de testado, com êxito, numa biblioteca o exemplo que se segue, para a procura de livros, verificou-se que o sistema estava apto para ser utilizado por indivíduos invisuais para os auxiliar em algumas das suas tarefas. Foi testado, também que centrar a atenção na análise do domínio e no comportamento do utilizador, contribui claramente para a qualidade dos sistemas de *software*. O manuseamento das ferramentas RA, cria uma dependência para o colaborador por lhe fornecer informações úteis para a realização das suas tarefas.

Deste modo, o sistema de visão por vídeo baseado no monitor, em que o protótipo permite aos utilizadores uma maior acessibilidade na procura de informações, como a secção e categoria dos livros, neste caso auxilia, principalmente, os portadores de deficiência visual. Para além da informação visual gerada na tela do dispositivo, a aplicação também emite um áudio ao mesmo tempo em que a resposta visual é gerada [28, 29].

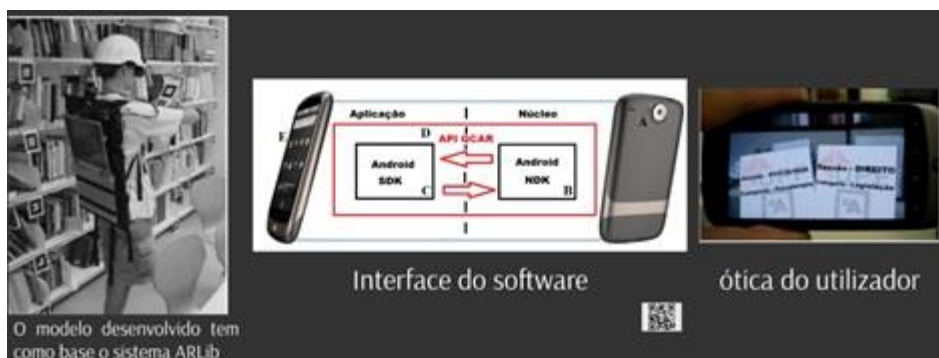


Figura 7: Exemplo de RA existente (Adaptado de [28]).

### 2.5.3. Aplicações da RA às empresas

Existe uma certa relação das aplicações que a RA pode ter para empresas com diferentes atividades. O exemplo anterior de monitorização espacial dos livros numa biblioteca pode ter facilmente aplicação, com pequenas alterações, para a localização da posição dos stocks nas empresas. Este cenário seria no caso da empresa ter um elevado número de diferentes produtos em stock, ou de complexidade tal, que será necessário suporte para os colaboradores realizarem as tarefas de forma organizada e ergonómica.

Em empresas de fornecimentos de artigos subsidiários, esta aplicação pode levar à redução dos seus processos de procura dos artigos no armazém, facilitando e otimizando as

tarefas do colaborador. Com este tipo de ferramentas RA pode ainda ser detetado facilmente se algum artigo se encontra colocado na posição errada e indicarmos qual a posição certa.

Esta ferramenta pode ainda calcular para um pacote de artigos o caminho mais curto para a movimentação e embalamento dos conjuntos dos produtos, diminuindo a distância e consequentemente o tempo produtivo do operador [28, 29].

## **2.6 Métodos e ferramentas do Lean Manufacturing: Aplicação da Realidade aumentada**

No âmbito da filosofia LM, diversas ferramentas e metodologias têm vindo a ser desenvolvidas, estas devem ser aplicadas durante a implementação da mesma.

Destacam-se as seguintes:

- i) Just-in-time (JIT);
- ii) Total Productive Maintenance (TPM);
- iii) Kaizen;
- iv) 5' s;
- v) Poka-yoke;
- vi) Standardized Work (SW);
- vii) Single Minute Exchange of Die, (SMED);
- viii) Value Stream Mapping (VSM);
- ix) Heijunka;
- x) Kanban.

### **2.6.1 Just-In-Time**

O método Just-In-Time (JIT) nasceu da necessidade que as empresas têm de reduzir custos de produção. Com este método só se produz aquilo que se vende e só quando for a altura certa. Isto é, o cliente diz quanto e quando quer do produto, poupando-se deste modo recursos. É extrema importância a organização na produção, para que a entrega seja realizada na data acordada com o cliente [30].

Atualmente existe uma forte concorrência entre empresas e o valor de venda de determinado produto é determinado pelo mercado, não pela empresa que o produz. Para que se possa reduzir o preço, mantendo a mesma margem de lucro, todos desperdícios que existam na produção terão de ser eliminados [30].

De modo a eliminar os desperdícios deverá proceder-se do seguinte modo [30]:

i) Melhorar a produtividade, através de investimentos elevados em ativos fixos. Este procedimento obriga à necessidade de injeção de capital, podendo interferir com o preço final do produto, não sendo o mais desejado para a empresa, ou;

ii) Melhorar a estrutura existente, através da eliminação de custos escondidos. Há a necessidade de uma familiarização com os processos de produção e também uma acrescida capacidade de inovação. Mas o investimento em novas tecnologias nem sempre resulta na

redução de custos de produção ou mesmo em competitividade. Muitas vezes esses custos são elevados e devido a atitudes organizacionais a empresa passa para a “não competitividade”.

Esta “não competitividade” deve-se, principalmente, a duas causas:

- i) Postos de trabalho mal implantados, distantes entre si, sendo necessário percorrer longos trajetos com mais áreas de armazenamento, levando à desorganização nas empresas;
- ii) Deficiente ou até inexistente formação dos colaboradores. Essa falta de formação poderá levar a que os departamentos funcionem de forma imperfeita e que tarefas rápidas, mudanças de ferramentas, se tornem mais lentas que o necessário. Problemas de qualidade e a falta de fiabilidade por parte dos fornecedores, também, podem estar associados com o surgimento da “não competitividade”.

As causas relatadas em cima poderão levar a:

- i) Stocks elevados;
- ii) Prazos de entrega demasiado longos;
- iii) Falta de motivação entre os colaboradores;
- iv) Utilização de recursos da empresa de forma deficiente;
- v) Falha na entrega das encomendas dentro dos prazos estipulados;
- vi) Existência de desperdício, quer seja na forma de matéria-prima, mão-de-obra, tempo, energia, equipamento, etc.

Para finalizar, o Just-in-time, como o próprio termo indica, é um método de produção que indica que nada deve ser comprado, transformado ou armazenado sem que o cliente formalize a encomenda. É o cliente é vai indicar o que quer, quando quer e quanto quer. Para além da eliminação de todo o tipo de desperdício, a fidelização dos clientes também é essencial [30].

### **2.6.2 Total Productive Maintenance (TPM)**

O TPM, em português manutenção produtiva total, é uma metodologia que tem como objetivo a eficácia global do sistema produtivo, isto é, através da prática da manutenção preventiva reduzir os tempos de paragem não planeados, aumentando a capacidade produtiva e a qualidade. Assim, este método tem como foco a redução de avarias, acidentes e defeitos por meio de manutenção preventiva e de intervenções nos equipamentos que se revelem pertinentes [31].

Para que seja implementado o método de TPM numa empresa as seguintes regras devem ser consideradas [32]:

- i) Proceder a melhorias específicas no equipamento sempre que possível;
- ii) Controlar o funcionamento dos equipamentos;
- iii) A segurança no trabalho e a proteção do meio ambiente devem ser respeitados;
- iv) Deve existir formação para os colaboradores associados aos departamentos de produção e manutenção;

- v) A manutenção das máquinas deve ser planeada com intervalos de tempo concebíveis, podendo ser uma manutenção geral, em que é realizada a manutenção a um grupo de máquinas ou apenas uma manutenção autónoma;
- vi) Deve existir preocupação com a qualidade do produto final, recorrendo à fiscalização da qualidade de produtos finais;
- vii) A administração da empresa deve providenciar e encorajar a manutenção de todo o equipamento.

De seguida, como exemplo, apresenta-se a utilização da RA na melhoria do método de TPM. Uma equipa de manutenção pretende realizar a manutenção de um grupo de máquinas, de uma determinada linha de montagem, por exemplo, manutenção de motores BMW (Figura 8). Para tal, recorrem à utilização de óculos de RA e após a deteção da marca, QRcode (ativa um pequeno manual virtual sobre manutenção da máquina), que se encontra por baixo dos painéis móveis de cada máquina, pelos óculos, o manual virtual com todas as especificações da máquina aparece no *display* dos óculos. No *display* aparecem vários menus e o utilizador pode escolher o menu desejado, iniciando-se um filme em que se juntam as imagens do ambiente real com as imagens do ambiente virtual. Deste modo, o utilizador poderá ver um filme RA, no qual é explicado passo a passo o procedimento para realizar a manutenção previamente seleccionada.



**Figura 8:** Imagem de aplicação da realidade aumentada ao processo de manutenção da BMW. (<https://www.youtube.com/watch?v=xrWwSXgF4Lc>, acedido em 17 de setembro de 2015)

Para além de permitir a consulta das especificações da máquina no próprio momento, a comunicação via *Wi-fi* com outros técnicos também é possível, tornando assim a RA uma excelente ferramenta no método TPM, poupando tempo de manutenção e evitando possíveis erros, contribuindo deste modo para a criação de valor.

### 2.6.3 Kaizen

Kaizen é uma ferramenta que tem como essência proporcionar melhorias contínuas no sistema de produção, nunca considerando que certo produto, ideia ou método não pode ser melhorado. É uma filosofia que tem como base a eliminação do desperdício através de soluções de baixo custo constantemente melhoradas [34].

Algumas regras devem ser seguidas na aplicação da ferramenta Kaizen:

- a) Os colaboradores devem estar envolvidos, devem fazer parte da solução do problema;
- b) Todo e qualquer tipo de desperdício deve ser eliminado;
- c) Deve existir um desenvolvimento contínuo;
- d) A metodologia deve aplicar-se a qualquer cultura ou indústria;
- e) A atenção é virada para o chão da fábrica, é lá que vai ser criado o valor;
- f) A aprendizagem é feita através da prática;
- g) É uma filosofia totalmente orientada para os processos;
- h) A prioridade são os colaboradores, pois a melhoria parte deles;
- i) Deve adotar-se uma gestão visual, assim os desperdícios serão perceptíveis para todos;
- j) O aumento de produtividade deve ser obtido sem grandes investimentos.

#### 2.6.4. 5´ s

O método dos 5´ s: *Seiri*, *Seiton*, *Seisō*, *Seiketsu* e *Shitsuke* (seleção, organização, limpeza, padronização e autodisciplina) é, normalmente, a primeira ferramenta a ser utilizada quando se quer implementar a filosofia LM, sendo, também, uma das mais importantes pelo seu carácter educacional e disciplinar. Esta técnica está direccionada para a limpeza e organização, de modo a permanecer nos postos de trabalho apenas e só o que é necessário para a produção [35].

Identificadas as cinco fases, considera-se que a primeira coisa a fazer no local de trabalho é sistematizar a arrumação e a limpeza que se pretende fazer - *Seiketsu*; Em seguida faz-se uma triagem de tudo o que se encontra no posto de trabalho, para que reste exclusivamente o estritamente necessário, separando-se os objetos em dois grupos: o grupo dos objetos necessários e dos objetos não necessários - *Seiri*; A limpeza do local de trabalho é feita logo *à posteriori*, de modo a eliminar toda a sujidade - *Seiso*; A organização dos objetos é essencial, de forma a torná-los assim que necessários - *Seiton*; Por último, a aplicação das decisões tomadas e a melhora contínua dos 5´ s- *Shitsuke*.

*Seiketsu*, *Seiri* e *Seiso* visam aumentar a funcionalidade do posto de trabalho, *Seiton* melhorar a sua ergonomia, e o *Shitsuke* a melhoria constante e contínua.

A Figura 9 pretende ilustrar um posto de trabalho, que após a aplicação da filosofia 5´ s, se torna mais arrumado, limpo, com mais fácil acesso aos utensílios que realmente são necessários.



**Figura 9:** Utilização do método dos 5's  
(<http://www.marshallinstitute.com/images/blog/beforeafter.jpg>; acessado em 16 de setembro de 2015)

Juntamente com este método é, também, possível usar a RA. A utilização de óculos de RA e após ativação de um QRcode pré-definido, permite o acréscimo do elemento virtual ao ambiente real, em que o ambiente virtual irá ao utilizador como o sistematizar, arrumar e limpar e ao mesmo tempo lhe permita perceber quais os utensílios estritamente necessários para o seu trabalho. O utilizador será continuamente instruído, desde a primeira fase até à quinta do método 5's.

### 2.6.5 Poka-yoke

Atualmente a qualidade do produto é de extrema importância e assim desde o início da produção até ao final são gastos muitos recursos humanos na procura de defeitos na produção ou avarias nas máquinas. Deste modo, três passos foram identificados de modo prevenir possíveis causas de erro ou defeitos:

- i) Identificar o que poderá correr mal;
- ii) Elaborar um plano de prevenção para os possíveis erros ou avarias;
- iii) Selecionar as ações a serem realizadas quando erros ou avarias são detetados.

A ferramenta Poka-yoke tem, então, como objetivo identificar e prevenir a existência de possíveis erros ou defeitos durante o processo de produção. Quando é detetado um erro durante o processo, este é interrompido e o erro é reparado, de modo a que o erro não passe para a fase seguinte (Figura 10) [31]. Esta ferramenta é constituída por dois métodos:

a) O método de controlo: quando é detetado um erro ou avaria, é dada ordem de paragem à máquina ou mesmo a toda a linha de produção para que o problema detetado seja corrigido;

b) O método de advertência: quando um erro ou avaria são detetados, o operador da máquina é avisado e é este quem toma a decisão sobre o que fazer, continuando as máquinas a trabalhar até ordem contrária.

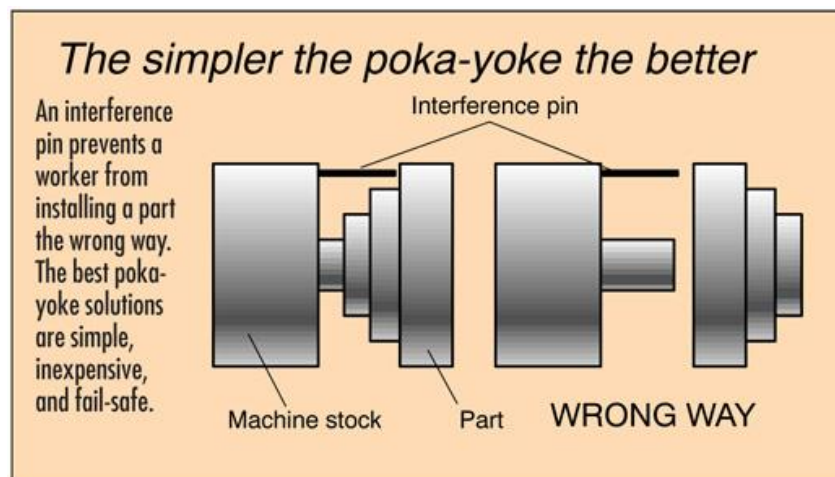
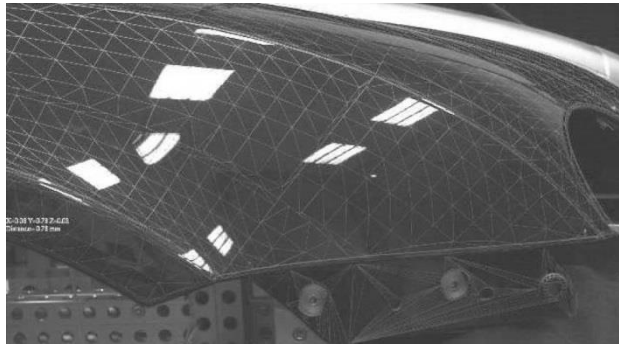


Figura 10: Método poka-yoke

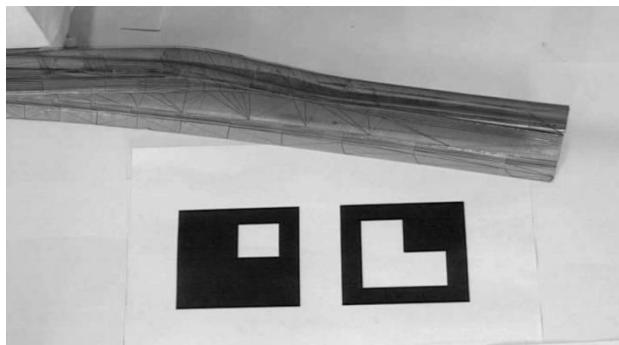
([http://www.mastercontrol.com/newsletter/medical\\_device/use-poka-yoke-medical-device-design-manufacturing.html](http://www.mastercontrol.com/newsletter/medical_device/use-poka-yoke-medical-device-design-manufacturing.html); acedido a 16 de Setembro de 2015)

A RA também pode ser utilizada para melhorar o método Poka-yoke [36].

Como exemplo temos uma empresa que fabrica peças de automóvel, pretendendo sempre manter o controlo de qualidade das peças que produz. No sentido de otimizar o rastreio de defeitos, a utilização de óculos de RA vai permitir ao utilizador, através da leitura de um QRcode, que estará localizado ao lado da peça a avaliar, observar uma peça igual à anterior, mas virtual. A peça virtual será então sobreposta à peça real, ficando as duas peças perfeitamente orientadas (Figura 11 e 12).



**Figura 11:** Estudo de um para-choques com auxílio da realidade aumentada. Combinação da imagem real com a peça virtual representada pela malha semitransparente [36].



**Figura 12:** Estudo de uma peça com auxílio da realidade aumentada. Combinação da imagem real com a peça virtual representada pela malha semitransparente [36].

Assim, o utilizador poderá estudar ambas as peças, avaliando se existe alguma disparidade entre as duas peças e ao mesmo tempo se os contornos de forma coincidem. Se não se detetar qualquer diferença entre a peça real e virtual, a peça segue as especificações de fabrico. No caso de existência de algum defeito, se este for reparável então o colaborador poderá intervir através método de controlo, ou no caso de ser impossível de reparar, através do método de Poka-yoke de advertência.

Num futuro, a utilização da RA poderá ser de grande ajuda na deteção mais “fina” dos erros.

#### **2.6.6. Standardized Work (SW)**

Taiichi Ohno numa das suas célebres frases: *“Where there is no standard, there can be no kaizen”*, refere-se à padronização das atividades como sendo fundamental para um processo de melhoria contínua. O SW, trabalho padronizado, tem como objetivo uniformizar a produção de modo a que a mesma atividade seja feita da mesma maneira por todos os colaboradores, conseguindo-se diminuir, assim, a variabilidade dos processos, estabilizando a produção e reduzindo defeitos [37].

Para a implementação deste tipo de método são necessários quatro passos;

- I) Identificar a melhor prática no sentido de obter os melhores resultados de qualidade de uma forma consistente;

- II) Documentar, tanto em termos escritos como em termos visuais, todas as atividades que constituem esta prática;
- III) Facultar a documentação reunida a todas as estações de trabalho onde este processo se vai realizar;
- IV) Treinar todos os colaboradores, de modo a que estes possam para realizar as tarefas que lhes são atribuídas de acordo com a documentação reunida.

Como exemplo da utilização deste método, descreve-se a utilização da RA em substituição do manual do colaborador. Imagine-se uma empresa que contém um manual de normas de produção. Em cada posto de trabalho foi colocado um QRcode, que quando ativado verbalmente pelo colaboradores que usa os óculos de RA, permite ao colaborador observar o tutorial de montagem do produto que estão a produzir, que foi previamente estabelecido com a documentação reunida anteriormente sobre as políticas de melhor prática a ser utilizada na linha de montagem da empresa. Esta ferramenta permite ao colaborador acompanhar o tutorial através da RA enquanto monta a sua peça em ambiente real, evitando ou diminuindo muitos erros que surgem devido a montagens.

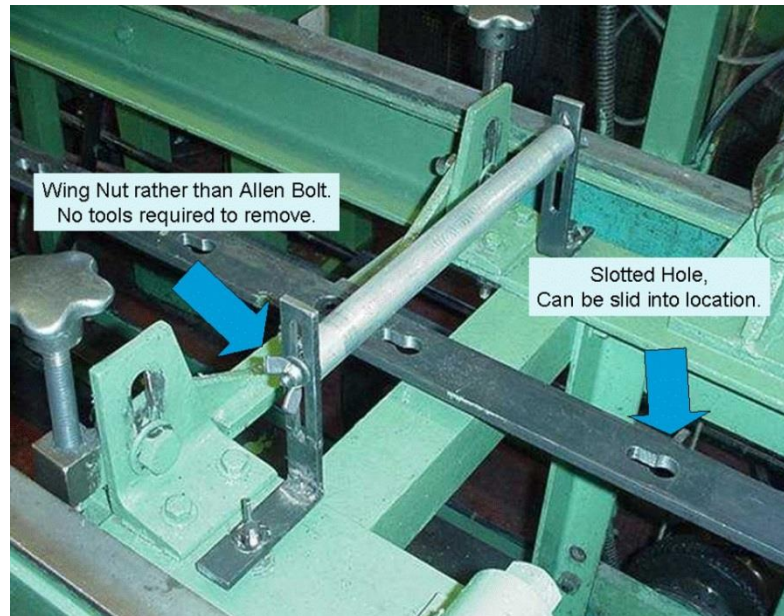
#### 2.6.7 Single Minute Exchange of Die (SMED)

O SMED, Single Minute Exchange of Die, tem como objetivo a redução dos tempos de preparação dos equipamentos. Prende-se com a troca rápida de ferramentas, permitindo que a máquina ou a célula de trabalho mude facilmente de um produto para outro, agilizando, assim, a produção, adaptando-a a variações, tornando-se num suporte vital para a implementação de um sistema de produção *pull* [38]. Este método abarca desde a organização do posto de trabalho até à sua automação [11].

A maioria dos objetos produzidos atualmente resultam da associação de várias peças, e estas muitas vezes são produzidas pelas mesmas máquinas, para as quais é necessário a utilização de moldes/ferramentas diferentes. Para tal, é necessário mudar o molde/ferramenta entre uma série e outra. O que nos permite a ferramenta SMED, é diminuir o tempo que decorre entre a produção da última peça de uma série e a primeira peça da série seguinte, também designado por *setup* [39].

Na utilização desta metodologia, devem seguir-se alguns pontos, nomeadamente, a calendarização das afinações necessárias, o posicionamento das ferramentas e a sincronização de toda a preparação para que não sejam realizadas deslocações desnecessárias.

A figura 13 ilustra uma máquina que contém uma peça preparada com uma fixação funcional de modo a poder ser rapidamente mudada quando necessário.



**Figura 13:** Exemplo de fixação funcional  
(<http://leanman.hubpages.com/hub/SMED#slide3400716>; acessado em 16 de setembro de 2015)

À semelhança dos pontos anteriores vai-se apresentar um exemplo da RA aplicada segundo o método SMED.

Imagine-se uma linha de produção de um produto constituído por várias peças. Para que seja possível produzir os diferentes tipos de peças é necessário pré-delimitar a quantidade de peças de cada lote e posteriormente determinar a ordem de produção. Por exemplo, primeiro produzem-se 2 lote de peças "A", seguido de 3 lotes de peças "B", etc.

Assim que a produção de peças do lote "A" termine, o utilizador através de um comando verbal ativa os óculos de realidade virtual, e no *display* dos óculos será mostrado o ambiente real ao qual será acrescentado o ambiente virtual, permitindo deste modo que o utilizador possa observar pelo *display*, também, a máquina e a exemplificação de como se deve mudar o molde ou ferramenta para a produção da próxima peça, neste caso "B".

Assim, este conceito permite para além de minimizar os erros na produção, também, evitar perdas de tempo na preparação, aumentando assim a criação de valor.

### 2.6.8 Value Stream Mapping (VSM)

Womack e Jones (2003) definem VSM, mapeamento da cadeia de valor, como o processo de observação direta dos fluxos de informação e de materiais, resumindo-os visualmente e projetando o estado futuro [2]. Mostra todo o percurso de um determinado produto desde a encomenda por parte dos clientes até à sua entrega. Através deste método consegue-se identificar o desperdício ao longo de todo o processo produtivo. Esta técnica desenvolvida dentro do paradigma do LM, foi apresentada como uma técnica inovadora para ajudar a representar graficamente os fluxos produtivos [40]. O VSM não se limita apenas a destacar as ineficiências dos processos, orientando, também, nas suas melhorias, sendo uma excelente ferramenta de diagnóstico e orientação para qualquer empresa que se queira tornar Lean [16].

Este método é constituído por três etapas [41]:

- i) Mapa do estado atual: demonstra como a cadeia de valor atua, identifica o desperdício e elimina-o da cadeia de valor (Figura 14);
- ii) Mapa do estado futuro desejado: aparece como a cadeia de valor no futuro, depois de implementadas as melhorias desejadas (Figura 15);
- iii) Plano de implementação: planeamento de todas as etapas necessárias de modo a alcançar o estado futuro.

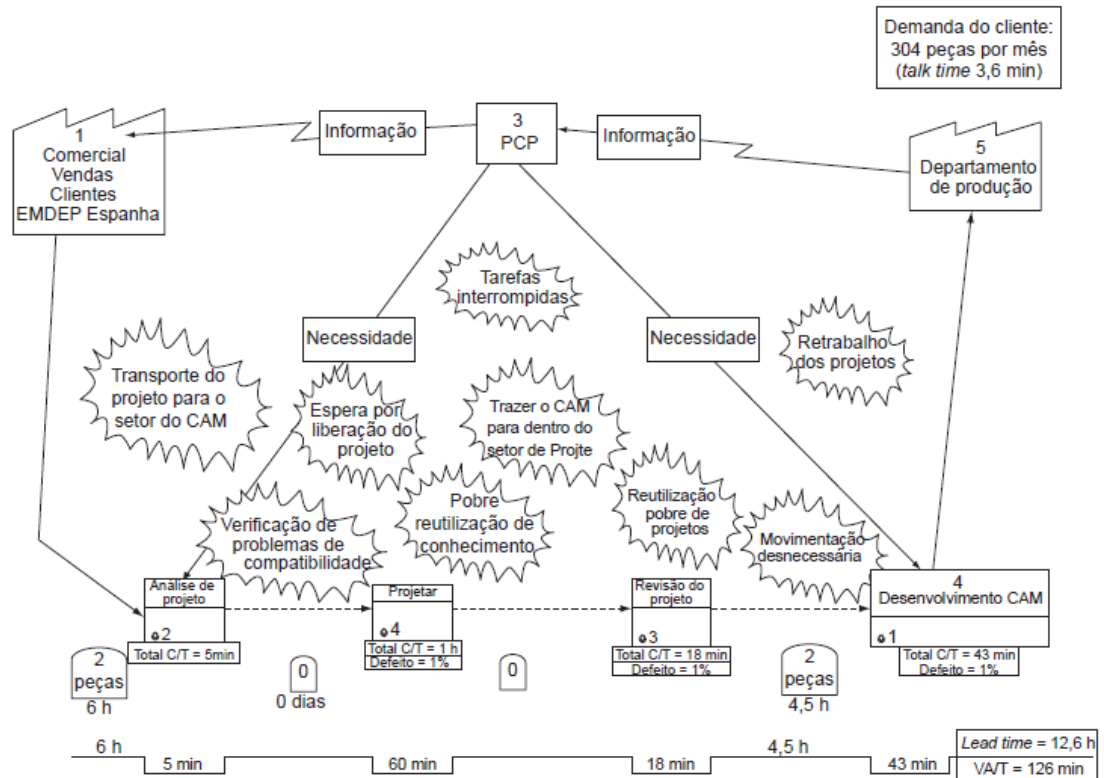


Figura 14: VSM, Mapa do estado atual [42].

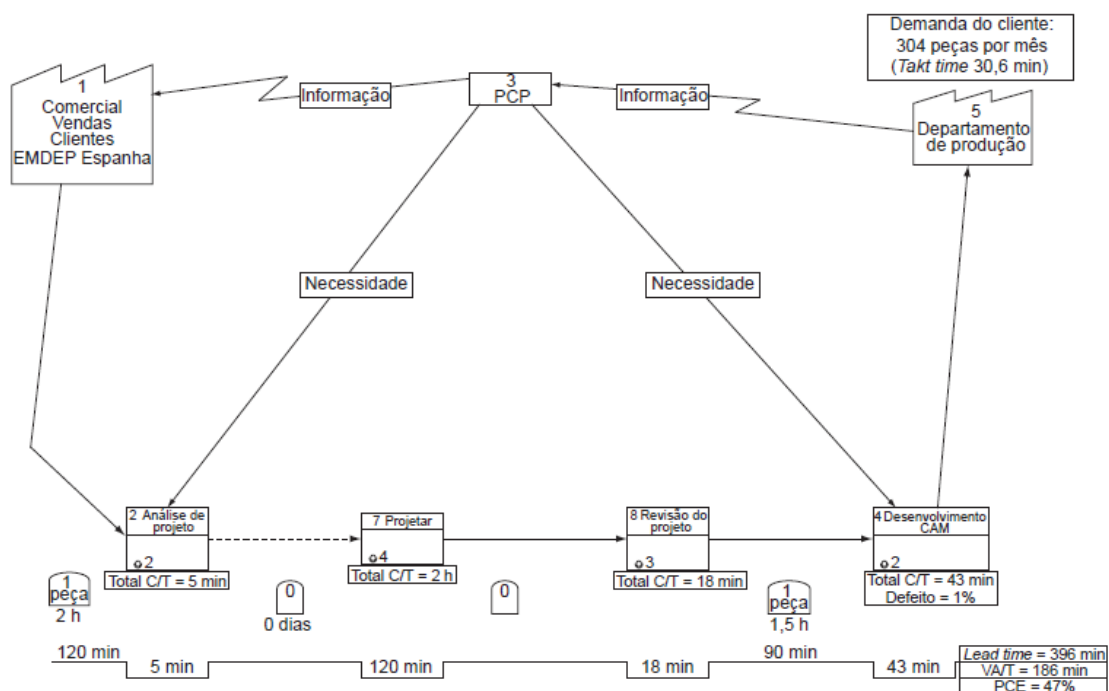


Figura 15: VSM, Mapa do estado futuro [42].

### 2.6.9 Heijunka

O método Heijunka, ou balanceamento da produção, caracteriza-se por ser um método de produção que vai alternando a produção de vários produtos, isto é, permite que se produza na ordem em que os produtos são necessários, minimizando deste modo o armazenamento de produto e o risco de superprodução [31].

Heijunka pode ser caracterizado como um método que estabelece qual o volume de produção mais adequado, quais os produtos a produzir e qual a ordem de produção, no qual também é estabelecido um tempo de produção para cada produto. É necessário considerar que deve existir sempre algum produto em reserva, de modo a poder responder a alguma necessidade caso as encomendas sofram alguma flutuação [12].

Na figura 16 é ilustrada uma demonstração do método Heijunka.

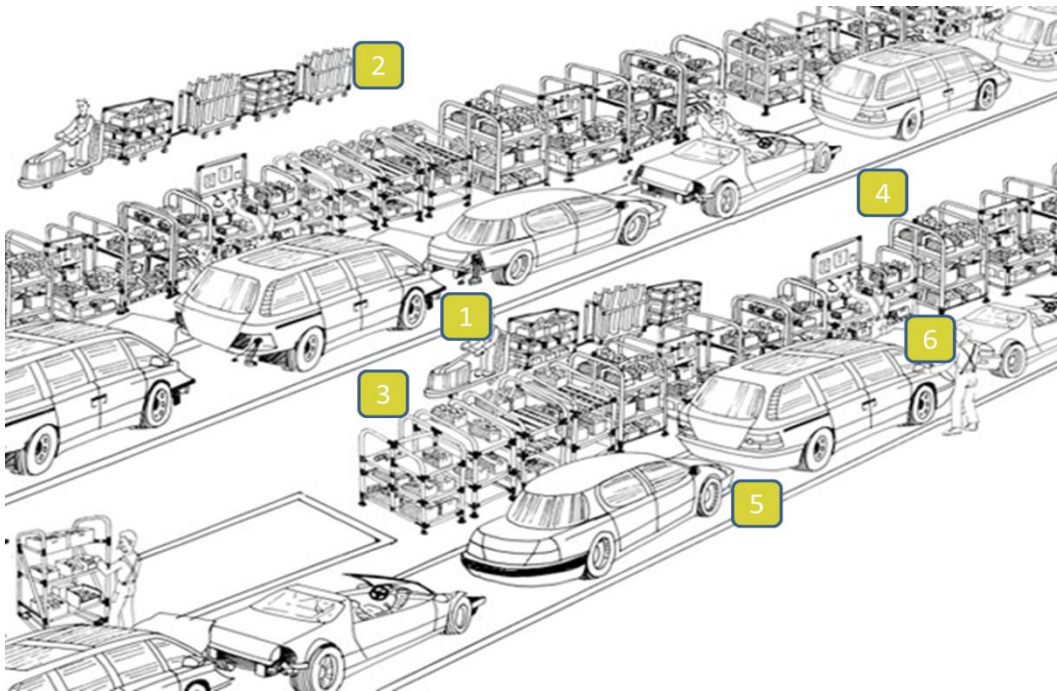


Figura 16: Método Heijunka

Legenda: 1. Heijunka em linha: ex: 2 monovolumes, 1 coupé, 1 berlina..., 2 monovolumes, 1 coupé, 1 berlina...; 2. Logística mais leve, pequenos comboios, colocação em fluxo; 3. Pequenas embalagens, menos stock; 4. Compressão do bordo de linha, concentração no valor acrescentado; 5. Linha flexível multiprodutos, Heijunka, melhor utilização dos meios de produção; 6. Operadores a criar valor acrescentado.

(Adaptado de <http://www.vision-lean.pt/lean-manufacturing-accao/heijunka>; acedido em 17 de Setembro de 2015)

Por exemplo, nas empresas de cablagem, os cabos são produzidos sobre longos painéis, com os esquemas das ligações que devem ser feitas, desenhados na sua superfície (Figura 17). Caso se pretendesse implementar o método Heijunka, os painéis teriam de ser mudados à medida que se ia alternando de produto, levando à interrupção da produção e trazendo custos para empresa, levando-nos a concluir que este método não é o mais apropriado para este tipo de produção.



**Figura 17:** Painel de montagem de cabos  
(<https://guerraearmas.wordpress.com/2012/05/04/engenharia-da-helibras-realiza-desenvolvimento-brasileiro-para-o-ec725/>; acessido em 17 de Setembro de 2015)

No entanto, ao aplicar a RA, a utilização deste método neste tipo de empresas, já seria mais vantajosa.

Com a utilização da RA, os painéis já não necessitariam de ligações desenhadas na sua superfície, logo ter painéis limpos (Figura 24).



**Figura 18:** Painel de montagem de cabos com RA  
(<https://guerraearmas.wordpress.com/2012/05/04/engenharia-da-helibras-realiza-desenvolvimento-brasileiro-para-o-ec725/>; Foto editada, acessido em 17 de Setembro de 2015)

Neste caso, o modo de produção mantém-se, no entanto o utilizador passaria a usar óculos de RA (Figura 18) e através de um comando de voz e após visualização do QRcode, que estaria num pequeno visor nos painéis, o colaborador conseguiria ver sobre o painel as ligações para a montagem de determinado cabo. Então, neste caso, a produção entre vários cabos pode ser alternada, mudando apenas os QRcodes, evitando perda de tempo com a mudança de painéis, uma vez que se utiliza sempre o mesmo painel, independentemente do tipo de produto.

### 2.6.10 Kanban

O método Kanban apresenta-se como um sistema de gestão visual simples, trata-se de um sistema de informação que transmite as necessidades do posto de trabalho a jusante ao posto de trabalho a montante. Esta ferramenta permite o controlo tanto dos fluxos como dos stocks, produzindo apenas o que é pedido pelo cliente, quando e na quantidade necessária [38].

No método Kanban os postos de trabalho são posicionados a jusante uns dos outros e o fluxo de produção viaja da esquerda para a direita. O fluxo de informação viaja no sentido inverso sob a forma de etiquetas kanban, sendo o funcionamento do método Kanban em circuito fechado (Figura 19). O posto de trabalho 2 utiliza a produção do posto de trabalho 1. Quando o posto de trabalho 2 consumiu o contentor de peças, envia a etiqueta kanban para o posto de trabalho 1. A etiqueta kanban é uma ordem de produção para que o posto de trabalho 1 produza mais um contentor de peças. A etiqueta kanban quando chega ao posto de trabalho 1 é disposta no quadro de planeamento até que o contentor seja produzido, quando o contentor é produzido a etiqueta kanban é colocada no contentor e enviada para o posto de trabalho 2 e só será retirada do contentor quando o mesmo estiver vazio, nesse momento a etiqueta kanban será enviada de volta para o posto de trabalho 1 (Figura 19) [30].

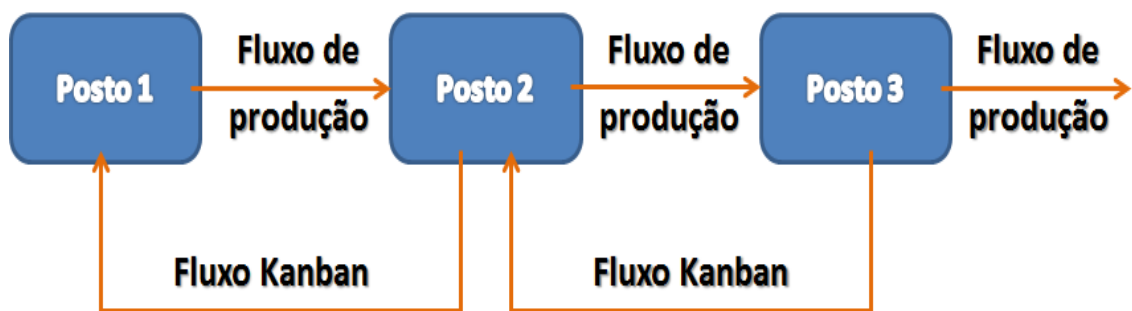


Figura 19: Esquema de linha de produção com utilização da técnica Kanban (Adaptado de [30]).

As etiquetas kanban circulam sempre entre dois postos de trabalho. Por exemplo, entre o posto de trabalho 1 e o posto de trabalho 2, ou entre o posto de trabalho 2 e o posto de trabalho 3, e assim consecutivamente.

Caso o quadro de planeamento do posto de trabalho 1 não tenha nenhuma etiqueta kanban significa que o posto de trabalho 2 está completamente abastecido. O posto de trabalho 1 interrompe a produção até que chegue uma etiqueta kanban do posto 2 [30].

Para o método Kanban funcionar é necessário que os postos de trabalho estejam próximos um do outro, assim só existirá um sítio de armazenamento entre os dois, caso contrário, deveriam existir dois locais de armazenamento, um no posto de trabalho 1 e outro no posto de trabalho 2. Os contentores deverão ser transportados do posto de trabalho 1 para o posto de trabalho 2, logo que o posto de trabalho 2 consuma os produtos do contentor, retira-se a etiqueta kanban de transferência e envia-se para o local de armazenamento do posto de trabalho 2, lá a etiqueta é afixada no quadro de transferência e em seguida o responsável pela transferência leva a etiqueta kanban de transferência do local de armazenamento do posto de

trabalho 2 para o local de armazenamento do posto de trabalho 1. No posto de trabalho 1 a etiqueta kanban de transferência é trocada por uma etiqueta kanban de produção e colocada no quadro de planeamento do posto de trabalho 1 para que seja produzido o contentor de peças necessárias no posto de trabalho 2 (Figura 20) [30].

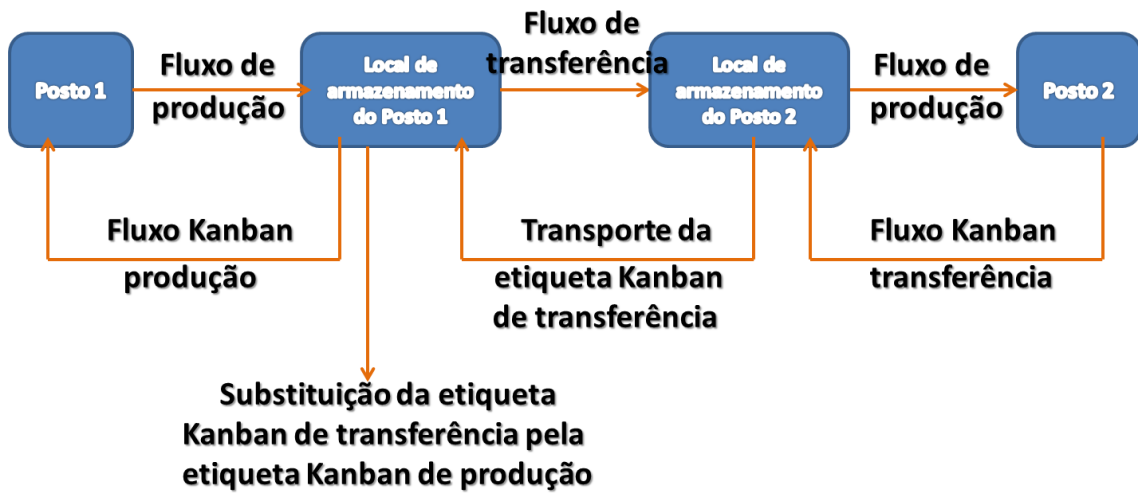


Figura 20: Esquema de linha de produção com utilização da técnica Kanban, com postos de trabalho distantes (Adaptado de [30]).

Com o método Kanban, existe uma melhor comunicação entre os vários postos de trabalho permitindo assim a criação de peças com maior qualidade e maior fiabilidade relativamente a prazos de entrega e até em termos de quantidade.

Com a implementação da RA o método Kanban torna-se mais célere devido ao aumento na rapidez de envio das etiquetas.

A utilização de óculos de RA numa empresa, permite ao colaborador do posto de trabalho a jusante, quando acaba um lote de peças, enviar uma marca QRcode para o monitor do posto de trabalho a montante através de um comando de voz. O colaborador daquele posto, ao ler esse QRcode, pode observar no *display* dos óculos de RA, uma etiqueta kanban virtual. Ao receber essa etiqueta, o colaborador coloca-a num quadro de planeamento (em branco, no ambiente real, mas preenchido virtualmente e visualizado apenas com óculos de RA). Em seguida, dá início à produção de mais um lote de peças. No fim de produzir o lote solicitado, envia-o juntamente com uma marca QRcode, para o posto de trabalho a jusante, no qual o colaborador desse posto pode verificar no monitor o QRcode e visualizar uma etiqueta kanban virtual referente ao lote produzido.

## Capítulo 3

---

### 3. Metodologia de Investigação

O LM tem como objetivo ajudar na melhoria contínua de produtos e processos, e segundo Womark e Jones, não se pode considerar que um modelo de ferramentas do LM soluciona os desperdícios em todas as instituições [2].

Kothari em 2004 definiu o processo de investigação como sendo a realização de uma série de medidas identificadas e necessárias para a aplicação das práticas LM e através desta análise e adaptação torna a sua realização eficaz [43].

A melhoria que se pretende realizar no caso prático em estudo, vai de encontro à identificação assistemática de processos de resposta rápida na Empresa T e com a revisão da literatura sobre o LM aplicado a processos intermitentes vamos desenvolver uma metodologia de análise para a identificação do problema.

Depois do problema estar identificado e de nos basearmos no estado atual dos produtos concorrentes, tendo em conta a revisão da literatura, incidiu-se na aplicação de ferramentas com o fim de solucionar o problema identificado.

Seguindo os princípios de Kothari [43], elaborou-se o Design da investigação, como forma de orientação e de focalização no tema que o problema associa, mas também de forma a concentrar o estudo nos aspetos que podem acrescentar valor para o produto da Empresa T.

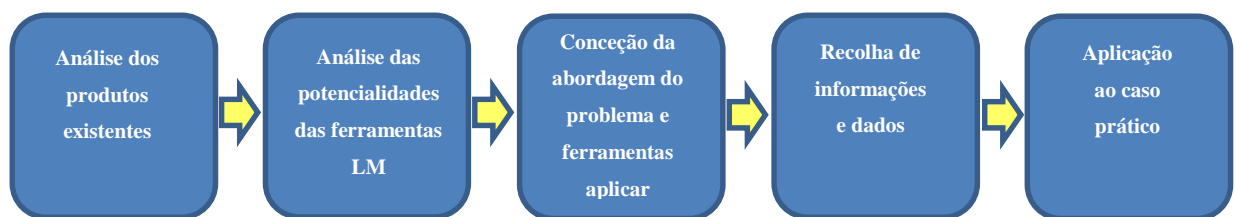


Figura 21: Design da investigação (Adaptado de [43]).

## Capítulo 4

---

## 4. Ferramentas de suporte à Aplicação do Lean Manufacturing a empresas de Transportes

Para as implementações LM se tornarem uma prática de sucesso no futuro é necessário adaptar as filosofias às necessidades da empresa [2].

Como realçado anteriormente, nesta dissertação vamos identificar e definir a Cadeia de Valor, entre produtos fornecedores e clientes para a organização.

Só a correta utilização das ferramentas LM podem expressar bons resultados. Este tópico destina-se a definir a abordagem que devemos ter aquando a implementação de práticas LM.

O valor atribuído a cada elemento da Cadeia de valor tem de preceder de um tratamento diferenciado ou não dos restantes, conforme a significância desse produto para a instituição.

De modo a definir o que se pode chamar de valor numa empresa criaram-se dois exemplos de empresas hipotéticas, em que se vai atribuir valor aos constituintes do fluxo produtivo da empresa, observando as divergências nas cadeias de valor entre as empresas.

Exemplo 1:

A empresa X de Limpezas de escritórios e afins engloba nos seus quadros 16 funcionários destinados à operação base de limpar e dois administrativos com as responsabilidades: gestão dos recursos tangíveis (Stock, contabilidade, frota); e, gestão dos recursos intangíveis (equipas, clientes, novos contratos);

Subcontratada por oito empresas da área Imobiliária e Bancária. Tem como rotina laborar todos os dias, dividindo os funcionários em equipas de 4 elementos e trabalham de forma escalonada em duas empresas e sempre os mesmos funcionários nas mesmas empresas quatro horas por dia alternando o local de trabalho na pausa de almoço.

A sustentabilidade da empresa está assegurada pelos contratos elaborados, como espaço físico e recursos possui uma pequena garagem convertida em armazém, escritório e duas viaturas de nove lugares.

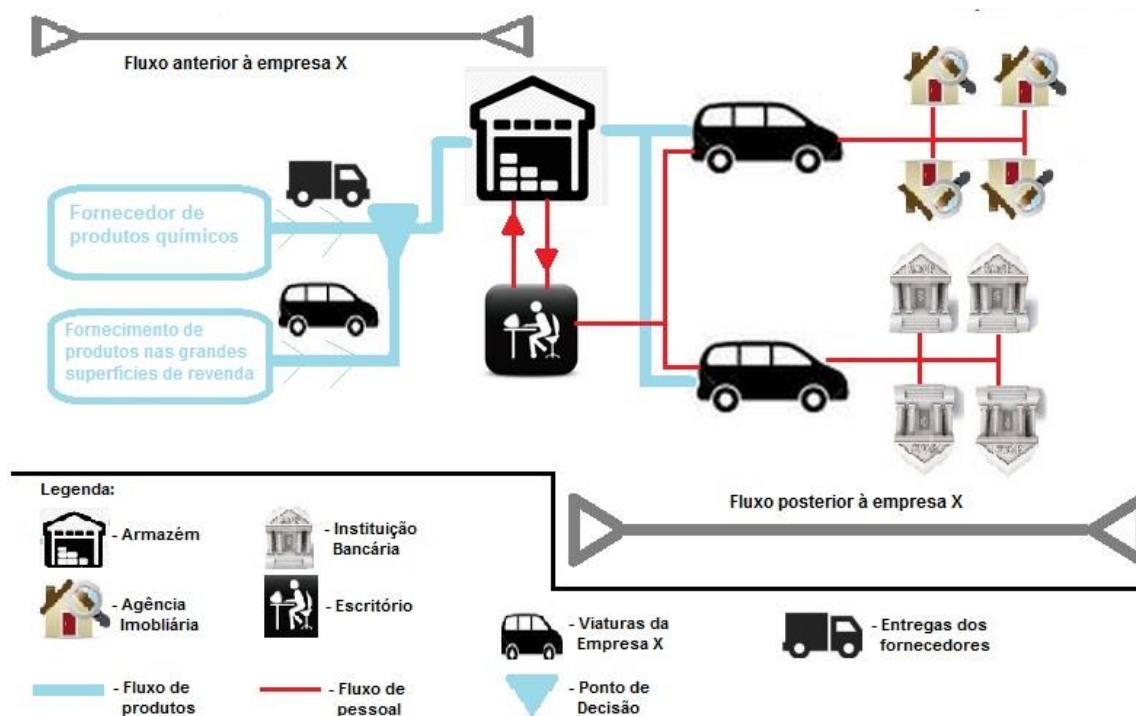


Figura 22: Fluxo da empresa X

#### Observações:

Este exemplo genérico evidencia que a empresa X não tem qualquer dependência de fornecedores, o custo no stock adquirido é baixo e com pouca compensação económica na compra em grande escala, uma vez que o seu consumo é reduzido e aproximadamente similar em períodos temporais.

No ramo em que se encontra a empresa X a sua missão é a satisfação dos “Stakeholders”, uma vez que as organizações onde presta serviço são compostas por escritórios de atendimento público, escritórios de gestão interna e escritórios de administração de topo onde tem de satisfazer a organização num global, bem como as especificidades de cada elemento da hierarquia da organização contratadora.

Os métodos como elaboram o seu trabalho vão de encontro à satisfação do cliente, apostando na formação dos funcionários, na longevidade dos mesmos para uma melhor compreensão do necessário para satisfazer aquele cliente em particular. A empresa X cumpre esta política de gestão ao destinar sempre os mesmos funcionários para as mesmas organizações, apostando na melhoria contínua dos seus processos personalizados com os desejos dos seus clientes.

#### Exemplo 2:

A empresa Y prestadora de serviços de transporte público de passageiros de tráfego Nacional e Internacional é detentora de quinze viaturas pesadas de passageiros. Possui trinta funcionários, para assegurar a manutenção da sua frota, sete especialistas destinam-se a este fim, três administrativos gerem a empresa com as responsabilidades: as intervenções de

manutenção, oficina e stock; contabilidade; e planeamento de viagens e gestão de duas equipas de dez elementos para transporte nacional e internacional.

A empresa Y cumpre um contrato municipal que visa assegurar os transportes públicos da região destinando dez autocarros da sua frota, os restantes viajam com destino internacional periodicamente estabelecido. Como espaço físico possui escritório e oficina/armazém.

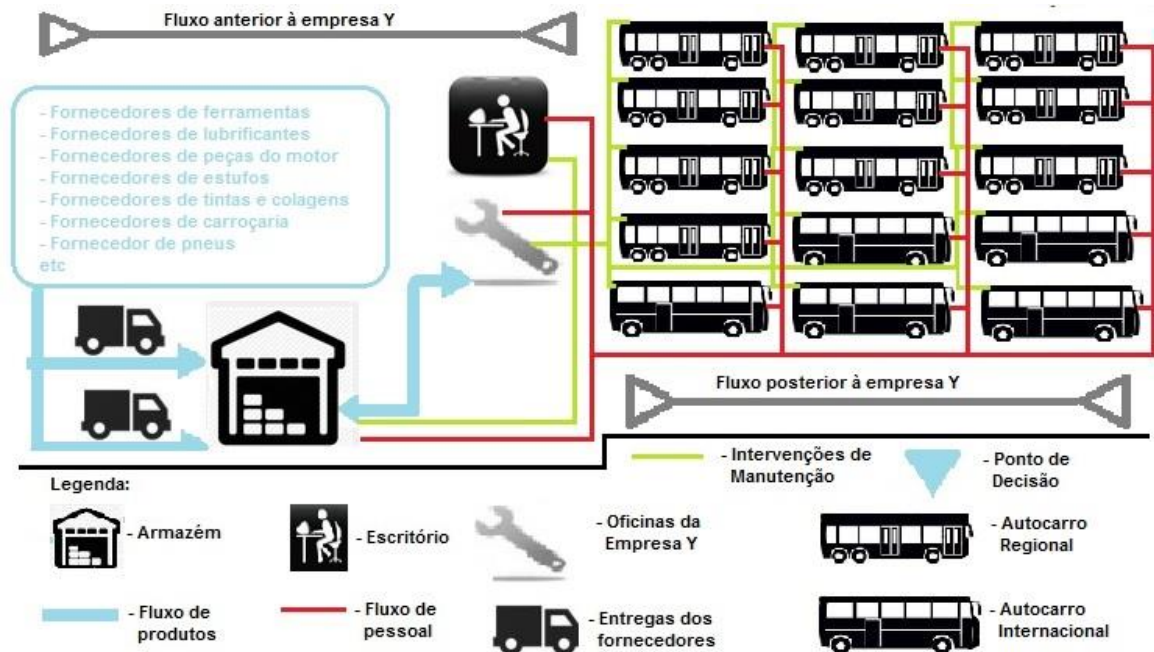


Figura 23: Fluxo da empresa Y

Observações:

Na empresa Y a dependência dos fornecedores está diretamente relacionada com a prestação de um serviço de qualidade, sendo necessários processos de abastecimento de stock e intervenções de manutenção pormenorizadas de modo assegurar a segurança dos clientes com a manutenção da frota. O seu stock tem custos elevados para a organização e a compra de produtos regulares em grande escala é rentável, apresenta, também, consumo constante de alguns produtos e relativos a avarias alguns produtos sem qualquer histórico de consumo plausível. Apresenta acordos de abastecimento de produtos com outras organizações e é com base numa entrega do produto num tempo restrito, de modo a diminuir os custos de stock mantendo uma certa disponibilidade desses produtos para realizarem as intervenções de manutenção.

De seguida, representa-se a Cadeia de Valor, de modo a compreender-se o que é puxado e empurrado para as organizações através de um gráfico com o método de “Leagile strategies” [6]. Na figura 24 está demonstrada a estrutura base para se iniciar a descrição da Cadeia de Valor Leagile.

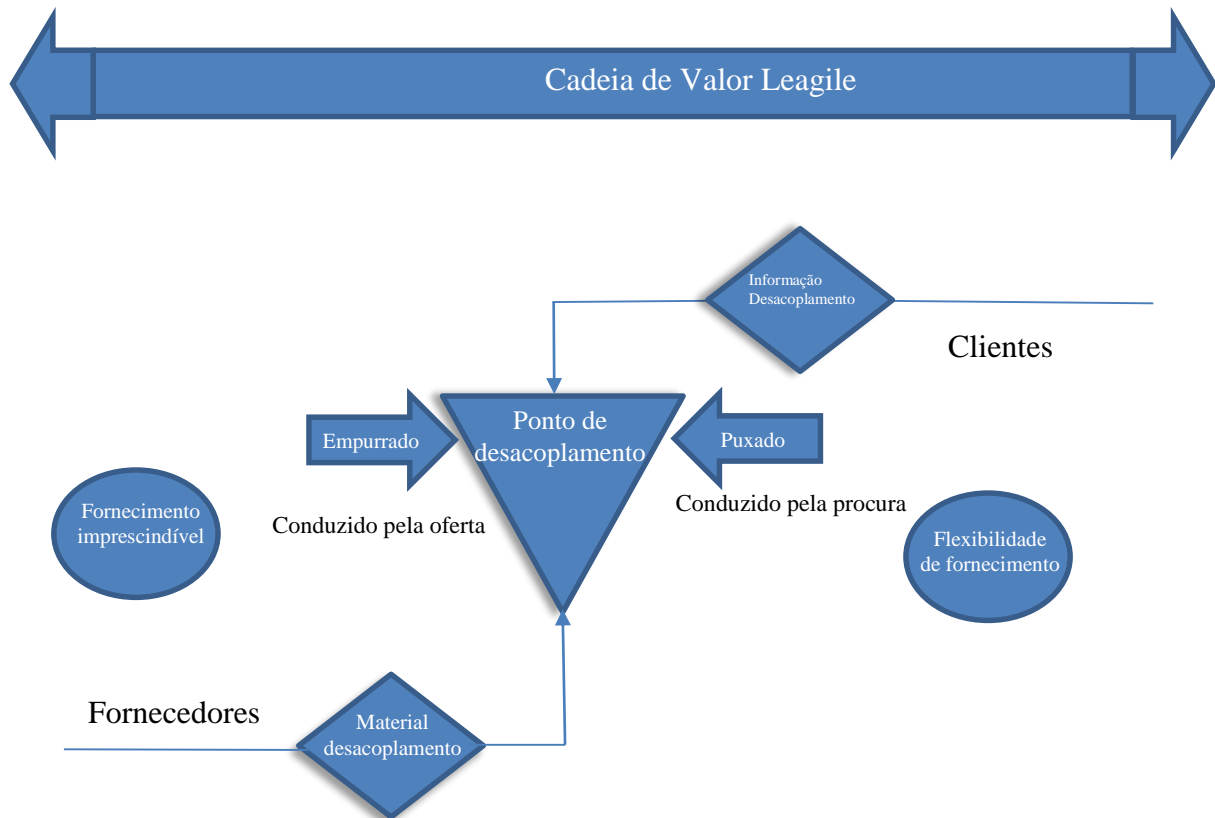


Figura 24: Cadeia de Valor Leagile[6]

Como a Figura 3 ilustra, segundo *Dias, Joao C. Quaresma* a colocação estratégica do Decoupling Point (ponto de descolamento) entre a oferta Push (empurrado), da parte da cadeia comandada pela previsão da procura agregada e a procura Pull (puxado) da parte da cadeia puxada pela encomenda do cliente, obriga a que exista aí uma visibilidade perfeita da real procura final da Supply chain (Cadeia de Valor) [3].

O método consiste em avaliar o que os Suppliers (fornecedores) nos “empurram” e isso podem ser novos equipamentos ou novas técnicas de modo a desenvolver e poder prestar novos serviços ou produtos, mas apenas interessam para a organização caso acrescentem valor na sua globalidade [3, 6]. Por outro lado, a organização é “puxada” pelas tendências dos Customers (clientes) que são os consumidores dos seus serviços e isso pode trazer para a organização o desejo de novos produtos e serviços de forma a manter e adquirir mais mercado alvo [3, 6]. Chan et al (2009) [6] criaram este método “Cadeia de Valor Leagile” com associação a duas políticas:

- Em primeiro lugar uma política “Lean Supply” na avaliação do fluxo anterior à organização, ou seja, gerir contra o desperdício trabalhando com a aquisição de materiais ou bens em JIT (Just-in-time- apenas quando requerido e no tempo requerido) evitando os Efeitos de Forrester (Bullwhip - chicote) [6]. Essa visibilidade permitirá que, na parte do abastecimento seja minimizado o inventário, tanto sob a forma de stocks nos vários centros de consumo ou em direção aos próprios clientes finais [3]. A minimização do stock diminui ainda os erros de previsão, por se tratar de inventários menores.

- A sua segunda política destina-se ao fluxo posterior à organização e o autor define-a como “Agile Suply” (Agilidade no fornecimento) isto traduz-se em diminuir os Efeitos de

Forrester (Bullwhip - chicote) e os Efeitos de repercussão (Backlash - Folga) [3]. A política de “Agile Suplly” visa o fornecimento dos produtos de forma racional atendendo às mais desenvolvidas técnicas de logística e distribuição, minimizando os custos, e visa também, diversificar os produtos o mais possível e personalizá-los de acordo com os clientes finais. Os Efeitos de repercussão (Backlash - Folga) correspondem ao impacto (desvios, desadequações, produtos sedentários), quando ocorrido algum erro na cadeia do lado da distribuição Push pode tornar-se trágico nomeadamente no que concerne ao dimensionamento de (Backlash - Folga) dos meios e atrasos de embarque e no transporte [3]. Impulsionados na sua maioria pelos Efeitos de Forrester (Bullwhip - chicote) cria distorção não negligenciável no lado da distribuição Pull onde por definição, essas consequências não seriam de esperar [3, 6]. Por outro lado, existirá portanto desfasamento entre necessidades previstas e as reais [7].

Para concluir o estudo do gráfico, a “Forecast Driven” (conduzido pela previsão) consiste no total de fluxo de produtos, materiais ou bens que a organização consome com base nas suas previsões. E da mesma forma se deve entender a “Demand Driven” (conduzido pela procura) como o que a organização vai adquirir com base na procura dos clientes e encomendas ordinárias e extraordinárias, são exemplos de aquisições de bens pela organização com base na “Demand Driven” [3, 6].

#### **4.1. Análise dos produtos**

A aplicação de práticas *Lean* é dificultada quando nos encontramos em ambientes de produção intermitentes, uma vez que existe a necessidade de adaptação para realizar ou iniciar diferentes tarefas com prioridades segundo a hierarquia estabelecida pela administração de topo, levando mesmo a que algumas tarefas fiquem em “*stand by*” até concluírem tarefas de maior importância e significância para a entidade.

Em ambientes caracterizados pela necessidade de existência de elevados números de produtos, para satisfazer os serviços prestados, no estado em que se encontram os mercados de hoje, é incontornável o facto de não se estabelecer uma análise aos produtos consumidos, para compreender o consumo de cada produto e a sua significância no volume de negócios de modo a melhorar os resultados económicos da empresa. Esta é a fase em que se atribui valor ao produto ou serviço, ou à sua precedência, pois para a prestação de um serviço de manutenção são necessários vários produtos. Nestas organizações a dificuldade é compreender por onde começar, definir a Cadeia de Valor (supply chain) da empresa é uma forma de orientar a aplicação das práticas *Lean*.

O armazenamento de stocks tem que ter um objetivo, tem de justificar o valor atribuído para o custo que os artigos tiveram e tornarem-se rentáveis. Empresas de manutenção que prestem serviços necessitam de produtos-subsidiários de forma a solucionar avarias e falhas de máquinas. A quantificação dos stocks parte da elaboração de históricos de consumo, bem como o valor que o produto ou bem pode ter para a empresa.

Para definirmos o stock de segurança, o stock mínimo e o stock máximo temos de elaborar análises profundas a cada empresa e não pensar que elaborar uma fórmula ou existência de stock satisfaz todas necessidades das empresas. A importância de cada artigo tem de estar definida por graus, classificando a importância da utilização do produto para manter o funcionamento da operação.

O economista Vilfredo Pareto, no séc. XIX, observou que 20% da população detinha 80% da riqueza, impulsionando para que hoje, através da sua análise, as empresas sejam fornecidas de avaliações aproximadas para que reflitam as vendas dos seus produtos 80:20, 20% dos produtos circulantes da empresa tem o valor de 80% na Cadeia de Valor. Este método analítico passa por numa primeira fase recolher a informação necessária, variando em cada empresa, pois as empresas têm o seu controlo de stocks de forma, quer seja de forma empírica, controlo manual ou controlo por meios informáticos. Quando nos referimos a empresas que possuem meios informáticos para o registo dos artigos em stock, esta recolha de informação é um processo rápido.

A análise de Pareto é importante para nos focarmos nos produtos com maior valor para a organização, os produtos mais rentáveis e os imprescindíveis paralelamente à elaboração dos stocks, através de meios informáticos. O que nos permite obter informação precisa e com processamento instantâneo de cada entrada e saída de produtos e a significância dessa saída, assim como a necessidade de encomenda.

Na atividade pretendida, uma vez que não nos vamos referir a empresas produtoras em massa, a análise de Pareto deve realizar-se da seguinte forma:

- Fazer o levantamento de todos os produtos comercializados, na forma de uma tabela XY;
- Quantificar a significância de cada produto no volume de vendas;
- Realizar a relação percentual do produto na comercialização;
- Elaborar a percentagem acumulada dos artigos.

Os serviços, tais como os produtos, devem estar valorizados pela sua relevância para manter do funcionamento da operação.

As empresas têm efetivamente a necessidade de gestão dos custos e a sua redução é o objetivo. O LM leva-nos até à otimização do manuseamento dos equipamentos, dos produtos, das ferramentas e dos bens numa forma previamente estabelecida e dimensionada, mais lucrativa e ergonómica. As empresas que querem implementar práticas LM, têm de ter presente que têm muito a aprender com as empresas do sector que iniciaram a implementação destas práticas LM há mais tempo.

Uma empresa com a filosofia LM implementada, em que já se reflete nos resultados, são experiências que ganharam com o desenvolvimento da adaptação das ferramentas para a atividade e assim evitam a convergência para os erros de manuseamento das ferramentas ocorridos anteriormente.

Atualmente no mercado é frequente o crescimento das empresas recorrendo às práticas LM e partilhando o resultado dessas práticas com os seus fornecedores e parceiros. O desenvolvimento sustentável do produto está relacionado com o nível de crescimento da empresa e a empresa só pode melhorar os seus produtos se crescer simultaneamente.

## 4.2. Análise do estado dos processos

Para se realizar qualquer serviço é necessário “*know-how*”, se traduzimos este termo da língua inglesa para a nossa língua materna literalmente: ‘saber como’. Ou seja, no estudo de compreender os processos de uma empresa, é necessário estar familiarizado com a política da administração para a produção, definir tarefas e processos.

A alteração de um processo produtivo numa empresa, requer se seja estudado o impacto dessa alteração e monitorizar os resultados esperados com os reais. Uma forma de olhar para a redução de tempos de processo é analisar os fluxos da empresa. Um fluxo é algo que acontece na empresa logo que envolva pessoas, produtos ou equipamentos. Um funcionário de uma qualquer empresa ao proceder à movimentação de produtos, rececionados, conferidos para posteriormente armazenar com a sua política de organização e posição no stock da empresa. Podemos designar estas tarefas como um fluxo, pois envolve tempo de produção, meios humanos, equipamentos físicos e meios informáticos.

Para interpretar corretamente cada fluxo ocorrido nos processos produtivos das empresas a filosofia LM disponibiliza ferramentas para nos fornecer indicadores quantificáveis. Ferramentas focadas em elucidar/perceber onde o tempo de produção é ocupado.

Fluxo engloba a mais pequena das movimentações realizada pela empresa à movimentação de maior influência. A deslocação dos produtos nomeadamente, quando nos referimos a movimentações: de matéria-prima, de materiais-subsidiários, deslocações dos meios por via terrestre, marítima ou aérea, é tempo com um custo para a empresa.

O diagrama de esparguete é uma boa ferramenta do LM, consistindo numa forma de um desenho planta com as envolventes do negócio/produto/serviço. É constituída graficamente por ícones miniatura que representam cada fase de um processo, de um espaço físico e uma movimentação ou direções de deslocações são representadas por linhas com diferentes formas para representar diferentes operações. O diagrama acaba com o estado final do produto.

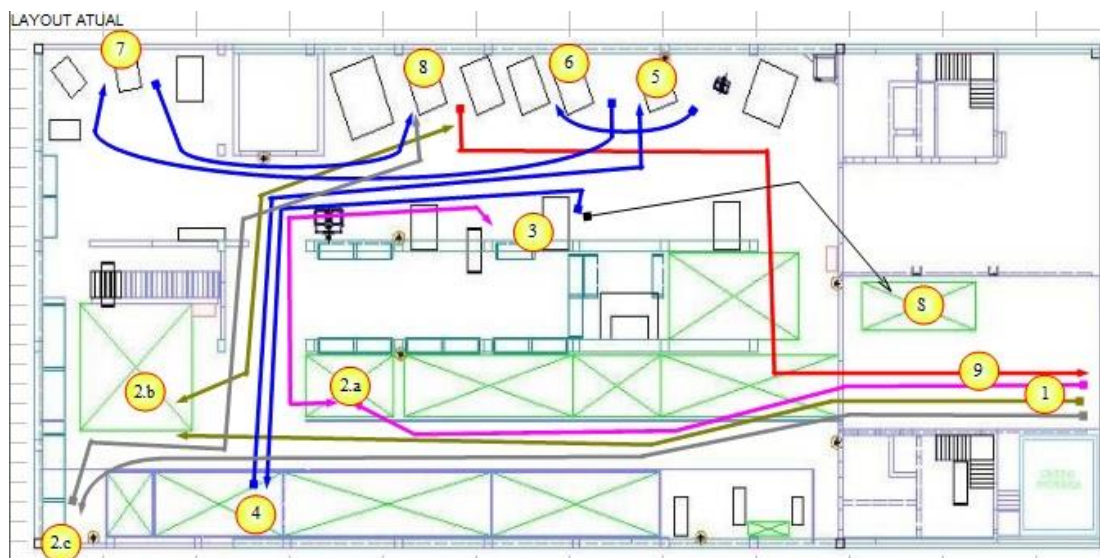


Figura 25: Diagrama de esparguete

A elaboração do diagrama de esparguete é simples, parte como base que se tenha intuição na análise e quantifica: o número de fluxos, o número de fluxos interrompidos, o número de movimentações de pessoal, de produtos, movimentações externas de produtos, tempo gasto por deslocação, distância da deslocação.

A informação obtida com o diagrama de esparguete, resulta na percepção que quanto mais complexo é o fluxo dentro das empresas, mais desorganizado é o seu espaço, menos aproveitado produtivamente e o menos eficiente para a redução de tempos de processos.

Na política LM são fornecidas muitas ferramentas para a sua implementação de forma a combaterem as necessidades das empresas nas diversas áreas científicas que necessitam gerir. Não podemos agarrar numa ferramenta e ignorar outras, pois apresentaram outra perspectiva de solução. O VSM especifica a que devemos atribuir valor, pois representa o fluxo da empresa e numa esquematização acessível que é interpretada por todos os elementos das organizações com facilidade.

A personalização das ferramentas referidas anteriormente deve fazer-se com a recolha de outras informações, acrescentando-a nos ícones representativos de processos ou movimentações. O somatório dos tempos dos processos dá-nos o tempo de produção. A personalização na produção de produtos pode ser simplesmente a mudança da cor numa secção de pintura, em que o supervisor utiliza o VSM e entrega o pedido final dos clientes ao operador da pintura. A compactação da informação por parte da ferramenta VSM é útil e diminui tempos de “setup time” (tempos de espera), em relação aos processos mais convencionais.

### **4.3. Meios a aplicar**

Depois de conhecermos os fluxos mais importantes das empresas, de lhe atribuir valor na Cadeia de Valor, devemos focar os meios nos quais podemos aplicar as nossas ferramentas.

A utilização de técnicas ‘Caminho mais Curto’ tem como objetivo diminuir a distância de movimentações de pessoal e de cargas. Por norma apresentam boas soluções para as empresas diminuírem as distâncias percorridas, o tempo gasto e o custo. Esta informação pode ser fornecida pelo método ‘diagrama de esparguete’ e o VSM é a ferramenta que posteriormente esquematiza essa informação.

A tecnologia existente nos dias de hoje apresenta a possibilidade de inúmeras aplicações, onde se perspectiva largamente que as vantagens oferecidas por meios informáticos são mais e com maior importância que as desvantagens, devido ao seu contributo para melhorar a produção.

A quantidade de oferta de equipamentos pela parte “ pull” referida na Cadeia de Valor Leagile [6], de um mercado de baixa qualidade, tenta que o cliente compre não só produtos como também equipamentos para a fidelização entre ambos ser maior e a renovação paralela entre ambas as empresas, de forma ao crescimento ser nivelado e tornarem-se parceiros de negócio.

Quando se procura a verdadeira qualidade de personalização das técnicas e ferramentas que nos fornece o LM por profissionais experientes, perspectiva-se que os melhoramentos possam

existir a curto prazo com significância para a redução dos custos, contribuindo para o desenvolvimento competitivo da empresa, no entanto este recurso a mão-de-obra qualificada tem um custo elevado não podendo ser suportado por todas as empresas.

No geral as ferramentas do LM só são dominadas pelos experientes e a adaptação das práticas à empresa em questão tem um prazo não perspectivável mas com tendências para ser um longo caminho de melhoramentos contínuos, em prazos de meses ou mesmo anos.

Consegue-se reunir todo o conhecimento necessário, matérias-primas, e meios para acrescentar valor à maior parte dos produtos das empresas com ambientes de produção intermitentes.

A elaboração da Cadeia de Valor pode provar que nem sempre a implementação de ferramentas do LM ou RA,VA, etc... tem um custo/benefício que o produto agrega. Na maioria dos produtos esse rácio não compensa o investimento em técnicas produtivas sofisticadas tecnologicamente, com sistemas criados de raiz para a natureza da atividade, com RA e ferramentas ergonómicas.

Durante a implementação das práticas LM e ferramentas, e também na RA é importante seguir a filosofia da ferramenta “Kaizen”. Como descrito anteriormente, o objetivo desta ferramenta é melhorar continuamente, e as pessoas envolverem-se nas soluções para os problemas, de forma a que ganhem experiência, pois a melhoria das empresas passa pelas melhorias dos colaboradores que cada vez mais tenham “know-how”, de apresentar o problema e a solução simultaneamente.

Uma forma de orientar as ferramentas para os problemas é recorrer a uma tabela matriz de decisão, onde com rigor temos de ponderar as opções de atribuições e realizar uma avaliação com exatidão na medida de definir o grau de adaptação da ferramenta.

Rathi e Farris, tentaram encontrar uma relação o mais generalizada para a indústria. A tabela ‘Matriz de relação Desperdícios/Ferramentas’ é uma avaliação ponderada das potencialidades de cada ferramenta LM às tarefas da indústria.

São metodologias facilitadoras da implementação LM, e não podem ser vistas de forma rígida. Para designar o grau de relação é usada uma escala de 3 valores sendo que: 1 = alguma relação; 2 = moderada relação; 3 = alta relação;

**Tabela 2:** Matriz de relação Desperdícios / Ferramentas.

<i>Desperdícios/Ferramentas</i>	<i>5's</i>	<i>SMED</i>	<i>Kanban</i>	<i>Heijunka</i>	<i>TPM</i>	<i>SW</i>	<i>Poka Yoke</i>	<i>Produção em células</i>
<i>Stocks</i>		1	3	3				2
<i>Movimentações</i>	2					2		3
<i>Transporte</i>	1							3
<i>Defeitos</i>			1		2	2	3	
<i>Sobreprocessamento</i>						2	3	
<i>Sobreprodução</i>		1	3	3				
<i>Tempo de Setup</i>	2	3			1	2		

#### 4.4. Estado futuro

A capacidade económica futura que uma empresa pode apresentar são os resultados das políticas implementadas no passado. Uma empresa que tenha implementado continuamente ao longo dos anos o LEAN, filosofias para eliminar desperdícios, teve uma margem maior para investimento em estudos organizacionais, em meios informáticos, em formação e especialização dos colaboradores e no futuro é de esperar uma capacidade competitiva maior no mercado.

A evolução da filosofia LEAN na empresa sugere que após estar criada a comunicação de todos os colaboradores, supervisores e administradores, a criação de novos produtos tendo projetado a forma de realizar o seu fabrico com o custo mais reduzido antes de iniciar a produção, antecipadamente focaliza a empresa nos produtos atrativos a produzir.

As experiências com produtos anteriores levam a quantificar o necessário com uma certa precisão, para se manterem processos produtivos.

Um bom exemplo dessas práticas reflete-se no 'design' estético do artigo. Mantendo-se um produto atraente e estimulante para o consumidor, este é desenhado com vista à redução de matéria-prima, facilidade de fabrico, de processos e mão-de-obra. O valor económico do produto pode estar aliado a uma facilidade de serviço ou necessidade para realizar serviços e o seu volume e matéria-prima é reduzido ao imprescindível.

A inicialização de estudos e análises de implementações de ferramentas, feitos nas empresas tem tendência a dispersar a sua aplicabilidade a diferentes sectores.

E o desenvolvimento e estado do produto no futuro relaciona-se com adaptação de um modelo do LM para a empresa. Que reflita o valor que acrescenta aos produtos esse é o fim das práticas LM.

## Capítulo 5

---

## 5. Aplicação de ferramentas a um estudo de caso

Neste trabalho vamos estudar os processos de resposta rápida no sector de manutenção automóvel de veículos pesados de transporte de passageiros, nomeadamente o estudo das assistências de manutenção em estrada, recorrendo a “carros oficina”. Estes, são veículos comerciais que possuem equipamentos e ferramentas, kits de socorrismo mecânico e matérias-subsidiárias, para que técnicos especializados possam solucionar a falha ou mesmo avaria presente no autocarro quando este fica imobilizado na via pública.

O objetivo do caso prático desta dissertação é estudar uma empresa de transportes públicos tendo como base o diagrama de esparguete e o VSM, no seu estado atual, meios a aplicar (as ferramentas LM), referenciar aplicações a mais áreas da empresa e perspetivar melhoramentos, que se possam proporcionar com o estudo.

Com base no estado atual da arte desenvolveu-se uma ferramenta nesta dissertação. A aplicação das práticas LM precisa ser desenvolvida, a sua implementação como demonstrado nesta dissertação, necessita de optar pelas melhores ferramentas LM.

A ferramenta para melhorar o estudo do caso desenvolvida tem o objetivo realizar a implementação das práticas LM a um caso prático, e o seu foco é a etapa 4 como demonstrado no fluxograma da ferramenta (Figura 26).

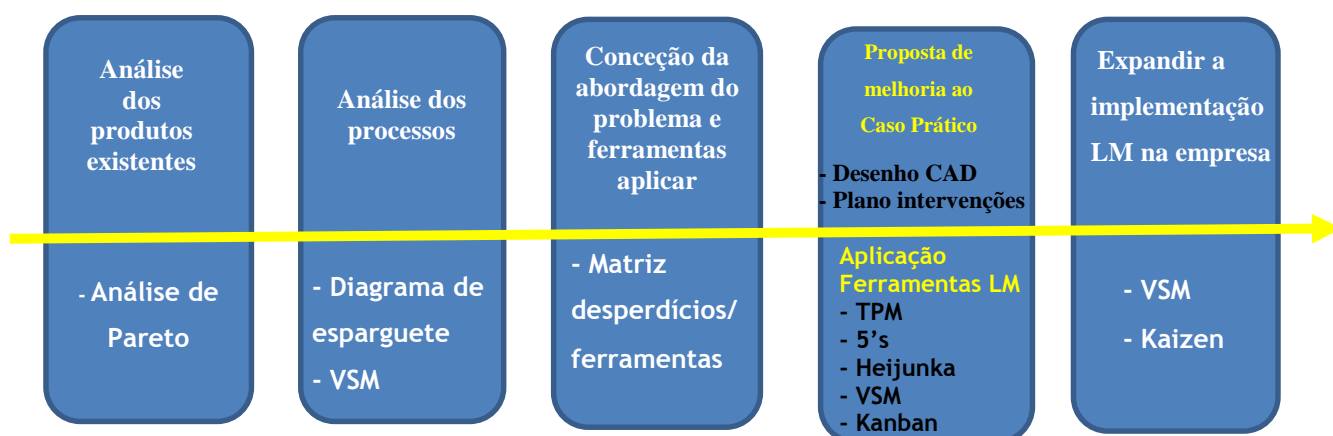


Figura 26: Fluxograma da ferramenta para o estudo de caso

### 5.1. Caracterização da empresa

A empresa T, situada no interior do país, pertence a um grupo internacional no sector dos transportes e tem como natureza de negócio a exploração de transportes públicos de passageiros. O grupo iniciou em Portugal a sua atividade em 1997 nos transportes ferroviários, e atualmente explora também transportes rodoviários, possuindo 1500 viaturas e 1800 colaboradores.

Esta empresa pratica a venda de bilhetes em centros de camionagem, onde se centralizam pontos de embarque, de viaturas interurbanas, urbanas, regionais e internacionais. A empresa pratica, também, a venda e reserva dos seus bilhetes através de meios informáticos

on-line, como forma de exploração do negócio e possibilita, também, a prestação de serviços de aluguer de autocarros sob orçamento.

A empresa T é detentora de uma frota de 290 autocarros das diversas categorias, sendo que por quantidade, temos a sequência de maior número de viaturas interurbanas, regionais, urbanas e internacionais.

A manutenção da sua frota é uma prática obrigatória para reduzir custos para a empresa e tem como infraestruturas de apoio unidades operacionais (U.O.), ou seja três oficinas destinadas a serviços de manutenção geral. Em cada oficina sobressai a sua capacidade para tarefas específicas, como grandes reparações mecânicas, serviços rápidos, reparações de carroçaria e serviço de eletrónica. A equipa de manutenção é constituída por 30 elementos, opera em três unidades operacionais, cobre a região da beira interior, prestando serviços de manutenção à sua frota e assistências a avarias e falhas em estrada na região à frota do grupo em Portugal.

As assistências em estrada, a avarias ou falhas, é um ponto fulcral para o grupo pois a desempanagem das viaturas representa um serviço de confiança e minimização dos problemas ocorridos na operação.

**Tabela 3:** Principais características da Empresa T

<b>Propriedades</b>	<b>Empresa T (unidade em estudo)</b>
Sector	Transportes públicos de passageiros
Colaboradores	350
Tipo de produtos	Autocarros: interurbanos, urbanos, regionais e internacionais
Número de produtos	290
Ambiente de Produção	Push
Sistema de produção	Regular e intermitente
Tipo de Layout	Por processo
Área geográfica de produção	Beira Interior (Meda, Guarda, Covilhã, Fundão, Castelo Branco e Sertã)

## 5.2. Práticas Lean na empresa

Na empresa T está implementado um modelo de gestão de custos que está presente em todos os colaboradores, a contenção nas compras para o custo final ser menor. A nível operacional as práticas LM não estão implementadas, pois por opção da administração de topo não existem ferramentas de auxílio à atividade.

A monitorização das viaturas é feita com o auxílio de ferramentas informáticas de base. O responsável de manutenção define as diretrizes de manutenção preventiva a realizar por modelo de viatura em conformidade com as recomendações dos fabricantes, posteriormente introduz as intervenções de manutenção num software, com a data e quilometragem desejada para a realização dessas intervenções.

A implementação do LM tem se tentado implementar há dois anos na empresa T, sem grande investimento, e continua a ser uma preocupação para a chefia. No entanto, de um modo geral sente-se a melhoria constante, mas continua pela frente um longo caminho para otimização dos serviços.

A gestão de stocks é feita recorrendo a um departamento central de compras do grupo, que garante o nivelamento dos preços dos produtos, partilhando fornecedores pelas empresas do grupo. Como desvantagens este processo apresenta tempos de espera, que levam à imobilização de viaturas enquanto se aguarda por ordens para a aquisição de componentes.

Existem, também, no grupo, departamentos intermédios cuja principal missão é partilhar as políticas LM, pelas empresas pertencentes de forma a nivelar a sua produtividade e a melhorar os resultados singulares das empresas pertencentes ao grupo, como é o caso dos eventos “kaizen”. Estes são frequentes entre administração de topo do grupo e chefia das empresas, sendo eventos de melhoria contínua. O objetivo neste caso passa por analisar os resultados operacionais e intervir com base em experiências anteriores. A implementação de políticas anteriores nas empresas do grupo fornecem essa experiência para a administração de topo atuar com a melhor solução em casos posteriores e dessa forma atingir os objetivos e cumprir o orçamento.

Em suma, a empresa pratica métodos e ferramentas do LM no controlo de custos com a operação, de forma eficaz, na exploração dos transportes rodoviários. Por consequência da atividade, a Empresa T suporta o departamento de manutenção, e não sendo a sua natureza de negócio, os meios para a sua realização são finitos.

Com um investimento reduzido neste sector, a Empresa T recorre a assistência especializada por parte de outras empresas com técnicos certificados, sob a forma de subcontratação.

O valor residual que é um possível investimento no fornecimento de ferramentas para a operação manutenção, calcula-se que será baixo no futuro e retraí a administração em concentrar os seus meios na redução de custos através da melhoria na manutenção. No entanto, através de formação para os colaboradores a empresa segue políticas de melhoria contínua nesse sector. Percorrendo o seu caminho na melhoria contínua, a Empresa T estima que aumente o seu nível organizacional de ano para ano, de orçamento para orçamento, de processo para processo.

### **5.3. Análise dos produtos**

O presente trabalho vai analisar as “assistências em estrada” recorrendo ao “carro oficina”. A Empresa T tem a necessidade de socorrismo a autocarros que apresentem falhas ou avarias que os impossibilitem de continuar em circulação.

Na maioria dessas intervenções os passageiros estão presentes e são afetados pelo tempo que o problema leva a ser resolvido, interferindo com os seus horários.

A equipa de assistência de manutenção em estrada tem de ter uma atuação rápida e eficaz, procurando ser o mais eficiente possível.

Neste trabalho vamos analisar os equipamentos presentes nos “carros de oficina”, analisar as matérias-subsidiárias (componentes) mais consumidos nessas intervenções, e estabelecer o espaço físico de armazenamento do stock de segurança desse material por modelos das viaturas mais importantes e comuns.

Através do método diagrama de esparguete e com os desenhos das plantas dos “carros oficina” vão-se representar os fluxos ocorridos em cada viatura destinada a esse fim. Com desenhos de diferentes perspetivas vamos analisar a posição dos equipamentos e confrontar com um exemplo de um “carro oficina” otimizado.

### 5.3.1. Produtos do estudo do caso

A Empresa T tem uma viatura de reserva para o suporte às assistências em estrada, sendo a viatura utilizada quando existem assistências em estrada em simultâneo ou quando é necessário deslocar, mais técnicos especializados para o local. A Figura 27, indica que a gestão da organização do espaço é escassa e a ausência de equipamentos limitam as intervenções que a viatura possibilita.



**Figura 27:** “Carro oficina” da Empresa T, viatura de reserva para assistências em estrada

A viatura usada pela Empresa T como primeira alternativa a recorrer para a desempanagem de autocarros na via pública é o “carro oficina” que vamos designar “Carro Oficina Z” e esta representado na figura 28, comparativamente com a viatura anterior possui mais equipamentos e matérias-subsidiárias que podem ser solução para os problemas diagnosticados, e, assim, o processo de resolução torna-se mais rápido. No entanto é visível que a gestão do espaço e a funcionalidade do mesmo não estão estudados.



**Figura 28:** “Carro oficina” da Empresa T, viatura principal para assistências em estrada

A empresa M, situada no interior do país, concessionária de venda e manutenção de veículos de transporte, parceira de negócios da Empresa T, disponibilizou a sua carrinha comercial destinada a “Assistência 24H” apetrechada de equipamentos personalizados para a atividade, e neste trabalho servirá como ponto de referência para inicialização das melhorias numa “carrinha oficina” da empresa T.

A Empresa M, dispõe somente de um “carro assistência” e presta assistência 24H, ininterruptas a viaturas pesadas de transportes da marca que representa (Mercedes-Benz).

Como pode observar-se a viatura que a Empresa M disponibiliza tem o espaço dividido e organizado, seguindo uma lógica processual (Figura 29 e 30).



Figura 29: “Carro assistência 24H” meio da Empresa M - vista a jusante



Figura 30: “Carro assistência 24H” meio da Empresa M - vista lateral

A análise para a disposição dos produtos do stock de segurança que se pretende criar é acedida através de um programa de afetação individual do custo de manutenção de viaturas,

que regista o histórico e intervenções e, também, o histórico de matérias-subsidiárias gastas por viatura. Vamos associar as matérias-subsidiárias consumidas nas anteriores assistências em estrada, e, paralelamente analisar componentes que com base em intervenções possíveis em estrada podem desempenhar uma viatura.

A Empresa T, possui sete viaturas “carro oficina”, mas vamos focar-nos na viatura principal para assistências em estrada. Vamos realizar um estudo para o aproveitamento dos equipamentos existentes e dos equipamentos que seriam necessários adquirir de modo a reduzirmos tempos nos processos.

O estudo considera otimizar a disposição de produtos pertencentes ao stock de segurança que pretendemos realizar e distribuir o espaço da forma mais funcional possível.

A tabela que se segue, Tabela 4, é um excerto de informação que o programa informático de gestão e contabilidade da Empresa T fornece. Foi retirada a informação das intervenções com recurso ao “Carro Oficina Z” referido como equipamento principal para situações de assistência em estrada aos autocarros pertencentes à frota da Empresa T. Quando acionado o serviço de resposta rápida para assistências em estrada, o “Carro Oficina Z” é o primeiro a ser contactado de modo a constatar a sua disponibilidade imediata de socorrer a viatura empenada. O “Carro Oficina Z” é o veículo de transporte profissional de um técnico especializado. Como este colaborador tem o veículo na sua posse, consegue dar um tempo de resposta mais reduzido que outros “carros oficina” da empresa T que se encontram parquados nas U.O. Estes necessitam que se aguarde o tempo de chegada do técnico à U.O. para depois se deslocar ao encontro da viatura empenada.

A análise global das assistências em estrada da empresa T segue em anexo e esteve na base de toda a esquematização deste estudo. Nem a todas as intervenções se afeta matérias-subsidiárias, o que se deve à existência de material residual sem valor comercial, mas é uma solução eficaz em situações de deslocamentos de viaturas para as unidades operacionais com distâncias curtas sem gastar materiais novos.

A informação de operações total da Empresa T nos seus 7 “carros oficina”, referente às 284 intervenções realizadas em estrada desde de 01 de Janeiro 2015 até 23 de Setembro de 2015, com um custo de 22962,40€, segue em anexo. A tabela 4 aqui ilustrada discrimina para estudo nesta dissertação o “Carro Oficina Z” e todo o histórico das suas intervenções. O “Carro Oficina Z” tem afetadas a ele 105 intervenções do Total da Empresa T.

Portanto, a tabela 4 relaciona as matérias subsidiárias consumidas no “Carro Oficina Z”, com a sua relevância para o custo da operação, referentes a intervenções com consumo de componentes que a Empresa detinha em stock.

**Tabela 4:** Lista de artigos consumidos no “Carro Oficina Z” e Relação Volume de Vendas com Acumulado de Vendas.

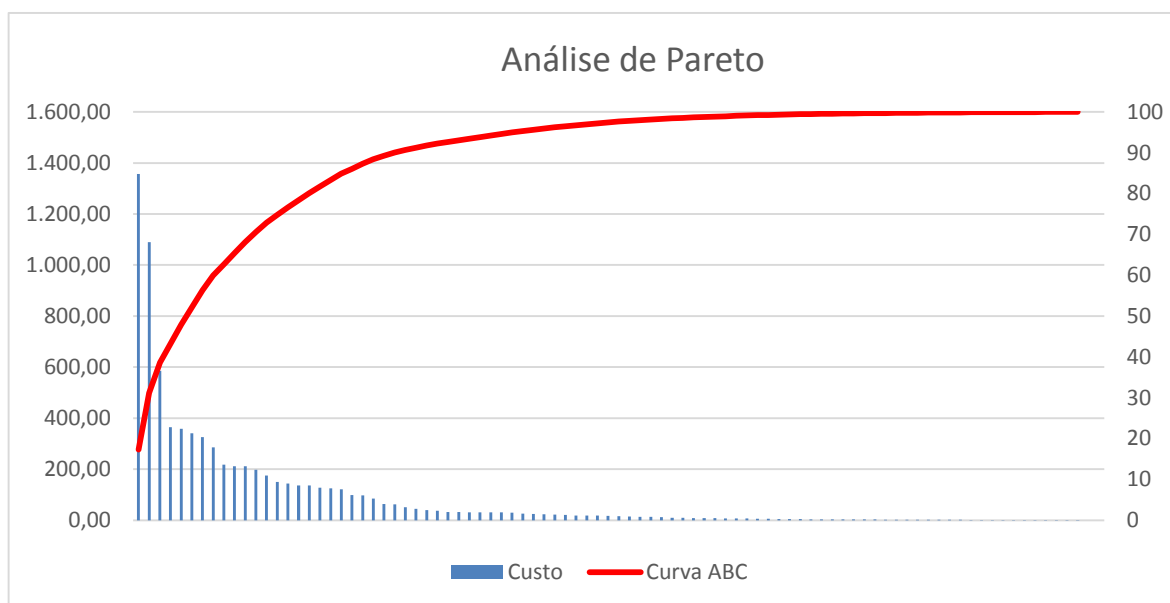
Código do Artigo	Descrição do artigo	Quantidade	Custo	Percentil das saídas de Artigos	Percentil do artigo para o Custo Total	Referência Acumulada	Volume de Vendas Acumulado
CTPNEUS	CONTRATO PNEUS KM	21	1.357,00	11,32	17,29	17,29	1357,00
81061300193	RADIADOR INTERCOOLER MAN	1	1.090,00	0,53	13,89	31,18	2447,00
6900300202	PARABRISAS SETRA S315GT (Verde	1	585,00	0,54	7,45	38,63	3032,00
81255056318	COMUTADOR NÍVEIS DE TRAVAO	1	364,18	0,54	4,64	43,27	3396,18
70005840	FAROL MED/MAX HELLA	1	358,61	0,54	4,57	47,84	3754,79
3,25691E+11	PARACHOQUES FTE SETRA	1	340,35	0,54	4,34	52,18	4095,14
20301011	ALTERNADOR MAN (120Amp)	1	325,50	0,54	4,15	56,33	4420,64
20101007	BATERIA HEAVY 12V 210 AMP	2	285,12	1,08	3,63	59,96	4705,76
9617222620	MANIPULO TRAVÃO MÃO WABCO	1	217,26	0,54	2,77	62,73	4923,02
1223005	MOTOR ARRANQUE BOSCH*MB416cdi	1	212,00	0,54	2,70	65,43	5135,02
20101005	BATERIA HEAVY 12V 180AMP	2	211,72	1,08	2,70	68,13	5346,74
301011015	FAROL BOSCH ESQ 5210700010	1	197,50	0,54	2,52	70,64	5544,24
51916801	FIBRA PARACHOQUES FR	1	175,59	0,54	2,24	72,88	5719,83
301001012	DESLOCAÇÃO	1	150,00	0,54	1,91	74,79	5869,83
7513014000	FAROLIM	1	143,46	0,54	1,83	76,62	6013,29
TY267211Y	TUBO INTERCOLER OPALIN	1	136,70	0,54	1,74	78,36	6149,99
82052979	FAROL NEVOEIRO COM ARO	2	136,28	1,08	1,74	80,1	6286,27
TF12-120.0	BATERIA 12V 120.0 POSITIVO DRT	1	126,83	0,54	1,62	81,71	6413,1
9347141280	VALVULA 4 VIAS WABCO*333093020	1	125,32	0,54	1,60	83,31	6538,42
40101020	POLIE TRAVAO MERCEDES O407*408	2	121,00	1,08	1,54	84,85	6659,42
A0005446030	INTERMITENTE	1	98,21	0,54	1,25	86,1	6757,63
TF12-120.0	BATERIA 12V 120.0 POSITIVO DRT	1	97,89	0,54	1,25	87,35	6855,52
40103017	JG. CALÇOS TRAVAO MERCEDES	1	85,00	0,54	1,08	88,43	6940,52
60104008	VALVULA SUSPENSAO	1	63,50	0,54	0,81	89,24	7004,02
70024276	VALVULA MOTOR DESEMBACIADOR	1	61,78	0,54	0,79	90,03	7065,8
F003123313	PLACA DIODOS ALTERNADOR BOSCH	1	50,40	0,54	0,64	90,67	7116,2
30503002	PONTEIRA SECTOR VELOCIDADES	2	44,48	1,08	0,57	91,24	7160,68
PC	PUBLIC COMERC	1	40,00	0,54	0,51	91,75	7200,68
80103004	CORREIA DENTADA B53	4	36,96	2,16	0,47	92,22	7237,64
111196	TUBO BORRACHA DOGA 100	1	32,32	0,54	0,41	92,63	7269,96
20503007	VALVULA TEMPERATURA MAN 18*420	1	31,53	0,54	0,40	93,03	7301,49

80306006	CORREIA ESTRIADA 09PK4100	1	31,25	0,54	0,40	93,43	7332,74
80306006	CORREIA ESTRIADA 09PK4100	1	31,25	0,54	0,40	93,83	7363,99
10502002	JG. REP. BOMBA AGUA	1	31,00	0,54	0,39	94,22	7394,99
20501007	INTERRUPTOR CORTE CORRENTE	1	30,94	0,54	0,39	94,62	7425,93
A4422000770	SENSOR BOMBA AGUA SETRA S-315G	1	29,88	0,54	0,38	95	7455,81
8013168000	FECHO	1	26,36	0,54	0,34	95,33	7482,17
301001010	EQUILIBRAGEM RODA	1	24,00	0,54	0,31	95,64	7506,17
81978702027	LETREIRO 364x68/ABS-SK-SW	1	23,27	0,54	0,30	95,94	7529,44
70018780	AMORTECEDOR STABILUS	1	22,25	0,54	0,28	96,22	7551,69
110301001	ANTI-CONGELANTE	10	21,00	5,39	0,27	96,49	7572,69
110101010	LUBRIFICANTE GALAXIA LD STAR	10	18,74	5,39	0,24	96,73	7591,43
110101010	LUBRIFICANTE GALAXIA LD STAR	10	18,74	5,39	0,24	96,96	7610,17
110101010	LUBRIFICANTE GALAXIA LD STAR	10	18,74	5,39	0,24	97,2	7628,91
110103002	LUBRIFICANTE TRANSOIL HP90	10	17,60	5,39	0,22	97,43	7646,52
CRF1	CRF1	2	16,12	1,08	0,21	97,63	7662,64
CORSPA950	CORREIA SPA 950	2	14,37	1,08	0,18	97,82	7677,01
20502127	RELE AR CONDICIONADO - HISPACO	1	13,06	0,54	0,17	97,98	7690,07
A6110780249	VALVULA FILTRO GASÓLEO MB416	1	12,89	0,54	0,16	98,15	7702,96
A6120700532	Tube Gasóleo (liga ao filtro)	1	12,52	0,54	0,16	98,31	7715,48
CRF1	CRF1	1	9,51	0,54	0,12	98,43	7724,99
70201025	FILTRO GASOLEO MERCEDES 413 *	1	9,18	0,54	0,12	98,54	7734,17
70016366	ARO FAROLIM HELLA FR	1	8,62	0,54	0,11	98,65	7742,79
250205006	TRIANGULO (Sinalização)	1	8,01	0,54	0,10	98,76	7750,8
110101009	LUBRIFICANTE GALAXIA ULTRA LS	2	7,92	1,08	0,10	98,86	7758,72
41465301	FECHO COM ARGOLA PLÁSTICA	1	7,39	0,54	0,09	98,95	7766,11
20403063	FAROLIM EUROARO (Laranja)	1	7,28	0,54	0,09	99,04	7773,39
70016365	FAROLIM HELLA 2PF	1	6,55	0,54	0,08	99,13	7779,94
40H1000	UNIÃO TUBO 10	2	5,73	1,08	0,07	99,2	7785,67
110101010	LUBRIFICANTE GALAXIA LD STAR	3	5,51	1,62	0,07	99,27	7791,17
8999900226	EXTINTOR 6KG - REVISÃO	2	5,00	1,08	0,06	99,33	7796,17
20401026	LAMPADA 24V 70W H3	2	4,86	1,08	0,06	99,4	7801,03
70101005	FILTRO OLEO MOTOR MERCEDES	1	4,31	0,54	0,05	99,45	7805,34
40206039	DIAFRAGMA TRAVAO	1	3,10	0,54	0,04	99,49	7808,44
250206003	DISCO TACOGRAFO 180	1	2,98	0,54	0,04	99,53	7811,42
49104155	TAMPA LAT-VEIO "GUIA CABO"	2	2,96	1,08	0,04	99,57	7814,38
70201004	FILTRO GASOLEO MERCEDES	1	2,70	0,54	0,03	99,6	7817,08

70201004	FILTRO GASOLEO MERCEDES	1	2,70	0,54	0,03	99,64	7819,78
80102008	CORREIA DENTADA AVX13x900	1	2,58	0,54	0,03	99,67	7822,36
80102008	CORREIA DENTADA AVX13x900	1	2,58	0,54	0,03	99,7	7824,94
250206001	DISCO TACOGRAFO VDO*KIENZLE	1	2,20	0,54	0,03	99,73	7827,14
250206001	DISCO TACOGRAFO VDO*KIENZLE	1	2,20	0,54	0,03	99,76	7829,34
250206001	DISCO TACOGRAFO VDO*KIENZLE	1	2,20	0,54	0,03	99,79	7831,54
250206001	DISCO TACOGRAFO VDO*KIENZLE	1	2,20	0,54	0,03	99,81	7833,74
250206001	DISCO TACOGRAFO VDO*KIENZLE	1	2,20	0,54	0,03	99,84	7835,94
10TB10100BR	TUBO RILSAN 10X8MM - BRANCO	1	1,83	0,54	0,02	99,86	7837,77
768430	FUSIVEL FICHA 5 Amp	5	1,50	2,70	0,02	99,88	7839,27
110201001	MASSA LUBRIFICAR ADONIA EP2	0,5	1,44	0,27	0,02	99,9	7840,71
298756	BICHA FLEXIVEL	3	1,20	1,62	0,02	99,92	7841,91
82053239	CORDÃO AÇO INOX 7x7	3	1,17	1,62	0,01	99,93	7843,08
130201034	ORING CUBO RODA MERCEDES/MAN	1	1,00	0,54	0,01	99,95	7844,08
768456	FUSIVEL FICHA 10AMP. * MINI	2	0,98	1,08	0,01	99,96	7845,06
5589452	TERMINAIS ISOLADOS MACHO AZUL	4	0,88	2,16	0,01	99,97	7845,94
20401033	LAMPADA 24V 5W (Tubular Curta)	2	0,66	1,08	0,01	99,98	7846,6
240201085	FOLHA LIXA RHYOMETAL PANO*MET	1	0,56	0,54	0,01	99,98	7847,16
201258	SERRA CABO 2,5MM	2	0,36	1,08	0,00	99,99	7847,52
20401033	LAMPADA 24V 5W (Tubular Curta)	1	0,34	0,54	0,00	99,99	7847,86
20401044	LAMPADA 24V 5W	1	0,34	0,54	0,00	100	7848,2
20502054	FUSIVEL FICHA 20 AMP	2	0,18	1,08	0,00	100	7848,38
89	<b>Total Artigos/Custo</b>	<b>185,5</b>	<b>7.848,38</b>				

Na tabela 4, pode observar-se o código referência original que a Empresa T atribuiu aos artigos comprados, num total de 89 artigos consumidos pelo “Carro Oficina Z”, de 1 de Janeiro até 23 de Setembro de 2015 com 185,5 saídas de stock com um custo total de 7848,38€. Os campos da Tabela 4 preenchidos a vermelho ilustram os produtos mais expansivos quer a nível de custo quer de quantidade de utilizações.

A tabela 4 apresenta, ainda, a relação do Volume de Vendas com Acumulado de Vendas e com esta informação recolhida podemos avançar com a análise de Pareto, tendo como objetivo identificar os produtos responsáveis pela maior parte do custo.



**Figura 31:** Análise de Pareto gráfico curva “ABC”

Com base na análise de Pareto realizada e ilustrada na Figura 31, podemos afirmar que este método foi um bom indicador para identificarmos na Empresa T produtos com diferente peso na Cadeia de Valor e assim orientar a aplicação das práticas LM.

Conforme prova a “Curva ABC” representada no gráfico da Figura 31, a relação estabelecida por Pareto para a significância dos produtos no volume de compras ou vendas é de (20:80). Nos produtos estudados obteve-se uma relação muito próxima, sendo a relação de 19,10% dos produtos consumidos pelo “Carro Oficina Z” relacionados com a significância do custo no volume de compras de 80,09%.

Esta análise aos produtos demonstra o artigo designado “CONTRATO PNEUS KM” como o mais relevante. Este artigo agrega 17,29% do custo total do “Carro Oficina Z” e foi um serviço realizado 11.32% das vezes que a viatura se deslocou à estrada para assistência.

A Empresa T tem subcontratada a Empresa B, responsável por assegurar o abastecimento, o fornecimento e a manutenção dos pneus da frota de viaturas pesadas de transporte público de passageiros. É um contrato proporcional, faturado ao quilómetro realizado por viatura. A Empresa B tem destinado a ela um secção de pneus, em cada unidade operacional da Empresa T. Com um pequeno stock atualizado semanalmente elabora tarefas just-in-time, nomeadamente mudança de pneus quando apresentam desvio dos parâmetros estabelecidos em contrato.

A utilização normal das viaturas, com vários fatores aleatórios a nível de tipografia, criam um constante risco de falha ou mesmo avaria dos pneus, que a principal função é fazer a ponte entre a carroçaria/chassi com o piso terrestre. Sendo um componente imprescindível, para o funcionamento dos veículos, a Empresa T presta assistência, por meios próprios destinados a este fim. E como demonstra a Tabela 4 é a situação mais expansiva para o custo com o “Carro Oficina Z”.

A tabela 4 ilustra, também, com preenchimento vermelho, artigos relacionados com avarias na refrigeração dos motores das viaturas e com problemas elétricos. Sendo avarias

comuns derivadas à fadiga do material, num meio em que por média um autocarro faz 1.000.000 Km durante o seu ciclo de vida.

As operações requisitadas mais vezes para intervenção do “Carro Oficina Z”, sem nos referirmos aos pneus, relacionam-se com reparações de produtos de consumo corrente, como é o caso das avarias no circuito de refrigeração do motor ou, reparações mecânicas em elementos do motor que se encontram presentes com significância para manutenção preventiva, e também na manutenção corretiva com operações que têm a necessidade de evacuar o fluido contaminado por detritos ou contaminados por outro fluido. Pelo desgaste normal, por serem de duração periódica ou até mesmo derivado à escassez do fluido, é importante que a Empresa T siga uma política interventiva quando existem desvios dos parâmetros dos fornecedores, de forma a essa manutenção preventiva, evitar manutenção corretiva futura com mais complicações.

Tendo em conta os artigos “Anti-Congelante”, “LUBRIFICANTE TRANSOIL HP90”, e “Lubrificante Galaxia LD star”, no que diz respeito a este último, é um lubrificante com vários tipos de categorias viscosas satisfazendo diversos órgãos do veículo (caixa diferencial, direção), verificamos que cada artigo representa 5,39 % da saída total de produtos do “Carro Oficina Z”, num total de 27% dessas saídas de produtos da viatura devem-se a esses artigos. Uma avaria relacionada com o descrito anteriormente pode consumir um número aleatório desses produtos de consumo corrente, tais como água, anticongelante ou lubrificantes. Um veículo pesado de passageiros tem como capacidade de fluido de refrigeração entre 50 e 70 litros, a nível de lubrificantes entre 25 e 45 litros quer a nível de motor, diferencial, caixa ou direção dos chassis dos autocarros. O que torna o transporte destes materiais obrigatório para o “Carro Oficina Z”, mas é dificultado pelo volume, peso e manuseamento da forma como estão acondicionados.

As intervenções que o “Carro Oficina Z” prestou sem associação de consumo de matérias-subsidiárias, sendo assistências a falhas ou avarias que os técnicos especializados e experientes na atividade conseguiram solucionar com produtos residuais que acumulam ao longo das reparações, torna-se uma parte significativa nas situações de desempanagem. Em alguns casos só mesmo o transporte das viaturas para a U.O. ou para empresas subcontratadas recorrendo a serviços de reboque, torna possível a sua reparação e não se afetam nessas situações componentes a essas intervenções de assistências em estrada.

Segue na tabela 5 a descrição das 44 assistências em estrada pelo “Carro Oficina Z” a avarias ou falhas nos autocarros solucionadas sem recorrer a matérias-subsidiárias em stock, sendo de bastante relevância, para o manter da operação comercial da Empresa T.

Tabela 5: Lista de intervenções do “Carro Oficina Z”

Código operação	Descrição da Intervenção	Tempos / Quantidade	Custo	Observações
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CAIXA VELOCIDADES	0	0	Caixa com fuga de ar não entram as velocidades
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO DE BORRACHA TURBO / ADMISSÃO DE AR	0	0	
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIA(S) DO ALTERNADOR	0	0	
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO(S) DE ALIMENTAÇÃO DE GASÓLEO	5,5	93,5	Avaria em serviço, deslocação área de serviço Vila Velha de Rodão, rep tubo comb bomba injetora
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR	2	34	VIATURA NÃO PEGA
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR	10	170	
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR DE ARRANQUE	12	204	Viatura não pega
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	Opération permettant la création d un OT de dépannage
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	Opération permettant la création d un OT de dépannage
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	Opération permettant la création d un OT de dépannage
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	Opération permettant la création d un OT de dépannage
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	Opération permettant la création d un OT de dépannage
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	Opération permettant la création d un OT de dépannage
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	Viatura Não puxa e verificar embraagem (JUNCAUTO)
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	Opération permettant la création d un OT de dépannage
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA BATERIAS	1,5	25,5	Viatura não Trabalha - Deslocação À Estrada
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO DE BORRACHA FILTRO / INTERCOOLER	3	0	Abraçadeira partida
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TRAVÕES	2,45	0	
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TRAVÕES	2,45	0	
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA IGNIÇÃO MECÂNICA	4	68	Falta de Corrente
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	Opération permettant la création d un OT de dépannage
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	Opération permettant la création d un OT de dépannage
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIA(S) BOMBA DE ÁGUA MOTOR	1	17	
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA ALIMENTAÇÃO COMBUSTÍVEL	3	51	Fuga Gasóleo
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA ALTERNADOR	3	51	
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO BORRACHA CHAUFAGEM DRT.	2	0	
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA ALIMENTAÇÃO COMBUSTÍVEL	2	34	Deslocação ao Canhoso, Reparar Fuga Gasóleo
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA ALIMENTAÇÃO COMBUSTÍVEL	2	34	Deslocação ao Canhoso Reparar Fuga de Gasóleo
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA PORTA PASSAGEIRO FRENTE DRT.	6	102	Deslocação ao Canhoso Reparar Portas
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR DE ARRANQUE	9,5	161,5	
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIAS VENTOÍNHA MOTOR	2	34	Deslocação ao Fratel
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO DE BORRACHA TURBO / ADMISSÃO DE AR	2	34	Abraçadeira Tubo Admissão
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA BATERIAS	6	102	
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS	3	51	

DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	4	68	Substituição e verificação do Alternador
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO DE BORRACHA INTERCOOLER / TURBO	3	51	
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	3	51	
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIA(S) DO ALTERNADOR	1,5	25,5	
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	Viatura Não puxa e verificar embraiagem
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EMBRAIAGEM	8	136	Viatura Sujeita a Reboque
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA SUSPENSÃO TRASEIRA	9	0	MUDAR PNEUMATICO
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA ALIMENTAÇÃO COMBUSTÍVEL	1,5	25,5	Deslocação a Belmonte Limpar Copo Pré-Filtro
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CIRCUITO DE AR COMPRIMIDO	4	68	Substituição Válvula Passagem Travão Mão - Oficinas Canhoso
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	Viatura Não puxa e verificar embraiagem (JUNCAUTO)
DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA PORTA PASSAGEIRO FRENTE DRT.	3	51	Deslocação a Celorico da Beira - Reparar Portas
44	Total Horas/Custo	121,4	1742,5	

Este tipo de soluções tem desde o início do ano até 23 de setembro uma ocupação do pessoal de 121,4 horas com uma significância no custo total de 1742,5 € relacionado maioritariamente com falhas que não impedem a viatura de circular. É de realçar o facto da possibilidade de desempanagem de viaturas recorrendo ao aproveitamento de material residual.

#### 5.4. Análise do estado atual

Como se pode observar na Figura 28 a Empresa T demonstra que tem um nível baixo nesta vertente de organização dos seus “carro oficina”. Vamos analisar os fluxos que os meios da Empresa T têm comparativamente com os meios que a Empresa M, dispõe para assistência a clientes.

Para realizar esta análise utilizaram-se projeções de RA adaptadas do sistema de visão por vídeo baseado no monitor (Monitor-Based Augmented Reality): ou seja elaboraram-se imagens simulando o ambiente real, e posteriormente introduzimos imagens virtuais com o fim de expressar a proposta para a disposição do equipamento e stock.

Primeiramente vamos analisar os equipamentos e a disposição do espaço do “Carro de Oficina Z” na Figura 32.

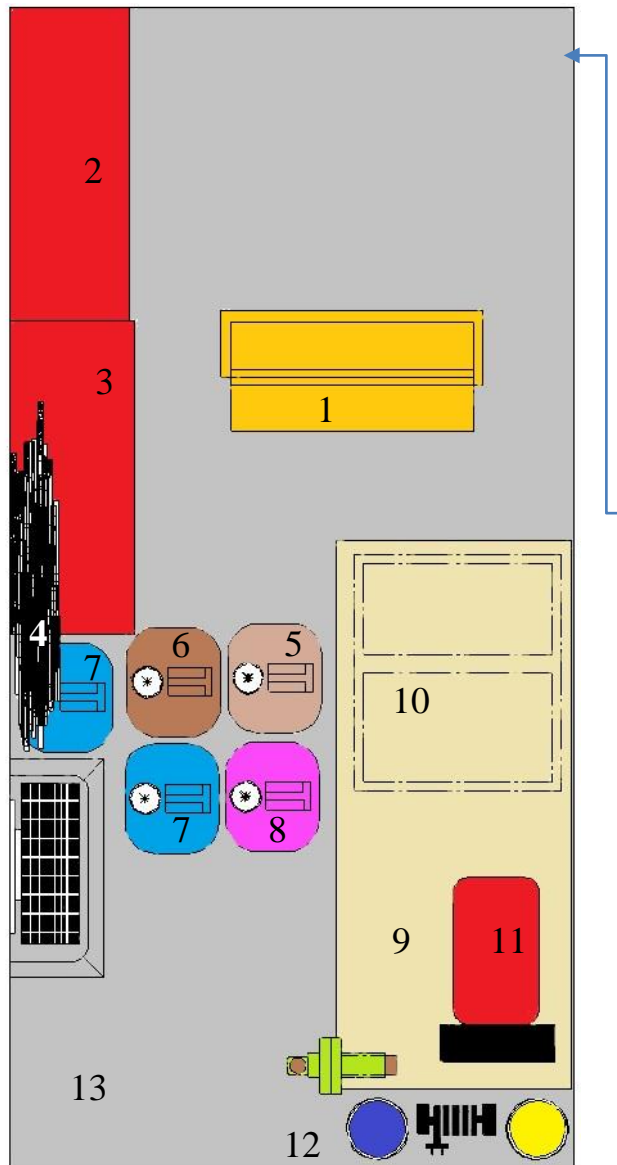


Figura 32: Planta “Carro Oficina Z”.

Como mostra a Figura 32, o “Carro Oficina Z” não tem otimizada a disposição dos materiais e equipamentos. O nº. 1 da figura demonstra uma mala com ferramentas base para suporte as assistências, o nº 2 a banca de ferramenta, onde se encontra a ferramenta toda mas sem estar definido o espaço que cada chave ocupa. O nº. 3 é um armário para material e chaves de maior dimensão. Como é perceptível no canto superior esquerdo da Figura 28 o nº4 é o que expressa a necessidade de realização de um trabalho de melhoria na organização e redução dos tempos de preparação (“Setup time”), devido ao amontoar de artigos, o que obriga, aquando da necessidade de alguns desses artigos a uma busca exaustiva, confusa e demorada. Relativamente aos nº 5,6,7 e 8, os primeiros representam o stock de lubrificantes, aproximadamente 100 litros e os seguintes água e anticongelante, cerca de 150 litros. No nº 9 encontra-se a bancada de trabalho onde engloba um torno que auxilia na atividade. O gerador está representado pelo nº10, e encontra-se numa posição crítica para a emissão dos gases de combustão. Um pequeno compressor encontra-se no nº. 11, mas não consegue satisfazer o operador por não estar dentro da capacidade exigida pela maquinaria de auxílio à atividade, como por exemplo ferramentas pneumáticas de impacto, que auxiliam na remoção das jantes

para substituição dos pneus. Um ponto de eletricidade está representado no nº. 12, e essa energia é fornecida pelo gerador nº 10. O local vago para suportar as ferramentas e elementos retirados das viaturas está representado pelo nº 13.

Vamos analisar a disposição do espaço que ocupam as ferramentas e equipamentos da viatura de assistência da Empresa M.

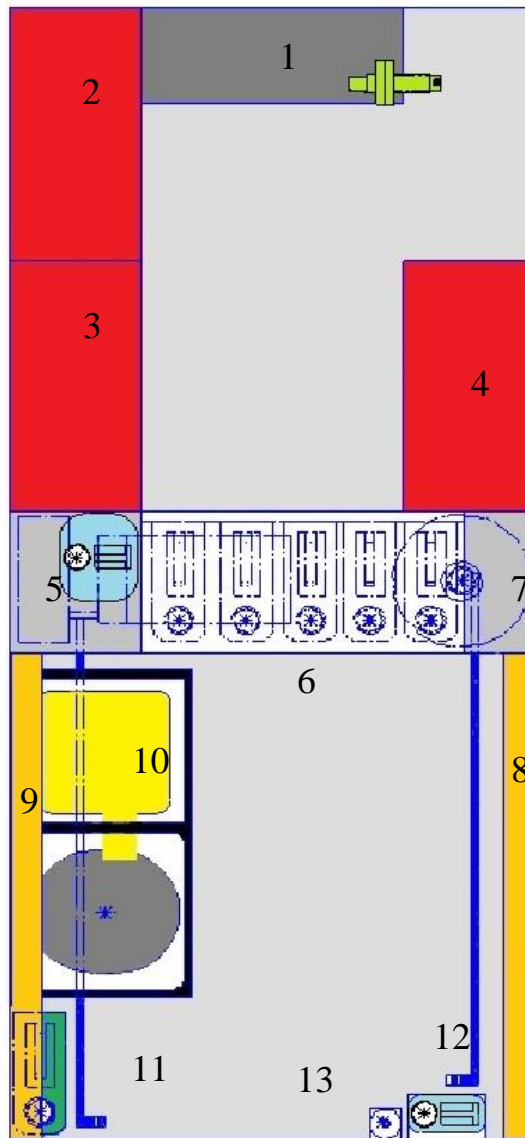


Figura 33: Planta carro de assistência da Empresa M.

A Figura 33 da viatura de assistência 24H da Empresa M, serve de exemplo para uma boa organização do espaço e adaptação dos meios à atividade, de forma a rentabilizar os processos e tornar a entidade mais competitiva no mercado. A bancada de trabalho nº1, com o auxílio do torno é pequena e localizada perto da banca de ferramenta nº3 e os artigos subsidiários de uso comum no nº2. No nº. 4, encontram-se os artigos por modelos de chassis de viaturas e por divisão categórica de órgãos pertencentes. Assim, existe uma zona ampla para realização de tarefas com os recursos todos acessíveis.

Na parte traseira das viaturas encontram-se os lubrificantes e anticongelante, nº 6, identificados e acondicionados de modo a ergonomizar a sua utilização. No nº.7 existe um depósito de 80 litros que armazena água para salvaguardar as reparações no circuito de

refrigeração do motor. No N° 5 o compressor de ar com capacidade de 11bar, capaz de disponibilizar a utilização de ferramentas pneumáticas de impacto, e a energia elétrica fornecida ao motor do compressor é fornecida pelo gerador n°. 10. De forma a serem o mais eficientes na estrada, a carrinha de assistência 24H tem nos n° 11 e 12 ponto de fornecimento de Ar comprimido e ponto de abastecimento e simultaneamente de fornecimento de água. Coloca-se estrategicamente os equipamentos de maior volume, mantendo pontos de fornecimento mais acessíveis e somente o gerador n°10, se encontra, menos embutido para manter assegurado a evacuação dos gases. Asseguradas as condições ambientais, o operador pode utilizar a zona situada no n°. 13 para realizar as tarefas que exigem esforço mecânico. No n°. 8 e n°. 9 temos ferramentas diversas que ajudam em pequenas tarefas, como por exemplo vassouras, pás, mangueiras para os equipamentos e equipamentos de proteção.

Assim com o objetivo de identificar os desperdícios no fluxo produtivo das assistências em estrada da Empresa T, serão aplicadas duas ferramentas: diagrama de esparguete e VSM do estado atual.

#### **5.4.1. Aplicação da ferramenta diagrama de esparguete**

Com o objetivo de demonstrar que é evidente a redução de tempos de processos com equipamentos de maior capacidade, mas também ao estar melhor preparado e melhor organizado, vamos simular um processo usual que pode ser uma falha que pode levar à não atuação dos travões. Realiza-se na estrada quando ocorre uma fuga de fluido lubrificante com maior intensidade, procede-se à substituição do retentor de lubrificante do eixo diferencial da polie de travão, que tem como função vedar o lubrificante que lubrifica o eixo diferencial que transmite movimento às rodas do veículos e evita que o mesmo invada e reduza o atrito do sistema de mecânico de maxilas de travão.

O processo passa por:

- i) Recolher ferramenta para remover os elementos estéticos das rodas como por exemplo os designados “pratos”;
- ii) Com ferramenta de pneumática de impacto, remover as fêmeas de roda ou em alternativa desapertar manualmente com alavancas;
- iii) Levantamento da viatura através de macacos hidráulicos, ou hidra-pneumáticos;
- iv) Desapertar e desmontar polie, com máquinas pneumáticas;
- v) Localizar artigo no stock;
- vi) Substituição manual do O ‘ring retentor com auxílio de lubrificante e chaves de precisão;
- vii) Colocação da jante e aperto com ferramenta de impacto, alternativa aperto manual com alavancas;
- viii) Reposição do lubrificante perdido;
- ix) Limpeza do local.

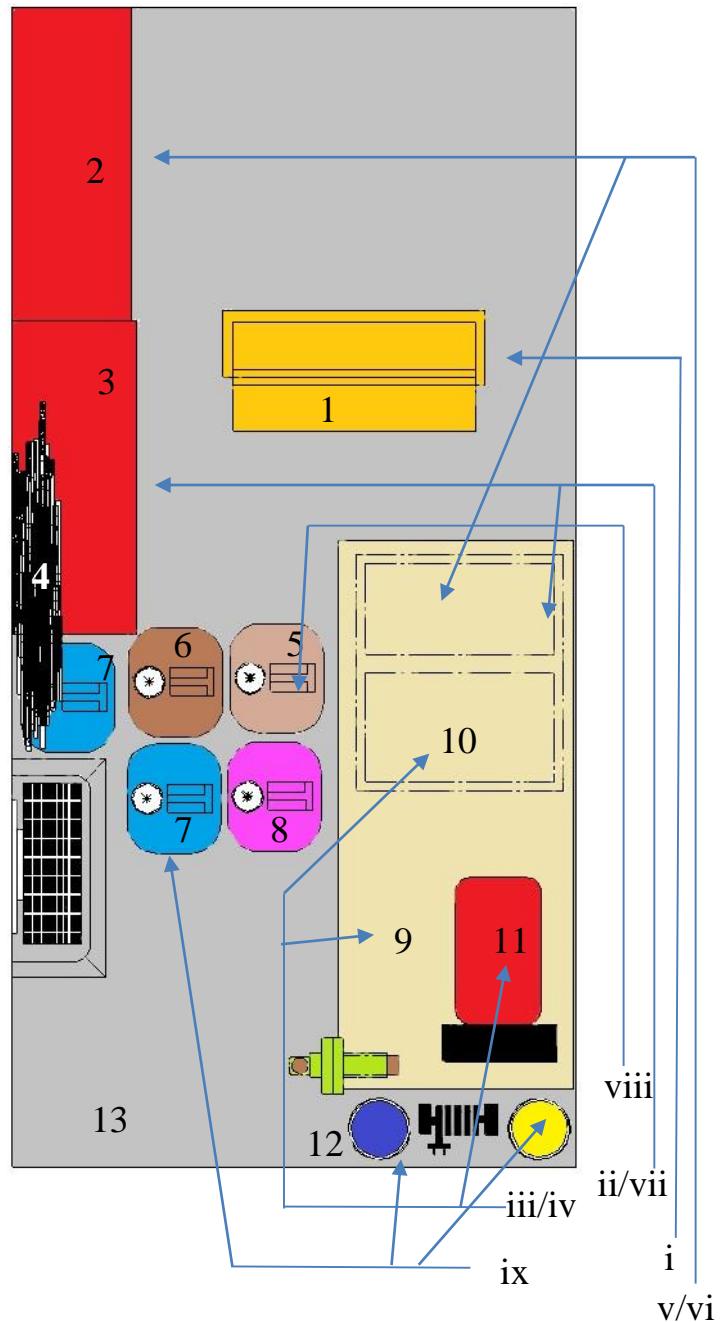


Figura 34: Fluxo do processo em estudo “Carro Oficina Z”.

Com aspetos positivos, neutros e negativos vai-se elaborar uma análise superficial ideológica do processo com os meios que se encontram à disposição, de forma a distinguir as diferenças competitivas das Empresas T e M.

Empresa T (Figura 34)

- I) **Neutro**, existe a ferramenta necessária.
- II) **Negativo**, incapacidade dos equipamentos para operar com ferramenta de impacto, recorre-se a alternativas manuais com alavancas que acrescentam tempo à intervenção.
- III) **Negativo**, pequeno macaco hidráulico manual é capaz de levantar uma ponta do veículo, mas leva tempo extra e esforço manual.

- IV) **Neutro**, é necessário ligar o gerador, posteriormente ligar compressor de ar e aguardar funcionamento constante para se tornar funcional. O espaço é pouco funcional e pode ser necessário remover objetos para chegar a outros. O pequeno compressor depois de entrar em funcionamento constante é capaz de alimentar uma máquina pneumática que de forma mais rápida facilita o técnico a apertar ou desapertar os parafusos.
- V) **Negativo**, o O 'ring retentor é um elemento de borracha frágil, fica acondicionado junto com a ferramenta de precisão. O aspeto negativo é que o artigo divide o espaço com artigos da mesma família, mas material de outros modelos de veículos, Ex: MAN, Mercedes, Scania, Volvo.
- VI) **Neutro**, existe e é suficiente a ferramenta de precisão e sprays lubrificantes.
- VII) **Negativo**, como o sistema de ar comprimido instalado não permite a utilização de ferramenta de impacto, as rodas tem de ser apertadas recorrendo a desmultiplicadores e a alavancas, o que atrasa o processo e é menos ergonómico.
- VIII) **Neutro**, os lubrificantes estão no meio da viatura de assistência e apesar de não estar identificado está localizado de forma desorganizada mas visível. Um aspeto negativo são os reservatórios de elevadas quantidades.
- IX) **Negativo**, existem produtos de limpeza de óleos e gorduras que facilitam a remoção de manchas do metal e do asfalto, mas os técnicos têm de levantar um reservatório de 50 litros para localizar a queda de água.

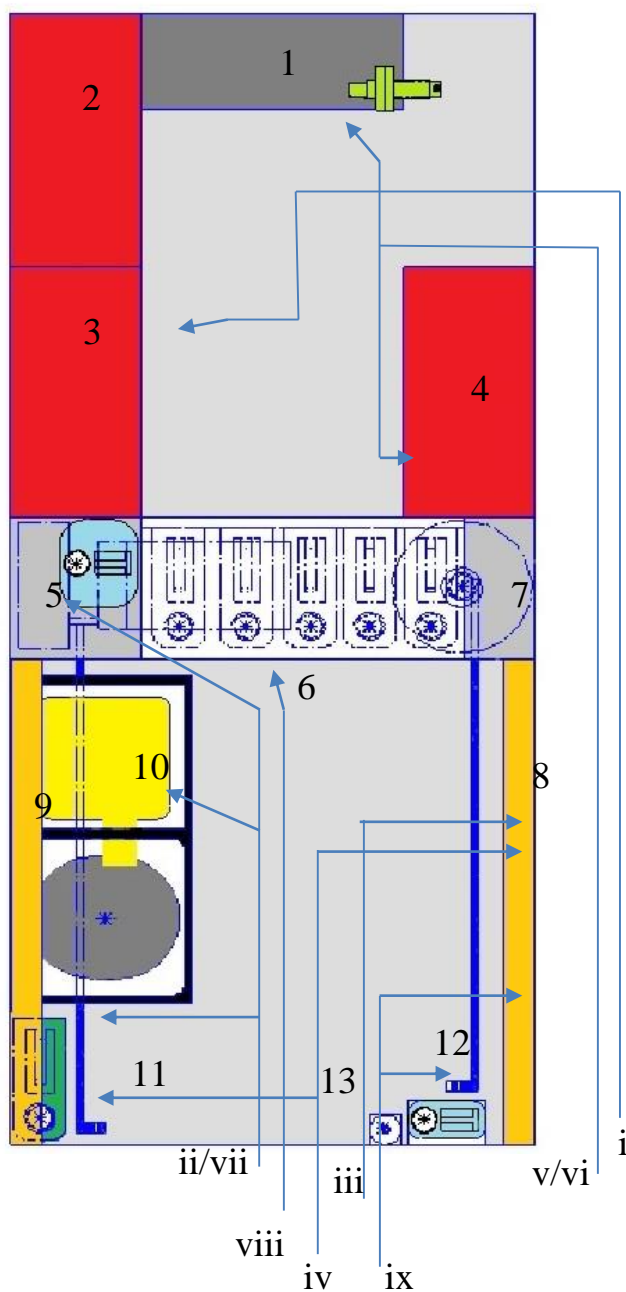


Figura 35: Planta fluxo do processo em estudo no carro de assistência da Empresa M.

Como apresentado na Figura 35 vamos proceder à mesma análise e destacar os aspetos positivos, neutros e negativos da viatura de assistência 24H da Empresa M comparativamente com o “Carro Oficina Z”.

Empresa M (Figura 35):

- I) **Neutro**, existe a ferramenta necessária;
- II) **Positivo**, é necessário ligar o gerador e posteriormente ligar o compressor, este tem capacidade de fornecer instantaneamente potência para utilizar ferramentas de impacto, estes equipamentos reduzem o tempo de processo.

- III) **Positivo**, podem recorrer a um macaco hidra-pneumático, o que reduz o tempo de processo, e tem a capacidade de levantar ambos os lados do eixo dianteiro em simultâneo, alimentado pelo compressor sem esforços manuais.
- IV) **Positivo**, uma pequena deslocação ao quadro de ferramenta e o veículo tem um ponto de ar comprimido, é só ligar a máquina.
- V) **Positivo**, armário e material rotulado com um lógica de distribuição do material, sendo fácil identificar a localização dos componentes para o modelo da viatura em questão.
- VI) **Neutro**, existe a ferramenta necessária;
- VII) **Positivo**, rápido aperto da jante na polie, com as ferramentas de impacto alimentadas por ar comprimido.
- VIII) **Positivo**, Fácil acesso e identificação do fluído necessário e peso dos reservatórios mais ergonómicos.
- IX) **Positivo**, vassoura e mangueira no quadro de ferramenta, com ponto de água vinda do reservatório que o veículo possui, é mais rápido e cómodo.

Estas análises às viaturas de assistências da Empresa T e M demonstraram que a organização e disposição do espaço reduzem movimentações e interrupções. No entanto, e derivado à natureza destas assistências, mais sobressai que os equipamentos são o real volume do tempo gasto. Comparando o tempo ideológico do exemplo pelo processo das duas empresas podemos dizer que seguramente a Empresa T, demora mais tempo a realizar a tarefa. Isso deve-se aos meios que têm à disposição.

#### 5.4.2. Aplicação da ferramenta LM VSM do estado atual

Nesta dissertação vamos prosseguir com a projeção de alterações e aquisições a ter em conta de forma a melhorar a capacidade de intervenções do “Carro Oficina Z”, de forma a torná-lo competitivo comparativamente ao carro assistência 24H da Empresa M.

Como ferramenta essencial de suporte à implementação que se pretende fazer, o VSM é a esquematização da Cadeia de Valor e após conhecermos os meios da Empresa T, elaborou-se o VSM da manutenção, de forma a ilustrar o processo produtivo e a identificar os desperdícios existentes.

Com uma produção Kanban, a manutenção da Empresa T é da responsabilidade de um gestor. Este delega tarefas de monitorização das viaturas e delega os processos burocráticos com fornecedores, planeando semanalmente, a próxima quinzena, de forma a que a produtividade e cumprimentos do plano elaborado seja flexível no período.

Cada U.O. que possui a Empresa T, apresenta hierarquias profissionais distintas. Vamos demonstrar o processo da U.O. 14G13 situada na beira interior, com um total de 10 funcionários.

Nesta U.O., o gestor de manutenção elabora o planeamento e através de meios informáticos essa informação chega aos destinatários. O chefe de oficina acata as ordens do seu superior hierárquico e garante a ocupação e produtividade da restante equipa destinada a

assistências de manutenção. No armazém um funcionário garante o abastecimento de stock e realiza a contabilidade por meios informáticos.

Os colaboradores da manutenção dão um “feed back” por processo ao seu superior, e o chefe de oficina estabelece a comunicação para o responsável de manutenção, que decide as soluções a avançar quando os problemas têm um custo maior ou é necessário recorrer a meios externos, como subcontratação ou serviços de reboque.

A figura 36 legenda os ícones que se representam nas esquematizações de VSM, que demonstra os processos produtivos da Empresa T.

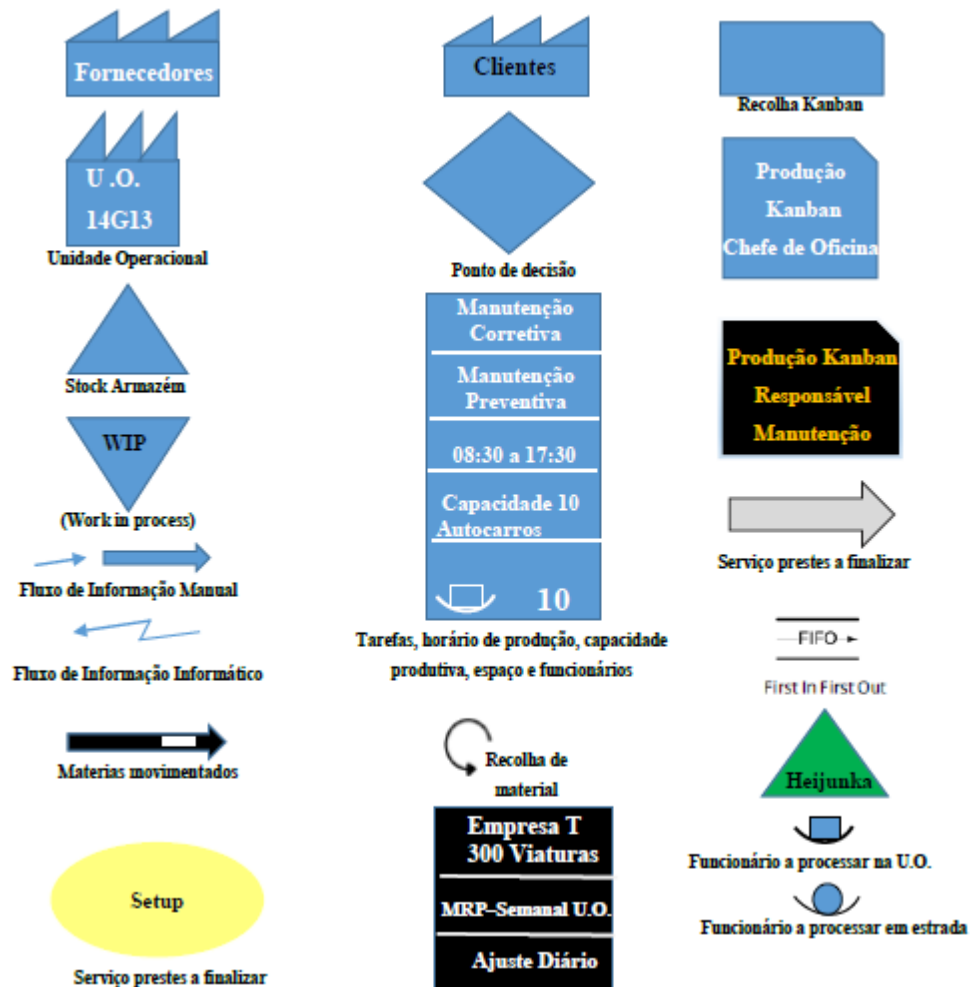


Figura 36: Legenda dos ícones utilizados no VSM.

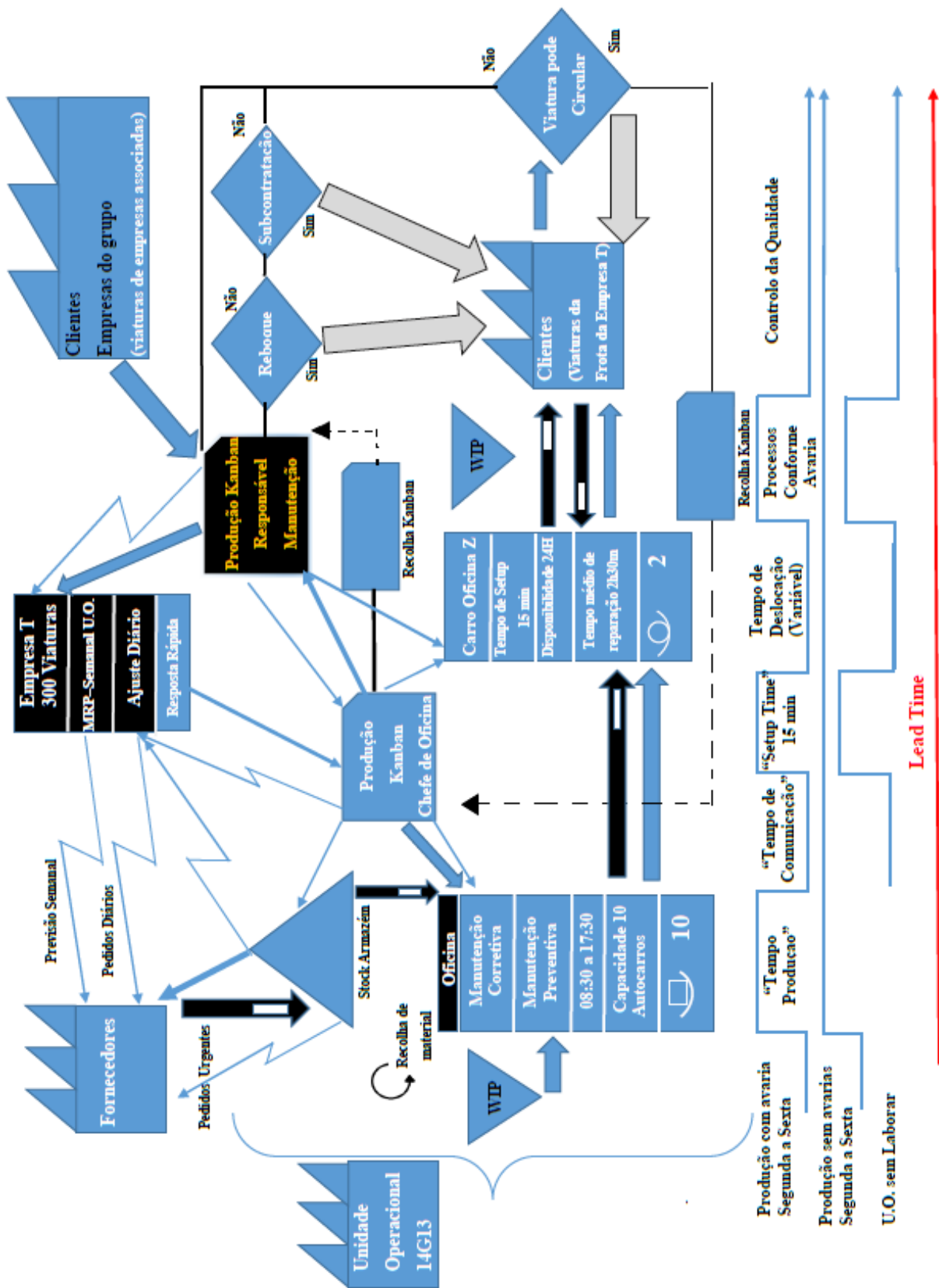


Figura 37: VSM do estado atual dos processos da Empresa T.

A manutenção da Empresa T, segue o plano elaborado para a presente semana, com os colaboradores distribuídos de forma otimizada pelas intervenções a realizar. No caso da U.O. 14G13, que labora com 10 funcionários e assiste cerca de 120 autocarros, a MTBF (tempo médio entre falhas ou avarias) [3], é de número reduzido e com ocorrência de 5 reparações em estrada semanais durante o funcionamento em horário normal e 3 intervenções em estrada em horário extraordinário. A Empresa T vê o seu fluxo interrompido inúmeras vezes e as saídas de técnicos para prestar assistências em estrada leva a que tarefas que estão a realizar tenham de aguardar o seu regresso para prosseguir.

Numa operação padrão que exista a necessidade de assistência em estrada, o responsável de manutenção é alertado via telefónica e pelo mesmo meio passa a informação para o chefe de oficina da U.O. Este analisa as tarefas que cada funcionário está a realizar com base na prioridade da administração de topo, opta pelos funcionários com maior capacidade para solucionar aquele problema reportado, minimizando a interrupção das tarefas que se encontram em curso.

A atividade da Empresa T, proporciona um complexo esquema de comunicação, pois a centralização de decisões de maior importância, leva à comunicação extra e aumento de recolhas Kanban e a necessidade constante de capacidade de resposta a avarias em estrada ou falhas graves, o que leva a as interrupções de tarefas sejam práticas rotineiras nesta empresa.

## **5.5. Meios a aplicar**

O objetivo deste ponto é apresentar uma proposta para tornar um serviço de assistências em estrada da Empresa T competitivo comparativamente com os seus concorrentes, de forma a atualizar os seus processos em torno do que a tecnologia permite.

Para tal elaboram-se desenhos assistidos por computador (CAD) de forma a explicar o refletido para intervir como melhoria contínua, e identificam-se ferramentas LM que combatem os desperdícios identificados.

O material gasto com as assistências a pneus é o maior serviço que o “Carro Oficina Z” produz e é um serviço que carece de equipamentos específicos para uma rápida atuação em caso de falha ou mesma avaria.

Portanto, o presente estudo propõe a aquisição de um Gerador de combustão para produção de energia elétrica com potência disponível de 20 cavalos, 14,9 KW. A sua principal função é fornecer energia elétrica para o motor do compressor de ar, no caso o compressor de ar ideal será de abastecimento direto sem necessidade de botija de retenção, de fornecimento instantâneo de ar à pressão nominal de 11 (onze) bar, consumindo 10kw/h de energia elétrica. Desta forma o “Carro Oficina Z” tem a possibilidade de utilização de ferramentas pneumáticas de impacto que anteriormente não era possível. Está previsto nesta proposta a instalação de um ponto de ligação de ar comprimido representado na figura 38 como A, a azul no armário que possui os equipamentos. A região vermelha (B) representa um ponto de ligação de corrente elétrica para equipamento de uso convencional e para iluminação e testes a componentes. A substituição destes 2 elementos, gerador e compressor, vai abranger uma gama de maior capacidade para a realização da atividade, pelas ferramentas existentes em oficina que

necessitam de ar comprimido ou eletricidade e que podem ser manuseadas na viatura de assistência. Nesta solução encontrada recorreu-se à ferramenta LM TPM como definição necessários e à ferramenta 5's para criar a utilização organizada dos equipamentos, tornando-os o mais funcional possível.

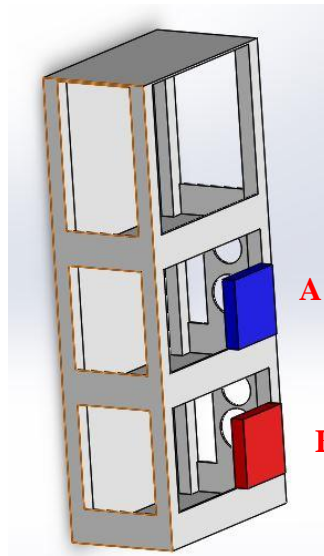
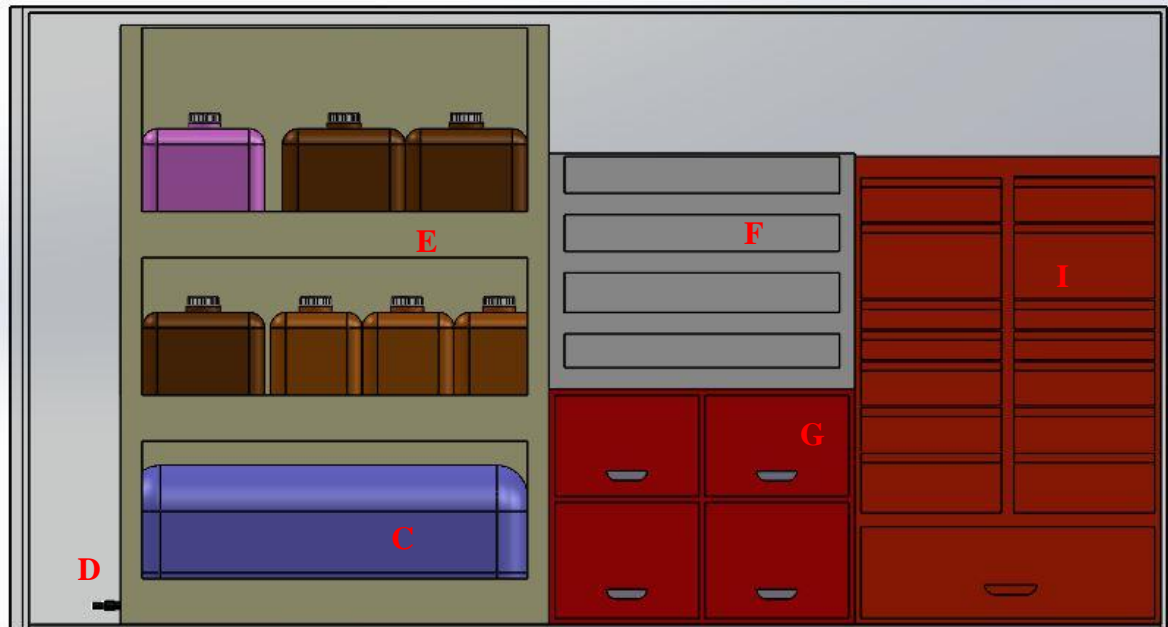


Figura 38: Armário proposto para os equipamentos.

Só se consegue um bom espaço de trabalho se o espaço for organizado e de fácil perceção para o utilizador. Com o objetivo de melhorar a organização dos artigos, na figura 39, observa-se que é proposta a aquisição de reservatórios de quantidades adequadas de forma a suprir as eventuais necessidades. A azul, no ponto C, pretende-se instalar um reservatório de água de 80 litros para garantir a desempanagem de um veículo que não contenha líquido de refrigeração. Pretende-se que esse depósito tenha um tubo de entrada/saída do fluído com um encaixe rápido, ponto D, de forma a tornar a sua utilização por mangueira e o seu movimento por gravidade. O stock de lubrificantes, ponto E, é distribuído nas prateleiras superiores, em que todos os reservatórios estão referenciados. De uma forma periódica devem atualizar-se estes consumíveis e assegurar que se pode transportar a máxima diversidade. O ponto F destina-se à colocação de matérias-subsidiárias de uso universal, uniões rápidas de ponteiros de ar comprimido, ponteiros de tubos pneumáticos, rolamentos, produtos de abrangência geral tapa fugas, cola metal, fitas isoladoras, etc. No ponto G, um armário de poucas divisões será destinado a ferramentas pneumáticas nominais e ferramentas pneumáticas de impacto e macaco hidráulico. A banca, no ponto I, destina-se, tal como anteriormente, ao armazenamento de ferramentas de pequenas dimensões e ferramentas de precisão, bem como manómetros e outros equipamentos mais sensíveis. Depois de elaborado o inventário, vai proceder-se ao posicionamento e referenciamento com etiquetas das ferramentas e produtos ao longo da bancada. A organização e manutenção do espaço, bem como a definição do stock de segurança, num ambiente de espaço limitado, foi uma proposta de aplicação projetada tendo em conta as metodologias das ferramentas:

- Análise de Pareto, realça os produtos com mais circulação, custo e valor.

- Heijunka, a criação de kits de componentes categorizados pela natureza da atividade da Empresa T
- 5's - Definir a distribuição espacial categorizada de forma funcional e ergonómica. Rotular e identificar, todos os produtos para evitar tempos de preparação, como remoção de produtos para atingir outros.



**Figura 39:** Vista da distribuição do espaço proposto para o lado esquerda do “Carro Oficina Z”.

Como se pode observar na Figura 40, no ponto H propõe-se a criação de prateleiras duplicadas, destinadas às marcas mais comercializadas pela Empresa T, sendo as marcas com similar e maior número de viaturas pertencentes à sua frota a MAN e Mercedes-Benz.

Separando os artigos por modelos de viaturas, do mesmo carroceiro das viaturas, sugere-se uma divisão por órgão referenciada e com posição fixa e por famílias, como rolamentos, correias, polias, tubos metálicos, tubo de borracha, tubos de Nylon, fechos, filtros, retentores, etc.

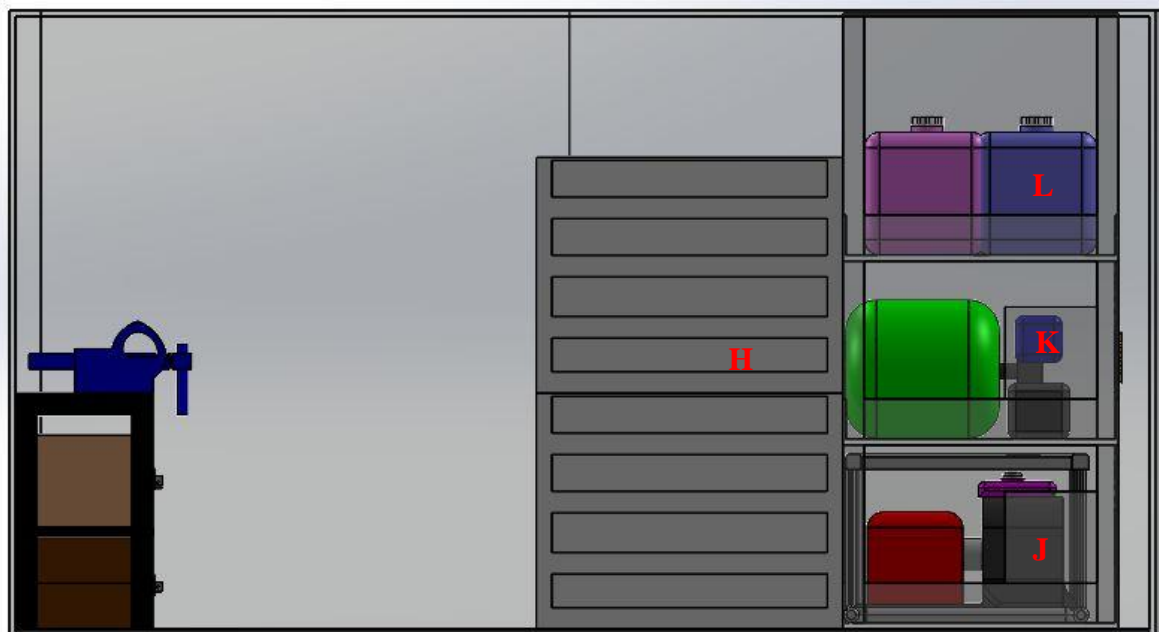


Figura 40: Vista da distribuição do espaço proposto para o lado direito do “Carro Oficina Z”.

A localização do gerador no ponto J foi um fator levado em conta nesta projeção e a necessidade de extração dos gases poluentes gerados pela combustão do seu motor, assim como o correto acondicionamento do equipamento por questões de vibração e balanceamento em circulação. A sua localização facilita a instalação do desejado painel de ligações de energia elétrica no ponto B.

Como forma de estarem garantidas as melhores condições de trabalho, a ferramenta TPM dá-nos indicações para preservar a segurança no trabalho e o meio ambiente.

Por sua vez, a localização do compressor de ar no ponto K carece de proximidade do gerador ponto J, por uma questão de logística da tubagem e também da instalação elétrica. A localização escolhida à imagem do gerador tem como objetivos facilitar a instalação e fornecer uma utilização funcional para o painel de ligações de ar comprimido, ponto A.

No ponto L, aproveita-se o espaço para armazenamento de stock de fluídos de refrigeração com uma capacidade desejável e com um bom acondicionamento.

Caso exista a necessidade, podem a qualquer altura instalar-se barras móveis como demonstrado em anexo no elemento “bancada de trabalhos”, com fixação rápida por cavilha, que acondicionará de forma mais eficaz os reservatórios de fluídos e a remoção da barra é de encaixe rápido.

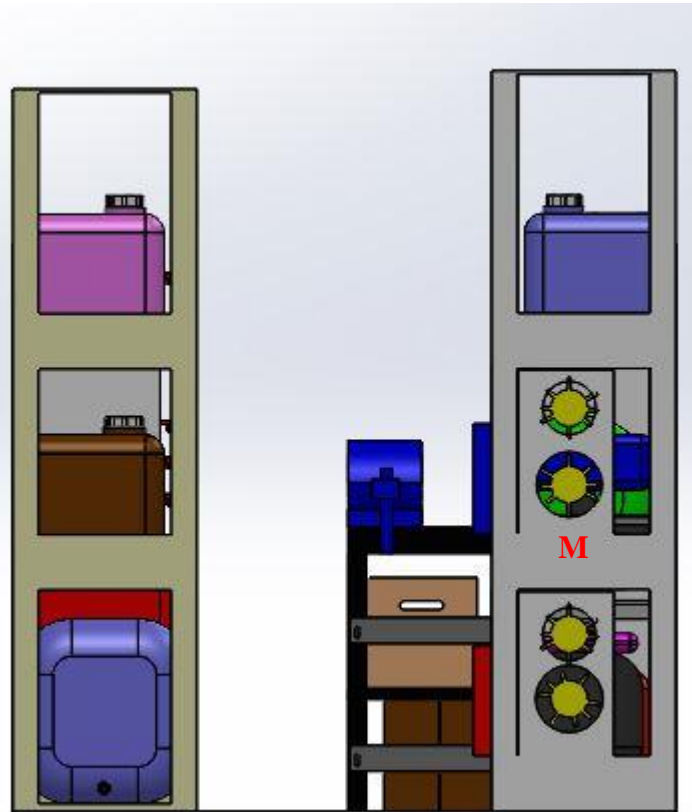


Figura 41: Vista da distribuição do espaço proposto vista a jusante do “Carro Oficina Z”

No ponto M (Figura 41) ilustra-se o sistema de ventilação proposto. O funcionamento normal dos equipamentos gerador e compressor de ar, gera e acumula calor nas suas estruturas, aquecendo o ambiente envolvente. O funcionamento do motor de combustão do gerador produz gases de escape que necessitam de ser evacuados. Como forma de solucionar o problema projetou-se um sistema de ventilação duplo por compartimento com o objetivo da ventoinha inferior empurrar para o compartimento ar mais fresco e arrefecer os elementos dos motores, enquanto uma ventoinha localizada na parte superior em relação á primeira puxa o ar quente, que se vai acumulando no cimo do compartimento, para o exterior. Com o funcionamento do sistema de ventilação de forma manual ou automatizada pode-se controlar o seu período de funcionamento, ou seja, aquando da inicialização do componente que necessita ser refrigerado, a ventilação entra em funcionamento e quando o gerador for desligado, simultaneamente a ventilação também ser desligada.

Está, ainda, previsto a instalação de um suporte para possuir um extintor, de fluído adequado para o risco de incêndio dos materiais transportados.

São seguidamente apresentadas as figuras 42 e 43, que representam a projeção global para o espaço disponível no “Carro oficina”.

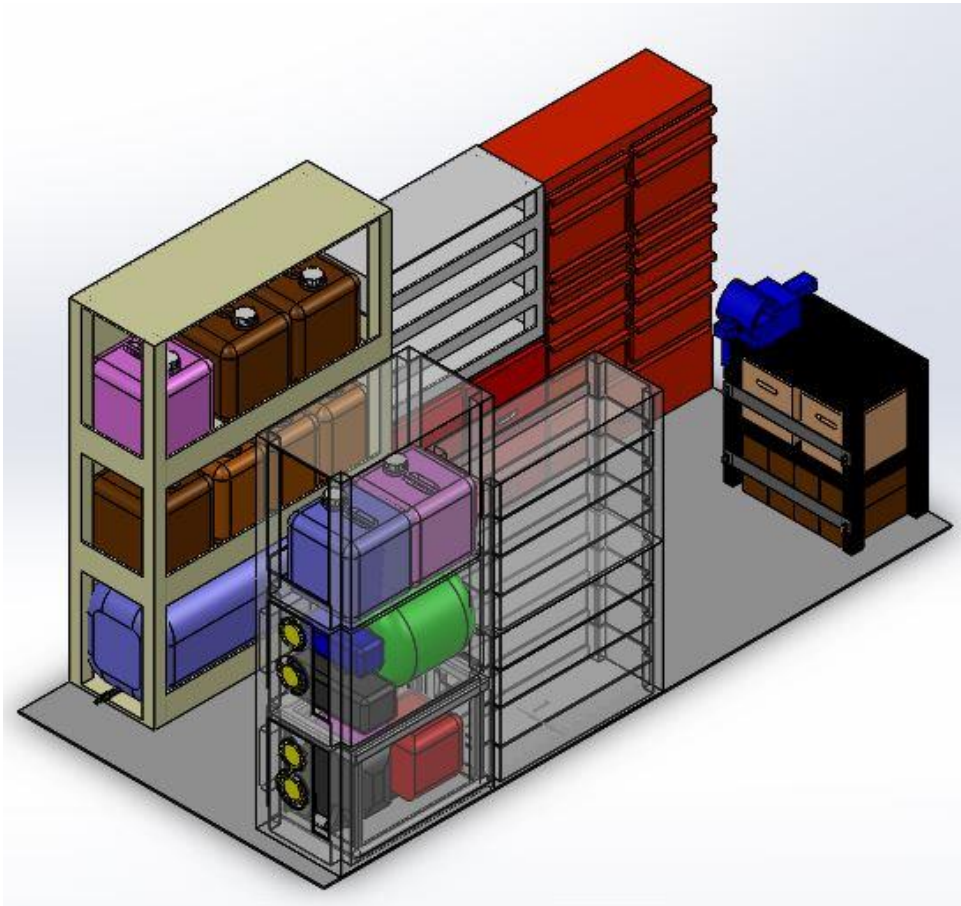


Figura 42: Vista em perspectiva traseira da proposta apresentada.

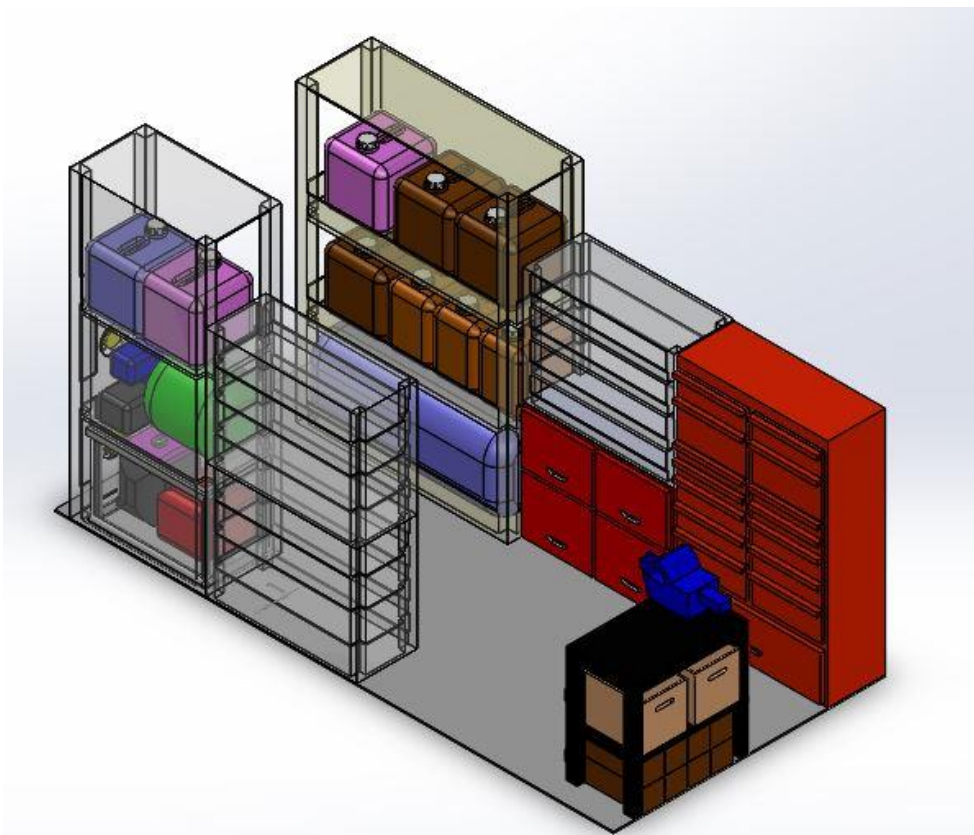


Figura 43: Vista em perspectiva frontal da proposta apresentada.

De forma a realizar uma intervenção profunda e com repercussões a curto prazo, mas com vista à realização de um orçamento mais baixo possível, irá proceder-se à alteração de alguns componentes, bem como a criação ou fabrico de todo o material possível.

O objetivo desta proposta é ser orçamentada, avaliada e implementada, tendo em conta os desperdícios que foram detetados e as aplicações das ferramentas LM descritas na Tabela 6.

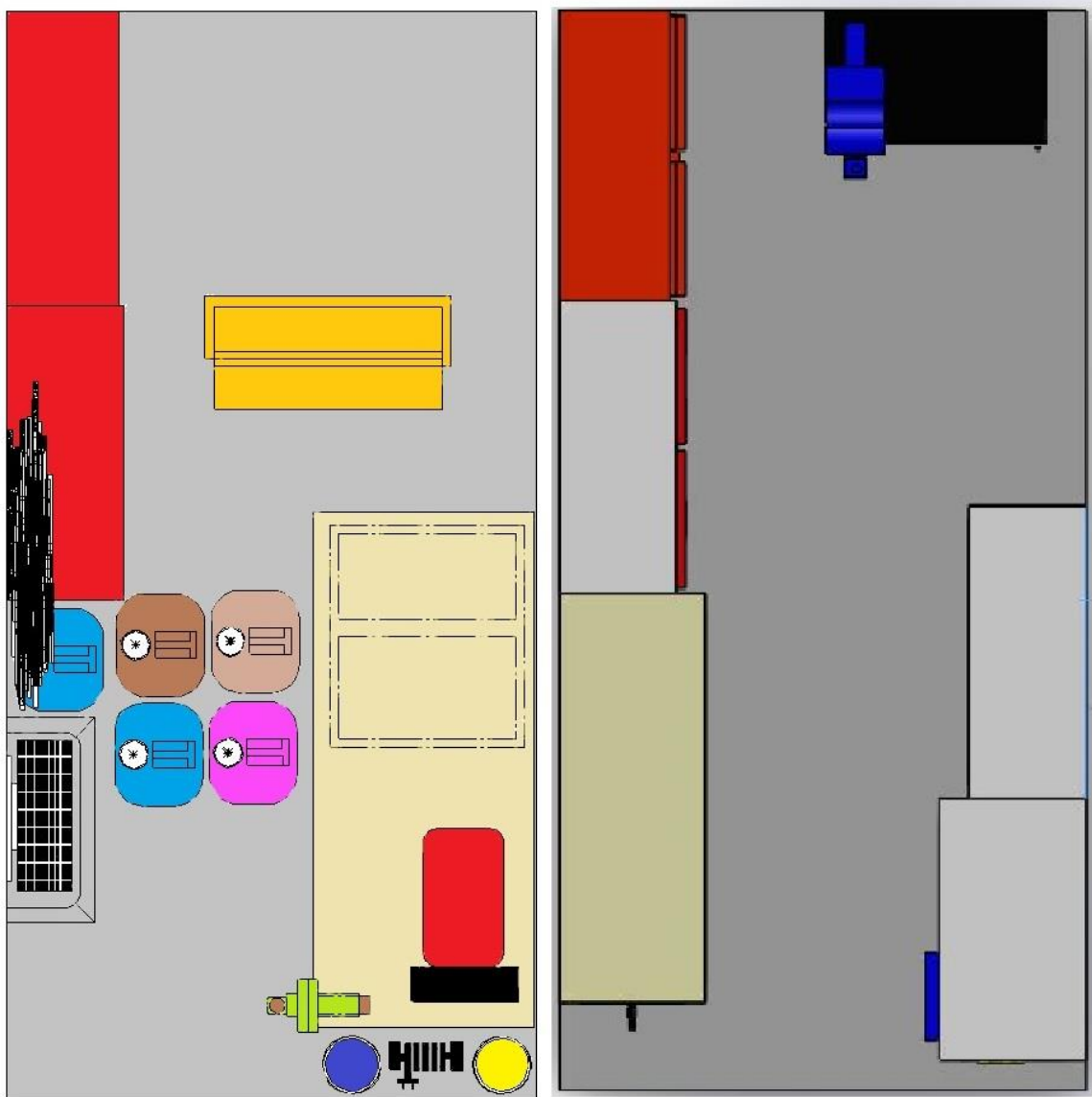
**Tabela 6:** Tabela resumo de identificação de desperdícios, e ferramentas à aplicação na proposta em estudo.

Ferramenta LM	Desperdício identificado	Aplicação	Estado
TPM	-Equipamentos insuficientes para permitir operar, ferramentas pneumáticas de impacto	- Criação de pontos de abastecimento de acesso rápido e sem tempos de espera de disponibilidade do equipamento	Viável
	Produção de gases tóxicos e necessidade de acondicionamento de equipamentos (gerador e compressor), acumulação de calor, levando a paragens até estarem garantidas as condições de segurança	- TPM dá-nos indicações para preservar a segurança no trabalho e o meio ambiente, como forma de estarem garantidas as melhores condições de trabalho - Projetou-se um sistema de ventilação forçada com o objetivo de atuação preventiva, para evacuação dos gases e calor acumulado pelos equipamentos - As instalações elétricas levam ao cumprimento de toda a legislação em vigor	Viável
5's	- Falta de organização, obstruindo o acesso aos equipamentos	- Criação de corretas identificações de posição e manuseamento de equipamentos	Viável
		- Definir a distribuição espacial categorizada de forma funcional e ergonómica. Rotular e identificar, todos os produtos para evitar tempos de preparação, como remoção de produtos para atingir outros	Viável
Heijunka	- Falta de atribuição de valor aos produtos, e de definição de stock de segurança	- Análise de Pareto para a atribuição de valor ao produto e categorização conforme consumo; Subdivididos para as marcas MAN e MERCEDES-BENZ com a criação de kits por motorização	Viável
VSM	Fluxos de informação excessivos e deficientes, sobrecarga da chefia	VSM do estado atual – Identificar desperdícios	Viável
	-Tempos de preparação com movimentações de produtos - Equipamentos insuficientes - Equipamentos não se encontram acessíveis	VSM das melhorias propostas – acrescentar mais uma produção Kanban, e esse funcionário seria responsável pela implementação do LM à empresa. (imagem apresentada posteriormente)	Viável
	- Acompanhamento da tecnologia - Competitividade no mercado	VSM do estado futuro- definição e criação do Stock de segurança para o “Carro Oficina Z”, organização desse material segundo Heijunka (imagem apresentada posteriormente)	Viável

Antes de qualquer inicialização, este projeto será submetido a avaliação legal da legislação em vigor para veículos pertencentes a esta atividade.

Numa primeira fase a proposta será apresentada à chefia da Empresa T, e após a sua aprovação e disponibilidade de orçamento, esta será discutida com os técnicos especializados que operam com os equipamentos. Mas é de realçar que a elaboração da mesma partiu do contributo mútuo de todos os membros que realizam as assistências em estrada.

Em seguida é apresentada uma imagem com a planta do “Carro oficina Z” no seu estado atual com a proposta para o seu estado futuro (Figura 42).



**Figura 44:** Planta do estado atual do “Carro Oficina Z” e proposta de implementação.

A alteração aqui proposta acredita-se ser uma boa disposição de equipamentos e stock para se iniciar uma filosofia mais Lean aos processos. Só os colaboradores podem melhorar as organizações e só com a sua envolvimento, na criação de novos produtos, a empresa ganha valor.

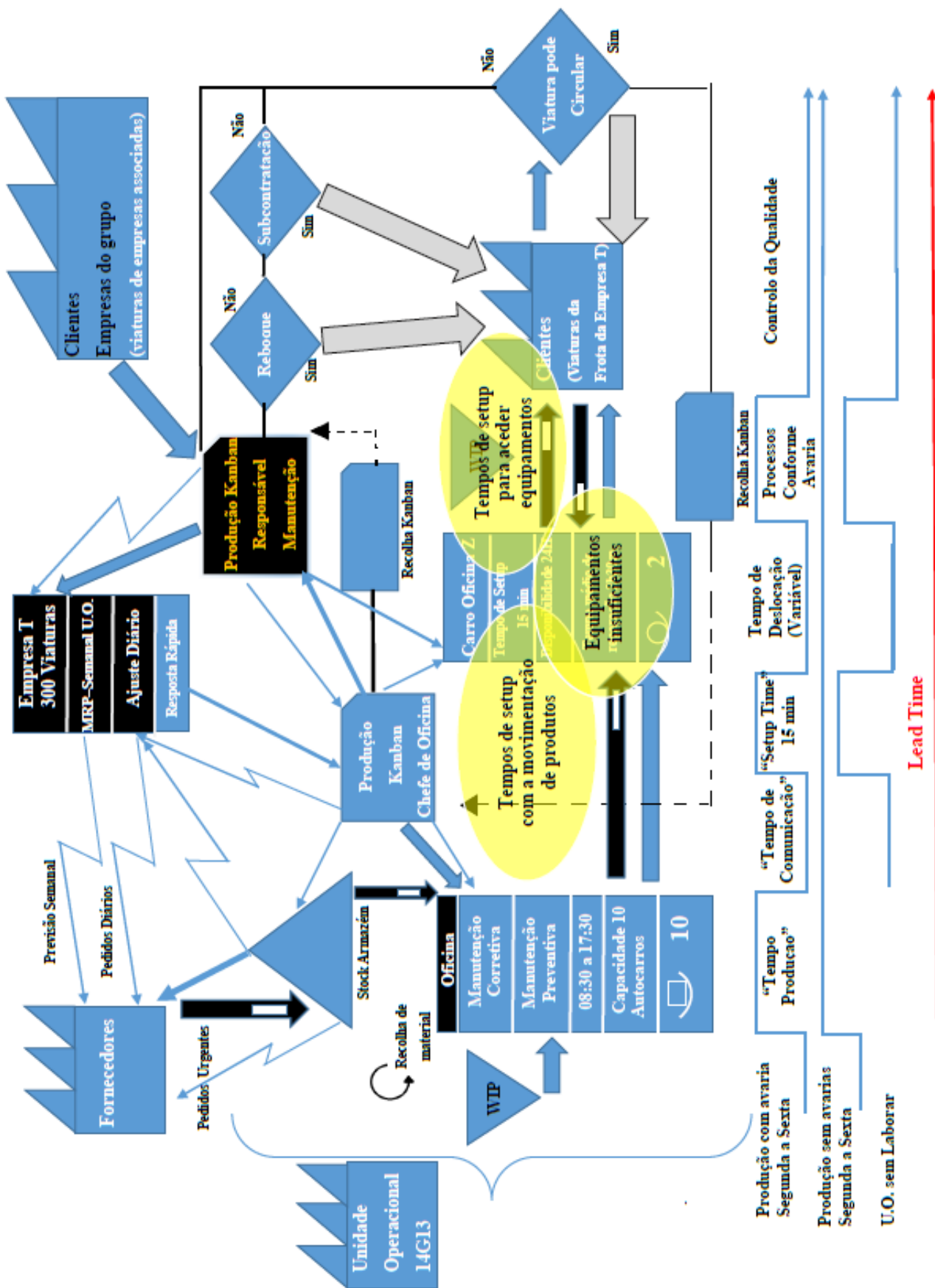


Figura 45: VSM das melhorias propostas

Como esta dissertação tem como objetivo estudar e propor melhorias para as assistências em estrada, nomeadamente a aplicação dos meios no estudo do “Carro Oficina Z”, elaborou-se a Figura 45 de modo a representar as melhorias propostas.

O primeiro indicador de desperdício de tempo de produção é a movimentação de produtos da unidade operacional para o “Carro oficina Z”, um processo que em situações de maior complexidade se justifica, mas não para prestar assistências de solução rápida. Não se pode justificar esse tempo desperdiçado com a movimentação de produtos de consumo corrente, como água, anticongelante, óleos e lubrificantes que na análise de Pareto efetuada, provou que têm relevância de 27% no total de produtos consumidos pelo “Carro Oficina Z”.

Como forma de reduzirmos esse tempo despendido na movimentação de produtos de consumo corrente, o “Carro Oficina Z”, tem proposto como ilustrado no ponto E da Figura 39, o armazenamento dos mesmos de forma ergonómica e referenciada. Com a organização da disposição do stock de fluídos, a utilização desse material prevê-se que seja de mais fácil identificação e mais rápido processamento, bem como a identificação da necessidade de repor o stock.

A proposta feita neste tópico através das imagens demonstra o desejo de instalar equipamentos de maior capacidade de fornecimento de força mecânica através de sistemas pneumáticos. A possibilidade de utilização de ferramentas de impacto pneumáticas, reduz o tempo de processo aquando da necessidade de remoção de órgãos considerados pesados.

O esforço realizado pelos técnicos recorrendo a ferramentas manuais e alavancas para realizar as tarefas anteriormente descritas, leva a um esgotamento físico dos colaboradores, o que por sua vez se reflete no processo de remoção de órgãos pesados mas também nas posteriores tarefas que executam, pois o desgaste físico acumulado nas tarefas mais pesadas incapacita os técnicos de realizar essas tarefas nos seus tempos padrão.

As ferramentas LM que se usaram como base de orientação neste estudo de organização da disposição do espaço, foi com o sentido na adaptação á atividade que do “Carro Oficina Z”. Assim prevê-se melhoria nos processos e conseqüente redução das intervenções de assistências em estrada, uma vez que em simultâneo com a escassez e incapacidade dos equipamentos dispunha-se de uma distribuição aleatória do espaço, com os equipamentos e materiais subsidiários sem posição específica no interior do “Carro Oficina Z”.

### **5.5.1 Diagrama de esparguete para a proposta ao “Carro Oficina Z”**

Tendo em conta as comparações entre dois produtos concorrentes nas figuras 34 e 35, vamos seguidamente apresentar a elaboração do diagrama de esparguete tendo em conta a proposta de reestruturação levada a cabo no “Carro Oficina Z” (Figura 46), após identificação dos desperdícios e da aplicação das metodologias das ferramentas LM, para a melhoria do fluxo produtivo.

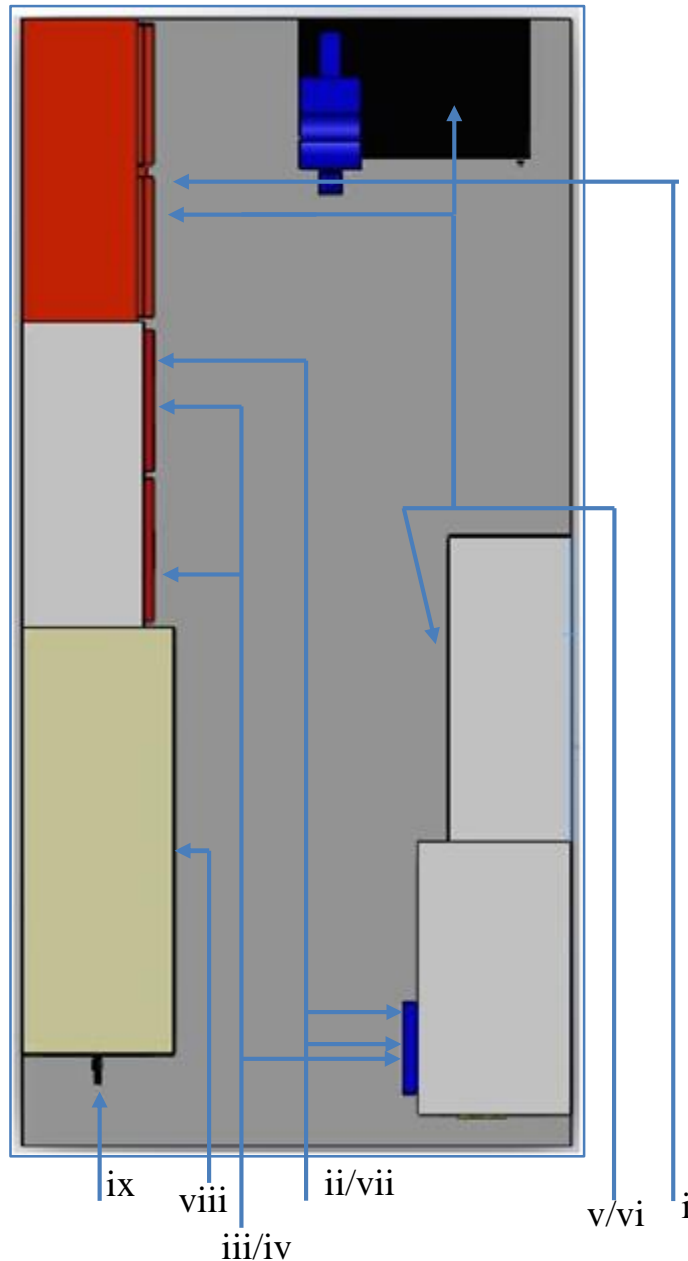


Figura 46: Diagrama de esparquite do fluxo produtivo do exemplo na proposta.

Empresa T, proposta de otimização (Figura 46):

- I) **Neutro**, existe a ferramenta necessária;
- II) **Positivo**, é necessário ligar o gerador e posteriormente ligar o compressor, este tem capacidade de fornecer instantaneamente potência para utilizar ferramentas de impacto, estes equipamentos reduzem o tempo de processo.
- III) **Positivo**, podem recorrer a um macaco hidra-pneumático, o que reduz o tempo de processo, e tem a capacidade de levantar ambos os lados do eixo dianteiro em simultâneo, alimentado pelo compressor sem esforços manuais.
- IV) **Positivo**, uma pequena deslocação ao quadro de ferramenta e o veículo tem um ponto de ar comprimido, é só ligar a máquina.

- V) **Positivo**, armário e material rotulado com um lógica de distribuição do material, sendo fácil identificar a localização dos componentes para o modelo da viatura em questão.
- VI) **Neutro**, existe a ferramenta necessária;
- VII) **Positivo**, rápido aperto da jante na polie, com as ferramentas de impacto alimentadas por ar comprimido.
- VIII) **Positivo**, Fácil acesso e identificação do fluido necessário e peso dos reservatórios mais ergonómicos.
- IX) **Positivo**, vassoura e mangueira no quadro de ferramenta, com ponto de água vinda do reservatório que o veículo possui, é mais rápido e cómodo.

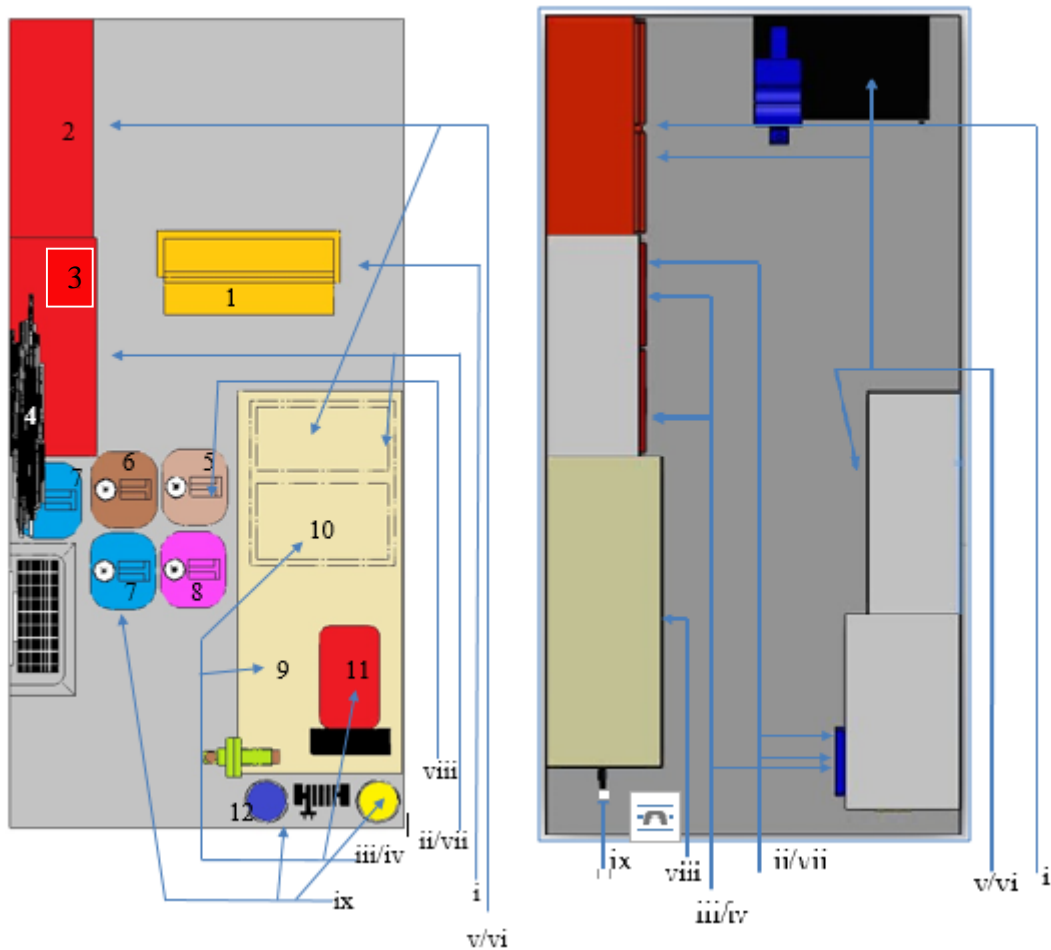


Figura 47: Diagrama de esparquete do fluxo produtivo do exemplo na proposta.

A figura 47, ilustra a simulação da diferença organizacional e do fluxo produtivo no mesmo meio com diferentes disposições e equipamentos. São perceptíveis as tentativas de eliminação dos desperdícios encontrados, dispondo de mais equipamentos e organização no armazenamento, sendo fatores de grande impacto na evolução e crescimento da empresa.

## 5.6. Aplicações no futuro

Esta dissertação tem como objetivo simultâneo familiarizar o autor, assim como os colaboradores e a chefia da Empresa T das implementações das práticas LM.

Iniciou-se com a realização do presente estudo uma observação com base nas ferramentas LM, que podem ser abrangidas a outros setores da empresa, nomeadamente às unidades operacionais que operam ainda sem os mais otimizados processos.

Espera-se que esta visão de melhoria de equipamentos e locais de trabalho se continue a cultivar na empresa, e periodicamente idealizar sugestões para melhorar, recorrendo a ferramentas LM adaptados aos serviços. Por exemplo, a utilização do método 5's para realizar o controlo visual de posicionamento correto ou ausência dos equipamentos do seu local pré-definido (Figura 48).

A otimização do método Heijunka aos processos da empresa é vista como uma forma de melhoria nas assistências em estrada. Antecipar as tarefas designadas “setup time”, para quando ocorrem essas avarias com as viaturas em circulação comercial. Podemos estar a referir que elaborar um kit de 5/6 correias, que é a média que o motor de um autocarro consome e necessita, referenciá-lo e armazena-lo, pode conduzir à redução do tempo da intervenção da assistência em estrada, e pode ainda evitar a situação de ausência de material pretendido pelos técnicos no local, o que leva a que a viatura não possa continuar em circulação, devido por exemplo à falta de um artigo de baixo custo e que é sempre consumível, por ser um produto de desgaste.

No futuro, a otimização das matérias subsidiárias em stock no “Carro Oficina Z” pode reduzir ainda mais o número de imobilizações em estrada com impacto comercial. Uma alternativa para contornar o elevado custo que esses materiais podem ter derivado ao tempo que possam ficar em stock até serem utilizados é criar um método em que o armazém da U.O., num período reduzido de tempo, consiga satisfazer o consumo do “Carro Oficina Z”.

Se os resultados se expressarem, é primordial que sejam absorvidas as ferramentas LM pela U.O. de forma estruturada e desfasada, enquanto se ganha tempo para envolver e motivar os colaboradores, através de formações no sentido de otimizar a atividade. Assim, tem de se estudar o fluxo produtivo e definir os indicadores para a inicialização da implementação.

Para definirmos o estado do futuro, como forma de eliminação dos desperdícios identificados na análise anterior, representamos essa visão de melhoria através da representação do VSM do estado futuro.

A aplicação de práticas LM ao fluxo produtivo, leva a querer que com a inclusão de mais uma produção kanban focalizada na gestão operacional e na implementação das ferramentas LM, a Empresa T reduz os seus caminhos no fluxo de informação, o que retira tempos de espera.

A manutenção preventiva tem tudo para apresentar melhoria dos resultados se a produção desta tarefa seguir a ideologia First In, First Out. A aplicação do método Heijunka aos processos produtivos tem vantagens nos tempos de produção por se tornarem mais curtos e lucrativos.

A análise da aplicabilidade da RA à Empresa T, indicou-nos que o custo que apresenta a personalização da tecnologia existente para a produção da empresa, não consegue ser suportado pelos lucros gerados pelo produto. Logo não é razoável considerar a aplicação de RA

nos dias de hoje. Contudo e derivado às vantagens que estão associadas à RA, em casos mais complexos, indicando e ilustrando a informação do funcionamento e remoção de órgãos dos veículos interagindo com o técnico, tem provado ser um sistema que evolui os processos produtivos. Existe sempre a possibilidade futura da Empresa T, investir na formação e criação desses sistemas, através de meios próprios. Sendo a Empresa T a desenvolver o próprio software (programa informático), e aplicando-o aos seus processos no futuro, tendo em conta as metodologias das ferramentas LM, pode ser uma implementação viável.

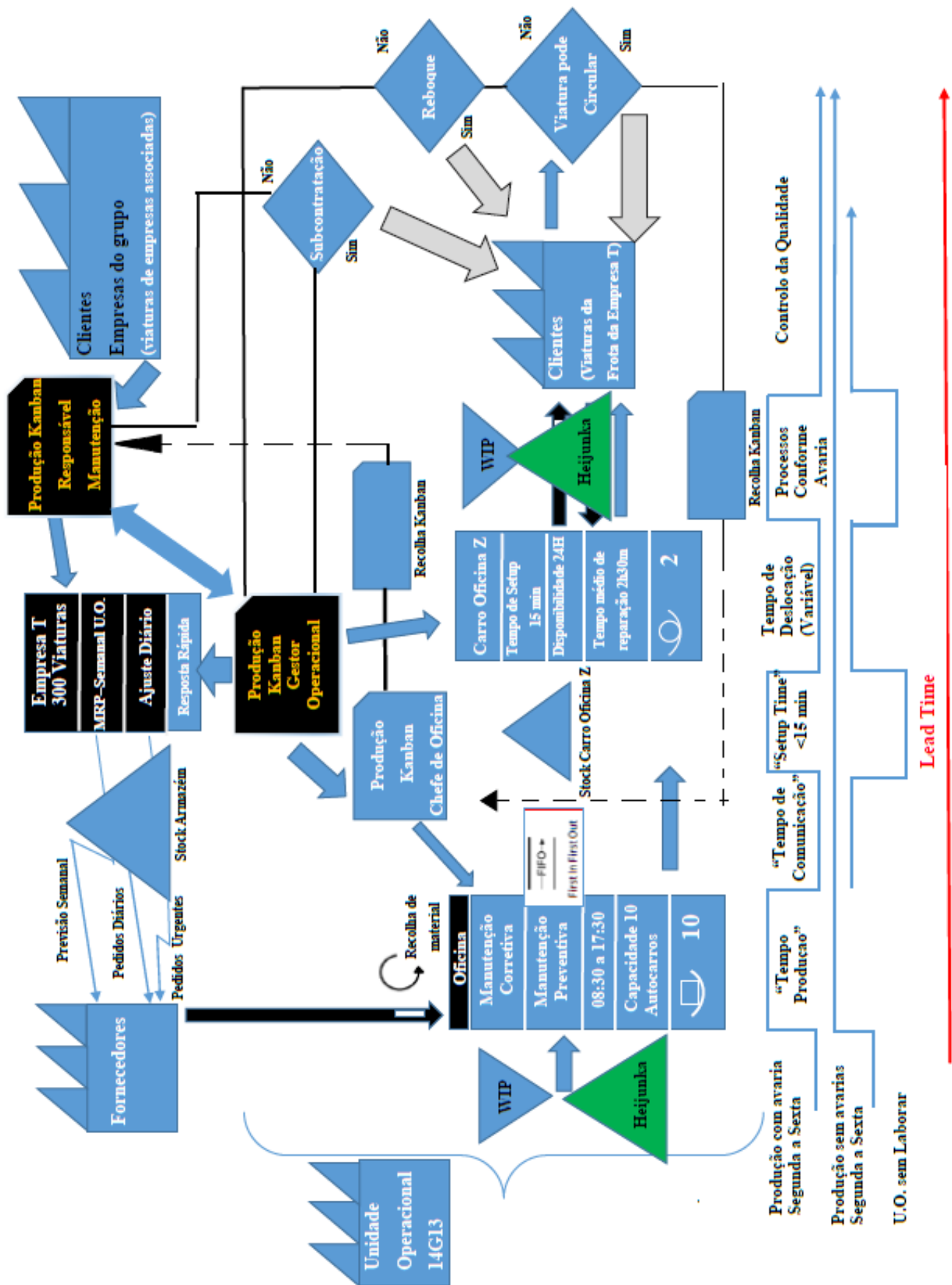


Figura 48: VSM do estado futuro.

## Capítulo 6

---

## 6. Conclusão

A implementação de filosofias LM como políticas a seguir na gestão por parte das empresas com fluxos produtivos intermitentes, exige uma forte compreensão das metodologias LM e um comprometimento maior de todos os colaboradores. Como já anteriormente descrito, fluxos produtivos intermitentes são de maior complexidade para a implementação das filosofias LM, e sem os colaboradores estarem envolvidos e terem voz nos processos de melhoria contínua, os potenciais ganhos organizacionais podem nunca se refletir nos resultados. Se não existir formação, comunicação e comprometimento entre todos os colaboradores estas melhorias perdem-se à mínima falha, ou nem chegam a ser iniciadas.

Inicialmente esta dissertação tinha como objetivo a otimização dos stock pertencentes ao “Carro Oficina Z”, no entanto a análise dos produtos da Empresa T, provou ser mais relevante a otimização dos serviços prestados pela mesma, devido a serem realizados em maior número.

A solução desenvolvida baseou-se na criação de uma ferramenta que reúne e estrutura a utilização conjunta das ferramentas existentes já exploradas no âmbito do LM. Esta associação das ferramentas como análise de Pareto, diagrama de esparguete e VSM é feita para definir a orientação que devemos ter em cada passo. Segundo a sequência determinada resulta na análise do estado atual e posteriormente na elaboração de um estado futuro que tem como objetivo eliminar os desperdícios detetados nessa análise, bem como introduzir os princípios orientadores da filosofia LM.

A aplicação da ferramenta criada ao caso prático cumpriu o objetivo. Foi proposto uma melhoria para os meios com que a Empresa T presta assistências em estrada. Foi estudada a disposição do espaço e a renovação e aquisição de equipamentos essenciais para a otimização da atividade. Utilizaram-se projeções de RA adaptadas do sistema de visão por vídeo baseado no monitor (Monitor-Based Augmented Reality), ou seja foram elaboradas projeções de desenhos assistidos por computador com o fim de demonstrar a disposição do espaço proposta.

Este trabalho abre o caminho para estudos futuros em empresas do sector manutenção de veículos pesados de transporte público de passageiros, onde a produção tem um fluxo intermitente e a otimização é sempre dificultada. Para melhorias nestes casos, esta dissertação pode servir de referência.

Á parte de toda a proposta feita para o meio “Carro Oficina Z”, este tipo de análises e desenvolvimento de ferramentas pode ser um incentivo e mesmo o ponto de partida para a extensão das filosofias à organização num todo. A Empresa T ganharia valor com essa expansão, e é um trabalho futuro que precede esta dissertação.

## Referências bibliográficas

- [1] Womack, J.P., Jones, D.T., Roos, D. The machine that changed the world: The story of lean production. (1991).
- [2] Womack, J.P., Jones, D.T. Lean Thinking: Banish Waste And Create Wealth In Your Corporation. (2003).
- [3] Dias, J., Quaresma C.; Caminhos do Conhecimento: A Materialização da Cadeia de Valor (2013).
- [4] Ohno, T. Toyota production system: beyond large-scale production. Productivity Pr, 1988. ISBN 0915299143.
- [5] David M. Creating A Lean Culture: Tools to Sustain Lean Conversions. CRC Press 3ª edição (2015).
- [6] Chan, F.T.S., kumar, V., Tiwari, M. k. The relevance of outsourcing and leagile strategies in performance optimization of a integrated process planning and scheduling model, International Journal of Production. (2006).
- [7] Chen, L., Meng, B. The Application of Value Stream Mapping Based Lean Production System. International Journal of Business and Management. (2010) Vol. 5, n.º 6, p. 203 ISSN 1833-8119.
- [8] Braglia, M., Carmignani, G., and Zammori, F. A new value stream mapping approach for complex production systems. International journal of production research (2006) 44, 3929-3952.
- [9] Shahin, A., and Janatyan, N. Group Technology (GT) and Lean Production: A Conceptual Model for Enhancing Productivity. International Business Research (2010) 3, P105.
- [10] Treville, S., Antonakis, J. Could lean production job design be intrinsically motivating? Contextual, configurational, and levels-of-analysis issues. Journal of Operations Management (2006) 24, 99-123.
- [11] Pinto, J.P. Pensamento Lean - A filosofia das organizações vencedoras (2009) 2º Edição, Lidel.
- [12] Liker, J.K. The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer. McGraw-Hill Professional (2004) ISBN 0071392319.
- [13] Woehrle, S., Abou-Shady, L. Using Dynamic Value Stream Mapping And Lean Accounting Box Scores To Support Lean Implementation. American Journal of Business Education (2010) 3.
- [14] Matt, D. Template based production system design. Journal of Manufacturing Technology Management (2008) 19, 783-797.
- [15] Bidarra. Implementação da Filosofia SMED numa empresa do setor da industria automóvel (2011).
- [16] Singh, B., Sharma, S. Value stream mapping as a versatile tool for lean implementation: an Indian case study of a manufacturing firm. Measuring Business Excellence (2009) 13, 58-68.
- [17] Lixia, C., Bo, M. Research on the five-stage method for Chinese enterprises to implement lean production (IEEE) (2010).
- [18] Mohanty, R., Yadav, O., Jain, R. Implementation of LM principles in auto industry. Vilakshan-XIMB Journal of Management (2007) 1-32.
- [19] Abdulmalek, F.A., Rajgopal, J., Needy, K. A classification scheme for the process industry to guide the implementation of lean. Engineering management journal (2006) 18, 15.

- [20] Rathi, N., Farris, J. A framework for the implementation of LEAN techniques in process industries (Texas Tech University) (2009).
- [21] Anand, G., Kodali, R. Development of a framework for implementation of lean manufacturing systems. *International Journal of Management Practice* (2010) 4, 95-116.
- [22] Abduekmula, A., MacIsaac, R., ElMekkawy, T.Y. Lean manufacturing implementation to a robotic-press line at AG Simpson Automotive Systems (2005).
- [23] Domingo, R., Alvarez, R., Peña, M.M., Calvo, R. Materials flow improvement in a lean assembly line: a case study. *Assembly Automation* (2007) 27, 141-147.
- [24] Lee, B.H., Jo, H.J. The mutation of the Toyota production system: adapting the TPS at Hyundai Motor Company. *International journal of production research* (2007) 45, 3665-3679.
- [25] Wallace, T. Innovation and hybridization: Managing the introduction of lean production into Volvo do Brazil. *International Journal of Operations & Production Management* (2004) 24, 801-819.
- [26] Czabke, J. Lean thinking in the secondary wood products industry: challenges and benefits. Unpublished Masters Thesis (2007).
- [27] Dudley, A.N. The application of lean manufacturing principles in a high mix low volume environment. (2005).
- [28] Nakamoto, P. T., Carrijo, G. A.; Cardoso, A., Lima, L. V. O., Lopes C.E.J. Estratégia de Engenharia de Requisitos para ambientes de realidade aumentada. *Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação* (2012) Vol. 9, No 3, Brasil.
- [29] Rovadosky, D. S., Pavan, W., Dalbosco, J., Cervi, C. R. Uma ferramenta de realidade aumentada usando dispositivo móvel com sistema operacional Android. *Revista Brasileira de Computação Aplicada* (2012) Vol. 4, No 1, Brasil.
- [30] Courtois, A., Pillet, M., Martin, C. *Gestão da Produção*. Lidel (1997).
- [31] Suzuki, K. *Gestão de Operações Lean: Metodologia Kaizen Para a Melhoria Contínua (LeanOp)* (2010).
- [32] Susuki, T. *New Directions for TPM*, Productivity Press (1992) Portland, USA.
- [33] Regenbrecht, H., Baratoff, G., wilke, W. Proceedings of the 2005 IEEE Computer Society - Augmented reality projects in the automotive and aerospace industries - November/December.
- [34] Singh, J., Singh, H. *Kaizen Philosophy: A Review of Literature* (2009).
- [35] Simmons, L., Holt, R., Dennis, G., Walden, C. *Lean Implementation in a Low Volume Manufacturing Environment: a Case Study* (2010).
- [36] Nölle, S., Klinker, G. Augmented Reality as a Comparison Tool in Automotive Industry - Mixed and Augmented Reality. ISMAR 2006. *IEEE/ACM International Symposium* (2006) p. 249-250, 22-25 Oct. 2006.
- [37] Emiliani, M. Standardized work for executive leadership. *Leadership & Organization Development Journal* (2008) 29, 24-46.
- [38] Emery, S., Cudney, E., Long, S. An Evaluation of Lean Technique Effectiveness. Proceedings of the 2009 Industrial Engineering Research Conference (2009).
- [39] Min, W., Sui Pheng, L. Modeling just-in-time purchasing in the ready mixed concrete industry. *International Journal of Production Economics* (2007) Vol. 107, n.º 1 p.190-201, ISSN 0925-5273.

- [40] Serrano, I., Ochoa, C., Castro, R. Evaluation of value stream mapping in manufacturing system redesign. *International journal of production research* (2008) 46, 4409-4430.
- [41] Nash, M. A. E, Poling, S.R. Mapping the total value stream-A comprehensive guide for production and transactional processes. CRC Press - Taylor e Francis Group (2008).
- [42] Salgado, E., Mello, C., Silva, C., Oliveira E, Almeida, D. Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos. *Gest. Prod.* (2009) v. 16, n. 3, p. 344-356.
- [43] Kothari, C.R. *Research methodology: methods and techniques* (New Age International) (2004).
- [44] Rother, M., Shook, J. *Learning to see: value stream mapping to create value and eliminate muda* (Productivity Press) (2003).

# Anexos

Tabela de Custo extraída originalmente do software contabilístico da Empresa T referente às assistências em estrada realizadas no período de 01/01/2015 a 23/09/2015.

Matériel				Historique des interventions du 01/01/2015 AU 23/09/2015				
				Opération et Pièce				
Parc	Matériel	Date	Type ligne	Code opération	Libellé opération / Référence Article	Temps / Quantité	Coût	Observation
14L01	3958	24-06-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS	2	0	Viatura deixou de pegar, não dá arranque, entrou em modo de segurança
1400	3600	21-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CARROÇARIA FACE DIANTEIRA	3	51	Reparar frente esq (p/brisas+p/choques+farolim piscas+farol+extrutura)
1400	3600	23-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CARROÇARIA FACE DIANTEIRA	5	85	Reparar frente esq (p/brisas+p/choques+farolim piscas+farol+extrutura)
1400	3600	24-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CARROÇARIA FACE DIANTEIRA	2	34	Reparar frente esq (p/brisas+p/choques+farolim piscas+farol+extrutura)
1400	3600	25-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CARROÇARIA FACE DIANTEIRA	3	51	Reparar frente esq (p/brisas+p/choques+farolim piscas+farol+extrutura)
1400	3600	26-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CARROÇARIA FACE DIANTEIRA	2	34	Reparar frente esq (p/brisas+p/choques+farolim piscas+farol+extrutura)
1400	3600	29-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CARROÇARIA FACE DIANTEIRA	4	68	Reparar frente esq (p/brisas+p/choques+farolim piscas+farol+extrutura)
1400	3600	02-06-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CARROÇARIA FACE DIANTEIRA	1	17	Reparar frente esq (p/brisas+p/choques+farolim piscas+farol+extrutura)
1400	3600	24-06-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CARROÇARIA FACE DIANTEIRA	3	51	Reparar frente esq (p/brisas+p/choques+farolim piscas+farol+extrutura)
1400	3515	04-06-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CARROÇARIA FACE DIANTEIRA	0	0	Acidente com terceiros, deslocação estrada cruzamento Perdigão

1400	3605	19-06-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIA(S) DO ALTERNADOR	0	0	Avaria em serviço, deslocação ao terminal rodoviário C Branco saltaramas correias
1400	3603	18-06-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CABEÇA(S) DO COMPRESSOR	7	119	Avaria em serviço, deslocação ao Fundao para rebocar viatura para Castelo Branco
1400	3600	06-07-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIAS COMPRESSOR CLIMAT.	5	85	Avaria em estrada, deslocação a Pedrogão São Pedro Substituir correia acessórios + rolete com abas
1400	3515	19-06-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CAIXA VELOCIDADES	18,5	191,25	Avaria em serviço, deslocação a Sertã, rebocar viatura para Castelo Branco
1400	3001	08-07-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIAS COMPRESSOR CLIMAT.	2	34	Avaria em serviço, deslocação ao terminal rodoviario, correias + rolamento + tensor
1400	3350	01-07-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIAS COMPRESSOR CLIMAT.	3	51	Avaria em serviço, deslocação Lardosa, correia dos acessórios saltou
1400	3633	01-07-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA IGNIÇÃO MECÂNICA	4	68	Substituição canhão ignição
1400	3633	02-07-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA IGNIÇÃO MECÂNICA	1	0	Substituição canhão ignição
1400	3520	13-07-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO DE BORRACHA CIRCUITO DE REFRIG. DO MOTOR	4	68	Avaria em serviço, deslocação ao Fundão, substituir tubo água do bloco á chufagem de parque
1400	3131	09-07-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO(S) DE ALIMENTAÇÃO DE GASÓLEO	3	51	Avaria em serviço, deslocação Mata da Rainha, substituir tubo combustível
14G15	2885	23-07-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CAIXA VELOCIDADES	0	0	Caixa com fuga de ar não entrão as velocidades
14G13	7089	23-07-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO DE BORRACHA TURBO / ADMISSÃO DE AR	0	0	
14G13	7089	23-07-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIA(S) DO ALTERNADOR	0	0	
1400	3023	22-07-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	1	17	Avaria em serviço, deslocação há paragem em frente ao terminal rodoviário, reparar ficha elétrica

1400	3457	28-07-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO DE BORRACHA FILTRO / INTERCOOLER	1	17	Viatura pucha mal
1400	3603	28-07-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA BATERIAS	2,25	38,25	viatura não pega
1400	3600	06-07-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIAS COMPRESSOR CLIMAT.	0	0	Avaria em estrada, deslocação a Pedrogão São Pedro Substituir correia acessórios + rolete com abas
1400	3002	14-07-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EMBRAIAGEM	1	17	Avaria em serviço, deslocação ao terminal rodoviário
1400	3475	06-08-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR	2	34	Viatura não pega, deslocação Serta
14G03	7987	26-08-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TRANSMISSÃO	0	0	REBOCADA
14Z104	8428XN	26-08-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	
14Z104	02NO25	26-08-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	
1400	3478	10-08-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA ALIMENTAÇÃO AR MOTOR	8	136	REBOCAR VIATURA
1400	3475	20-08-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	8	136	
1400	3131	19-08-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIA DE DISTRIBUIÇÃO	3	51	
14G01	1209	09-08-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR	7	119	controlar falha do motor
1400	3059	03-07-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR	6	102	Avaria em estrada
1400	3059	05-08-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR	6	102	Avaria em estrada

1400	3609	04-08-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA DIRECÇÃO	0	0	tubo com fuga
1400	3060	29-08-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR	3	51	Avaria em serviço, deslocação ao terminal rodoviário, viatura deixou de trabalhar
1400	3486	29-08-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR	3	51	Avaria em serviço, deslocação ao cruzamento dos Lentiscais, viat deixou de trabalhar
1400	3004	21-08-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO(S) DE ALIMENTAÇÃO DE GASÓLEO	3	51	Avaria em serviço, deslocação a São Pedro do Estoval, substituir tubo combustivel
1400	3023	21-08-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA ALTERNADOR	8	68	Avaria em serviço, deslocação ao terminal rodoviario, substituir alternador
14G13	7111	22-08-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO(S) DE ALIMENTAÇÃO DE GASÓLEO	5,5	93,5	Avaria em serviço, deslocação area de serviço Vila Velha de Rodão, rep tubo comb bomba injectora
1400	3350	21-08-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIA(S) DO ALTERNADOR	3,5	59,5	Avaria em serviço, deslocação a Penha Garcia, substituição correia accessorios
1400	3478	31-08-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR	3,75	63,75	Avaria em serviço, deslocação ao Moinho do Cabo, viatura parou e não trabalhou mais
1400	3049	19-08-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CAIXA VELOCIDADES	0	0	
1400	3049	19-08-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CAIXA VELOCIDADES	6	102	
1400	3083	08-09-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA BATERIAS	2	34	Deslocação á Sertã, substituir baterias
14G13	7122	09-09-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR	2	34	VIATURA NÃO PEGA
1400	3070	08-09-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CIRCUITO DE AR COMPRIMIDO	3,5	59,5	Avaria em serviço, deslocação a Cerdeiras (Oleiros), rep fuga de ar + borboleta trav secapè
1400	3613	07-09-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA VENTOÍNHA REFRIGERAÇÃO MOTOR	4,25	72,25	Avaria em estrada, deslocação cruzam Proença a Nova, ventoinha deixou de funcionar

1400	7591	09-09-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	2	34	Deslocação ao Jardim. Luz Bateria Ligada
1400	3610	09-09-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TRAVÕES	4	68	Deslocação à Paragem Junto ao Tribunal. Viatura Bloqueou. Ficou Travada e não Arranca
1400	3608	09-09-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR	1	17	VIATURA NÃO PEGA
14Z104	4058	15-05-2015	P	300201099	SERVIÇOS MECANICA (Outros)	1	53,3	
14G13	7115	22-05-2015	P	301001002	SERVIÇO REBOQUE	1	184	
14G15	2881	08-06-2015	P	020403063	FAROLIM EUROARO (Laranja)	1	7,28	
14G15	2881	08-06-2015	P	9347141280	VALVULA 4 VIAS WABCO*333093020	1	125,32	
1400	3515	04-06-2015	P	81978702027	LETREIRO 364x68/ABS-SK-SW	1	23,27	
1400	3515	04-06-2015	P	300101005	MAO OBRA (Pintura)	1	350	
14G13	7088	12-06-2015	P	250206001	DISCO TACOGRAFO VDO*KIENZLE	1	2,2	
14G13	7088	12-06-2015	P	020502054	FUSIVEL FICHA 20 AMP	2	0,18	
14G13	7088	12-06-2015	P	250206001	DISCO TACOGRAFO VDO*KIENZLE	1	2,2	
1400	3608	12-06-2015	P	250206001	DISCO TACOGRAFO VDO*KIENZLE	1	2,2	
1400	3476	17-06-2015	P	020503007	VALVULA TEMPERATURA MAN 18*420	1	31,53	

1400	3476	17-06-2015	P	300201099	SERVIÇOS MECANICA (Outros)	1	144	
14G13	7110	24-06-2015	P	080103004	CORREIA DENTADA B53	4	36,96	
1400	3472	01-06-2015	P	301001010	EQUILIBRAGEM RODA	1	24	
1400	3600	24-06-2015	P	0301011015	FAROL BOSCH ESQ 5210700010	1	197,5	
1400	3600	24-06-2015	P	300101007	MAO OBRA (Montagem Parabrisas)	1	200	
1400	3600	24-06-2015	P	301001012	DESLOCAÇÃO	1	150	
1400	3600	24-06-2015	P	6900300202	PARABRISAS SETRA S315GT (Verde	1	585	
1400	3600	24-06-2015	P	325691411003	PARACHOQUES FTE SETRA	1	340,35	
1400	3600	24-06-2015	P	7513014000	FAROLIM	1	143,46	
1400	3600	24-06-2015	P	8013168000	FECHO	1	26,36	
1400	3600	24-06-2015	P	A0005446030	INTERMITENTE	1	98,21	
1400	3600	24-06-2015	P	300101005	MAO OBRA (Pintura)	1	2250	
1400	3515	04-06-2015	P	020401026	LAMPADA 24V 70W H3	2	4,86	
1400	3515	04-06-2015	P	51916801	FIBRA PARACHOQUES FR	1	175,59	

1400	3515	04-06-2015	P	70018780	AMORTECEDOR STABILUS	1	22,25	
1400	3515	04-06-2015	P	70016366	ARO FAROLIM HELLA FR	1	8,62	
1400	3515	04-06-2015	P	70024276	VALVULA MOTOR DESEMBACIADOR	1	61,78	
1400	3515	04-06-2015	P	70005840	FAROL MED/MAX HELLA	1	358,61	
1400	3515	04-06-2015	P	111196	TUBO BORRACHA DOGA 100	1	32,32	
1400	3515	04-06-2015	P	201258	SERRA CABO 2,5MM	2	0,36	
1400	3515	04-06-2015	P	298756	BICHA FLEXIVEL	3	1,2	
1400	3515	04-06-2015	P	41465301	FECHO COM ARGOLA PLÁSTICA	1	7,39	
1400	3515	04-06-2015	P	49104155	TAMPA LAT-VEIO "GUIA CABO"	2	2,96	
1400	3515	04-06-2015	P	70016365	FAROLIM HELLA 2PF	1	6,55	
1400	3515	04-06-2015	P	82052979	FAROL NEVOEIRO COM ARO	2	136,28	
1400	3515	04-06-2015	P	82053239	CORDÃO AÇO INOX 7x7	3	1,17	
1400	3515	04-06-2015	P	PC	PUBLIC COMERC	1	40	
1400	3605	19-06-2015	P	080306006	CORREIA ESTRIADA 09PK4100	1	31,25	

1400	3605	19-06-2015	P	080102008	CORREIA DENTADA AVX13x900	1	2,58	
1400	3131	09-07-2015	P	300201099	SERVIÇOS MECANICA (Outros)	1	44,39	
14G13	7089	23-07-2015	P	CORSPA950	CORREIA SPA 950	2	14,37	
1400	3457	28-07-2015	P	TY267211Y	TUBO INTERCOLER OPALIN	1	136,7	
1400	3600	06-07-2015	P	080306006	CORREIA ESTRIADA 09PK4100	1	31,25	
1400	3600	06-07-2015	P	080102008	CORREIA DENTADA AVX13x900	1	2,58	
1400	3600	06-07-2015	P	A4422000770	TENSOR BOMBA AGUA SETRA S-315G	1	29,88	
14G03	7987	26-08-2015	P	301001002	SERVIÇO REBOQUE	1	255	
14Z104	8428XN	26-08-2015	P	300201099	SERVIÇOS MECANICA (Outros)	1	415,21	
14Z104	02NO25	26-08-2015	P	300201099	SERVIÇOS MECANICA (Outros)	1	851,12	
1400	3609	04-08-2015	P	300201099	SERVIÇOS MECANICA (Outros)	2	16,4	
1400	3609	04-08-2015	P	81255056318	COMUTADOR NÍVEIS DE TRAVAO	1	364,18	
1400	3004	21-08-2015	P	300201099	SERVIÇOS MECANICA (Outros)	1	27,75	
14G13	7120	09-09-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR	10	170	

14G13	7321	09-09-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR DE ARRANQUE	12	204	Viatura não pega
14G15	7229	10-09-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	Opération permettant la création d un OT de dépannage
14G15	7313	10-09-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	Opération permettant la création d un OT de dépannage
14G15	7313	10-09-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	Opération permettant la création d un OT de dépannage
14G15	7313	10-09-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	Opération permettant la création d un OT de dépannage
14G13	7131	10-09-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	Opération permettant la création d un OT de dépannage
14G13	7120	10-09-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	Viatura Não pucha e verificar embraiagem (JUNCAUTO)
14G15	2881	10-09-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	Opération permettant la création d un OT de dépannage
1400	3505	16-09-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA ELECTRICIDADE DO MOTOR	0	0	Avaria em serviço, deslocação ao terminal rodoviário, viatura não passa mudanças de manuais p/autom
1400	3083	08-09-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA BATERIAS	0	0	Deslocação á Sertã, substituir baterias
1400	3001	04-02-2015	P	110301001	ANTI-CONGELANTE	10	21	
14G03	2713	27-02-2015	P	240201085	FOLHA LIXA RHYNOMETAL PANO*MET	1	0,56	
14G15	7297	04-03-2015	P	8999900226	EXTINTOR 6KG - REVISÃO	2	5	
14G14	7251	04-03-2015	P	060104008	VALVULA SUSPENSAO	1	63,5	

14G13	7083	28-03-2015	P	110101010	LUBRIFICANTE GALAXIA LD STAR	10	18,741024	
14G13	7044	28-03-2015	P	110103002	LUBRIFICANTE TRANSOIL HP90	10	17,6025022	
14G13	7044	28-03-2015	P	110201001	MASSA LUBRIFICAR ADONIA EP2	0,5	1,44	
14G13	7044	28-03-2015	P	110101010	LUBRIFICANTE GALAXIA LD STAR	10	18,741024	
14G13	7044	28-03-2015	P	110101010	LUBRIFICANTE GALAXIA LD STAR	10	18,741024	
14G13	7137	26-04-2015	P	110401001	ADBLUE (Aditivo Gasoleo)	20,76	6,6432	
14G13	7137	26-04-2015	P	110101009	LUBRIFICANTE GALAXIA ULTRA LS	2	7,92	
14G13	7120	09-09-2015	P	110101010	LUBRIFICANTE GALAXIA LD STAR	3	5,50824927	
1400	3066	05-01-2015	P	020101007	BATERIA HEAVY 12V 210 AMP	2	285,12	
14G13	7090	31-01-2015	P	020501007	INTERRUPTOR CORTE CORRENTE	1	30,94	
14G03	2713	27-02-2015	P	CRF1	CRF1	2	16,12	
14G03	2713	27-02-2015	P	81061300193	RADIADOR INTERCOOLER MAN	1	1090	
14G03	2713	27-02-2015	P	030503002	PONTEIRA SECTOR VELOCIDADES	2	44,48	
14G13	7083	28-03-2015	P	250206001	DISCO TACOGRAFO VDO*KIENZLE	1	2,2	

14G13	7083	28-03-2015	P	040101020	POLIE TRAVAO MERCEDES O407*408	2	121	
14G13	7083	28-03-2015	P	040103017	JG. CALÇOS TRAVAO MERCEDES	1	85	
14G13	7083	28-03-2015	P	070101005	FILTRO OLEO MOTOR MERCEDES	1	4,31	
14G13	7083	28-03-2015	P	070201004	FILTRO GASOLEO MERCEDES	1	2,7	
14G13	7083	28-03-2015	P	130201034	ORING CUBO RODA MERCEDES/MAN	1	1	
14G13	7044	28-03-2015	P	020401033	LAMPADA 24V 5W (Tubular Curta)	2	0,66	
14G13	7044	28-03-2015	P	070201004	FILTRO GASOLEO MERCEDES	1	2,7	
14G13	7044	28-03-2015	P	5589452	TERMINAIS ISOLADOS MACHO AZUL	4	0,88	
14G13	7042	28-03-2015	P	250206003	DISCO TACOGRAFO 180	1	2,98	
14G13	7042	28-03-2015	P	A6110780249	VALVULA FILTRO GASÓLEO MB416	1	12,89	
14G13	7042	28-03-2015	P	A6120700532	Tube Gasóleo (liga ao filtro)	1	12,52	
14G13	7042	28-03-2015	P	0001223005	MOTOR ARRANQUE BOSCH*MB416cdi	1	212	
14G13	7042	28-03-2015	P	070201025	FILTRO GASOLEO MERCEDES 413 *	1	9,18	
1400	3103	13-04-2015	P	010502002	JG. REP. BOMBA AGUA	1	31	

1400	3509	24-04-2015	P	9617222620	MANIPULO TRAVÃO MÃO WABCO	1	217,26	
1400	3056	26-04-2015	P	CTPNEUS	CONTRATO PNEUS KM	82,17	82,17	
1400	3056	26-04-2015	P	300101001	MAO OBRA (Mecânica)	1	13,73	
14G13	7106	26-04-2015	P	10TB10100BR	TUBO RILSAN 10X8MM - BRANCO	1	1,83	
14G13	7106	26-04-2015	P	40H1000	UNIÃO TUBO 10	2	5,73	
1400	3488	26-04-2015	P	CTPNEUS	CONTRATO PNEUS KM	17,42	17,42	
14G13	7120	29-04-2015	P	300201099	SERVIÇOS MECANICA (Outros)	1	1911,1	
1400	3481	30-04-2015	P	CTPNEUS	CONTRATO PNEUS KM	21,42	21,42	
1400	3481	30-04-2015	P	250206001	DISCO TACOGRAFO VDO*KIENZLE	1	2,2	
1400	3023	21-08-2015	P	020301011	ALTERNADOR MAN (120Amp)	1	325,5	
1400	7591	09-09-2015	P	F003123313	PLACA DIODOS ALTERNADOR BOSCH	1	50,4	
1400	7591	09-09-2015	P	TF12-120.0	BATERIA 12V 120.0 POSITIVO DRT	1	126,83	
1400	7591	09-09-2015	P	TF12-120.0	BATERIA 12V 120.0 POSITIVO DRT	1	0	
1400	7591	09-09-2015	P	768430	FUSIVEL FICHA 5 Amp	5	1,5	

1400	7591	09-09-2015	P	768456	FUSIVEL FICHA 10AMP. * MINI	2	0,98	
1400	7591	09-09-2015	P	250205006	TRIANGULO (Sinalização)	1	8,01	
1400	3610	09-09-2015	P	020401033	LAMPADA 24V 5W (Tubular Curta)	1	0,34	
1400	3610	09-09-2015	P	020401044	LAMPADA 24V 5W	1	0,34	
1400	3610	09-09-2015	P	040206039	DIAFRAGMA TRAVAO	1	3,1	
14G13	7120	09-09-2015	P	020502127	RELE AR CONDICIONADO - HISPACO	1	13,06	
14G13	7321	09-09-2015	P	CRF1	CRF1	1	9,51	
1400	3083	08-09-2015	P	020101005	BATERIA HEAVY 12V 180AMP	2	211,72	
1400	3066	05-01-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA BATERIAS	2,75	0	
14G13	7090	18-01-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA BATERIAS	1,5	25,5	Viatura não Trabalha - Deslocação À Estrada
1400	3486	18-01-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIA(S) DO ALTERNADOR	3	51	Deslocação a Ratoeira (Celorico da Beira), Substituir Correias
1400	3615	02-01-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA RESERVATÓRIO DO ÓLEO DA DIRECÇÃO	3	51	Reparar fuga de óleo direcção.
1400	3631	19-01-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBOS INJECTORES GASÓLEO	9	153	Reparar fuga de combustível tubo que vai da bomba ao injetor. Deslocação ao Salvador
1400	3631	20-01-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBOS INJECTORES GASÓLEO	4	68	Reparar fuga de combustível tubo que vai da bomba ao injetor. Deslocação ao Salvador

14G15	7313	23-01-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO DE BORRACHA FILTRO / INTERCOOLER	3	0	abraçadeira partida
14G15	7280	28-01-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TRAVÕES	2,45	0	
14G15	7280	28-01-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TRAVÕES	2,45	0	
1400	3004	26-01-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR DE ARRANQUE	3,75	0	Substituir motor arranque rotaveis (deslocação a Proença a Nova)
1400	3066	05-01-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA BATERIAS	0	0	
14G13	7090	31-01-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA IGNIÇÃO MECÂNICA	4	68	Falta de Corrente
1400	3001	04-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA BOMBA DE ÁGUA REFRIGERAÇÃO MOTOR	5	85	Reparação em estrada (Medelim)
1400	3615	03-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA BATERIAS	2	0	
14G14	7232	06-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR DE ARRANQUE	0	0	
14G14	7232	06-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	
14G14	7232	06-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS	0	0	
14G14	7232	06-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS	3	0	
1400	3065	10-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CILINDROS DE AR DO TRAVÃO TRASEIRO	2	34	Cilindro travão
1400	3049	15-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA ALTERNADOR	3	51	Não dá Arranque

1400	3468	15-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR	3	51	Luz do EDC ligada - Carro foi Abaixo)
1400	3608	15-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CIRCUITO REFRIGERAÇÃO MOTOR	6	102	Tube Água Rebutado
1400	3025	15-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA ALTERNADOR	4	68	
1400	3513	14-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIA(S) BOMBA DE ÁGUA MOTOR	6	51	Correia da bomba de água, deslocação ao fundão.
14G15	7280	18-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	Opération permettant la création d un OT de dépannage
14G15	7280	18-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	Opération permettant la création d un OT de dépannage
1400	3484	18-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIA(S) BOMBA DE ÁGUA MOTOR	3	51	
14G13	7093	22-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIA(S) BOMBA DE ÁGUA MOTOR	1	17	
1400	3458	02-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EMBRAIAGEM	3	51	Viatura não mete mudanças (servo freio)
1400	3623	02-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EMBRAIAGEM	2	34	Viatura ficou sem embraiagem
14G03	2713	27-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA RADIADOR INTERCOOLER MOTOR	10	170	
14G13	7044	27-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA ALIMENTAÇÃO COMBUSTÍVEL	3	51	Fuga Gasóleo
1400	3617	27-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EMBRAIAGEM	5,5	93,5	Ficou Sem Embraiagem
14G13	7104	27-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA ALTERNADOR	3	51	

14G15	7297	04-03-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO BORRACHA CHAUFAGEM DRT.	2	0	
14G14	7251	04-03-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TIRANTES COMANDO CX. VEL.	8,3	0	
1400	3487	19-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EMBRAIAGEM	6	102	Falta de força na mudança nº 3, até que deixou de puxar por completo.
1400	3609	13-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO DE BORRACHA CIRCUITO DE REFRIG. DO MOTOR	6	102	Deslocação Sobreira Formosa
1400	3464	12-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO(S) CIRCUITO REFRIGERAÇÃO MOTOR	3	51	
1400	3513	14-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIA(S) BOMBA DE ÁGUA MOTOR	0	0	Correia da bomba de água, deslocação ao fundão.
1400	3623	02-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EMBRAIAGEM	0	0	Viatura ficou sem embraiagem
1400	3458	02-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EMBRAIAGEM	0	0	Viatura não mete mudanças (servo freio)
1400	3038	26-02-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA COMPRESSOR	6	102	Viatura deixou de carregar ar
1400	3027	09-03-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA VÁLVULA NIVELAMENTO FRENTE ESQ.	2	34	
1400	3477	09-03-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIA(S) DO ALTERNADOR	3	25,5	Viatura vinha do Fundão tacografo, avariou no cruzamento Lardosa (substituir corr alternador)
1400	3059	18-03-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA SUSPENSÃO TRASEIRA DRT.	4	68	
14G13	7083	28-03-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA ALIMENTAÇÃO COMBUSTÍVEL	2	34	Deslocação ao Canhoso, Reparar Fuga Gasóleo
14G13	7044	28-03-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA ALIMENTAÇÃO COMBUSTÍVEL	2	34	Deslocação ao Canhoso Reparar Fuga de Gasóleo

14G13	7112	28-03-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA PORTA PASSAGEIRO FRENTE DRT.	6	102	Deslocação ao Canoso Reparar Portas
14G13	7042	28-03-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR DE ARRANQUE	9,5	161,5	
1400	3469	28-03-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	19	323	Luz EDC - Deslocação a Escalhão
1400	3059	20-03-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA SUSPENSÃO TRASEIRA DRT.	0	0	
1400	3105	20-03-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA PNEU DIANTEIRO ESQ.	6	102	
1400	3493	19-03-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA PORTA PASSAGEIRO FRENTE DRT.	1	17	Portas automaticas fte/tras abrem e fecham sozinhas (deslocação ao centro camionagem C. Branco)
14G13	7120	08-04-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIAS VENTOÍNHA MOTOR	2	34	Deslocação ao fratel
1400	3604	13-04-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA RESERVATÓRIO ÁGUA DE REFRIGERAÇÃO MOTOR	7	119	Avaria em serviço, deslocação a Oleiros, Substituir reservatório água motor
1400	3103	13-04-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA BOMBA DE ÁGUA REFRIGERAÇÃO MOTOR	6	102	Substituir bomba água rotaveis
1400	3103	13-04-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA BOMBA DE ÁGUA REFRIGERAÇÃO MOTOR	0	0	Substituir bomba água rotaveis
1400	3509	24-04-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MANÍPULO COMANDO TRAVÃO DE PARQUE	2	34	Substituir Manipulo Travão de Mão
14G13	7137	26-04-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO DE BORRACHA TURBO / ADMISSÃO DE AR	2	34	Abraçadeira Tubo Admissão
1400	3056	26-04-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA SECADOR DE AR	4,5	76,5	
14G13	7106	26-04-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA BATERIAS	6	102	

1400	3488	26-04-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIA(S) BOMBA DE ÁGUA MOTOR	1	17	
14G13	7032	26-04-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS	3	51	
14G13	7032	26-04-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS	4	68	Substituição e verificação do Alternador
14G13	7331	26-04-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO DE BORRACHA INTERCOOLER / TURBO	3	51	
14G13	7093	26-04-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS	3	51	
1400	3002	24-04-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS	4	34	Deslocação ao parque estacionamento dos escritórios, avaria parte electrica relay/fusíveis
1400	3489	16-04-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA PNEUS TRASEIROS ESQ.	4	68	Rebentamento pneu exterior traseiro l/esq
14G13	7120	15-04-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIA(S) DO ALTERNADOR	1,5	25,5	
1400	3033	22-04-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR	12	102	Controlar injeção, viatura não pega
14G13	7120	29-04-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA	0	0	Viatura Não pucha e verificar embraiagem
1400	3033	22-04-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR	0	0	Controlar injeção, viatura não pega
1400	3481	30-04-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA ALIMENTAÇÃO COMBUSTÍVEL	2	34	Perda de Gasóleo no Motor
1400	3464	29-04-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA ALAVANCA COMANDO EMBRAIAGEM	4	68	
1400	3074	11-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO DE REFRIGERAÇÃO DO COMPRESSOR	6	51	Substituição tubo ar refrigeração compressor (deslocação Sobrinho dos Gaios)

1400	3005	13-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TIRANTES COMANDO CX. VEL.	4	68	Viatura ficou sem meter mudanças
14Z104	4058	15-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA COMPRESSOR	8	136	Tubo Flexível Compressor
1400	3487	02-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR	0	0	
1400	3477	14-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TURBO MOTOR	3	25,5	Avaria em serviço, deslocação estrada Idanha a Nova
14G15	7115	22-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EMBRAIAGEM	8	136	Viatura Sujeita a Reboque
1400	3480	28-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO FLEXÍVEL AR SUSPENSÃO	0	0	Avaria em estrada, delocação ao Canhoso
1400	3478	28-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS	8	136	Substituir relay
1400	3480	28-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO FLEXÍVEL AR SUSPENSÃO	6	102	Avaria em estrada, delocação ao Canhoso
14Z103	ROD. ALENT	18-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIA(S) BOMBA DE ÁGUA MOTOR	4	68	Reparação em estrada correias alternador+b/água saltaram, deslocação á covilhã
1400	3487	25-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR	0	0	
1400	3604	02-06-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA TRAVÕES	10	170	
14G15	2881	08-06-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA SUSPENSÃO TRASEIRA	9	0	MUDAR PNEUMATICO
1400	3515	11-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CARROÇARIA FACE DIANTEIRA	5	42,5	Acidente com terceiros, deslocação estrada cruzamento Perdigão
1400	3515	20-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CARROÇARIA FACE DIANTEIRA	3	51	Acidente com terceiros, deslocação estrada cruzamento Perdigão

1400	3515	21-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CARROÇARIA FACE DIANTEIRA	7	119	Acidente com terceiros, deslocação estrada cruzamento Perdigão
1400	3515	22-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CARROÇARIA FACE DIANTEIRA	7,25	123,25	Acidente com terceiros, deslocação estrada cruzamento Perdigão
1400	3515	23-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CARROÇARIA FACE DIANTEIRA	2	34	Acidente com terceiros, deslocação estrada cruzamento Perdigão
1400	3515	25-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CARROÇARIA FACE DIANTEIRA	3	0	Acidente com terceiros, deslocação estrada cruzamento Perdigão
1400	3515	27-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CARROÇARIA FACE DIANTEIRA	4	51	Acidente com terceiros, deslocação estrada cruzamento Perdigão
1400	3515	28-05-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CARROÇARIA FACE DIANTEIRA	4	34	Acidente com terceiros, deslocação estrada cruzamento Perdigão
1400	3515	04-06-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CARROÇARIA FACE DIANTEIRA	2	17	Acidente com terceiros, deslocação estrada cruzamento Perdigão
14G13	7039	12-06-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA ALIMENTAÇÃO COMBUSTÍVEL	1,5	25,5	Deslocação a Belmonte Limpar Copo Pré-Filtro
14G13	7088	12-06-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CIRCUITO DE AR COMPRIMIDO	4	68	Substituição Valvula Passagem Travão Mão - Oficinas Canhoso
1400	3608	12-06-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIA(S) BOMBA DE ÁGUA MOTOR	0,5	8,5	
1400	3608	12-06-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIA(S) DO ALTERNADOR	0,5	8,5	
1400	3608	12-06-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIAS COMPRESSOR CLIMAT.	1	17	
1400	3476	17-06-2015	M	DPA	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR	0	0	UIC - Piquete



Exemplos de Categorização das intervenções informação extraída originalmente do software contabilístico da Empresa T, com afetações de material.

## Historique des Interventions Avec Pièces sur 14G13 / 7032

Data	a)	Conta	Operação	Acta	Causa	Tmp	C MO	Ref Art	Acta	Qtd	Custo peças b)
26/04/2015	I	767782	DPA 08/**	REPARAÇÃO EM ESTRADA EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS	AD	3	51				
		767782	DPA 08/**	REPARAÇÃO EM ESTRADA EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS	AD	4	68				

**Total Matériel 14G13 / 7032**

Total	119.00	Peças	0.00	MO	119.00	Tempo	7
Total interno	119.00	Peças internas	0.00	MO interna	119.00	Tempo interno	7
Total externo	0.00	Peças externas	0.00	MO externa	0.00	Tempo externo	0

a)I=interno, E=Externo b) peça vem de: S=stock, A=afecção, P=fornecedor de serviços

Etat TRANSPARC Version : 5.3-7 édité le 23 Setembro 2015 à 13:39:56 par Pedro Pimentel

## Historique des Interventions Avec Pièces sur 14G13 / 7039

Data	a)	Conta	Operação	Acta	Causa	Tmp	C MO	Ref Art	Acta	Qtd	Custo peças b)
12/06/2015	I	217535	DPA 01/05/*	REPARAÇÃO EM ESTRADA ALIMENTAÇÃO COMBUSTÍVEL	AD	1.5	26				

### Total Matériel 14G13 / 7039

Total	<b>25.50</b>	Peças	0.00	MO	25.50	Tempo	2
Total interno	<b>25.50</b>	Peças internas	0.00	MO interna	25.50	Tempo interno	2
Total externo	<b>0.00</b>	Peças externas	0.00	MO externa	0.00	Tempo externo	0

a)I=interno, E=Externo b) peça vem de: S=stock, A=afecção, P=fornecedor de serviços

Etat TRANSPARC Version : 5.3-7 édité le 23 Setembro 2015 à 13:39:56 par Pedro Pimentel

## Historique des Interventions Avec Pièces sur 14G13 / 7042

Data	a)	Conta	Operação	Acta	Causa	Tmp	C MO	Ref Art	Acta	Qtd	Custo peças	b)
28/03/2015	I	650770	DPA 08/01/*	REPARAÇÃO EM ESTRADA MOTOR DE ARRANQUE	AD	9.5	162	250206003	DISCO TACOGRAFO 180	1	3	A
								A6110780249	VALVULA FILTRO GASÓLEO MB416	1	13	A
								A6120700532	Tube Gasóleo (liga ao filtro)	1	13	A
								0001223005	MOTOR ARRANQUE BOSCH*MB416cdi	1	212	A
								070201025	FILTRO GASOLEO MERCEDES 413 *	1	9	A

### Total Matériel 14G13 / 7042

Total	<b>411.07</b>	Peças	249.57	MO	161.50	Tempo	10
Total interno	<b>411.07</b>	Peças internas	249.57	MO interna	161.50	Tempo interno	10
Total externo	<b>0.00</b>	Peças externas	0.00	MO externa	0.00	Tempo externo	0

a)I=interno, E=Externo b) peça vem de: S=stock, A=afecção, P=fornecedor de serviços

Etat TRANSPARC Version : 5.3-7 édité le 23 Setembro 2015 à 13:39:56 par Pedro Pimentel

## Historique des Interventions Avec Pièces sur 14G13 / 7044

Data	a)	Conta	Operação	Acta	Causa	Tmp	C MO	Ref Art	Acta	Qtd	Custo peças	b)
27/02/2015	I	260880	DPA 01/05/*	REPARAÇÃO EM ESTRADA ALIMENTAÇÃO COMBUSTÍVEL	AD	3	51					
28/03/2015	I	263830	DPA 01/05/*	REPARAÇÃO EM ESTRADA ALIMENTAÇÃO COMBUSTÍVEL	AD	2	34	110103002	LUBRIFICANTE TRANSOIL HP90	10	18	S
								110201001	MASSA LUBRIFICAR ADONIA EP2	1	1	S
								110101010	LUBRIFICANTE GALAXIA LD STAR	10	19	S
								110101010	LUBRIFICANTE GALAXIA LD STAR	10	19	S
								020401033	LAMPADA 24V 5W (Tubular Curta)	2	1	A
								070201004	FILTRO GASOLEO MERCEDES	1	3	A
								5589452	TERMINAIS ISOLADOS MACHO AZUL	4	1	A

**Total Matériel 14G13 / 7044**

Total	<b>145.76</b>	Peças	60.76	MO	85.00	Tempo	5
Total interno	<b>145.76</b>	Peças internas	60.76	MO interna	85.00	Tempo interno	5
Total externo	<b>0.00</b>	Peças externas	0.00	MO externa	0.00	Tempo externo	0

a)I=interno, E=Externo b) peça vem de: S=stock, A=afecção, P=fornecedor de serviços

Etat TRANSPARC Version : 5.3-7 édité le 23 Setembro 2015 à 13:39:56 par Pedro Pimentel

## Historique des Interventions Avec Pièces sur 14G13 / 7083

Data	a)	Conta	Operação	Acta	Causa	Tmp	C MO	Ref Art	Acta	Qtd	Custo peças	b)
28/03/2015	I	726910	DPA 01/05/*	REPARAÇÃO EM ESTRADA ALIMENTAÇÃO COMBUSTÍVEL	AD	2	34	110101010	LUBRIFICANTE GALAXIA LD STAR	10	19	S
								250206001	DISCO TACOGRAFO VDO*KIENZLE	1	2	A
								040101020	POLIE TRAVAO MERCEDES O407*408	2	121	A
								040103017	JG. CALÇOS TRAVAO MERCEDES	1	85	A
								070101005	FILTRO OLEO MOTOR MERCEDES	1	4	A
								070201004	FILTRO GASOLEO MERCEDES	1	3	A
								130201034	ORING CUBO RODA MERCEDES/MAN	1	1	A

### Total Matériel 14G13 / 7083

Total	<b>268.95</b>	Peças	<b>234.95</b>	MO	<b>34.00</b>	Tempo	<b>2</b>
Total interno	<b>268.95</b>	Peças internas	<b>234.95</b>	MO interna	<b>34.00</b>	Tempo interno	<b>2</b>
Total externo	<b>0.00</b>	Peças externas	<b>0.00</b>	MO externa	<b>0.00</b>	Tempo externo	<b>0</b>

a)I=interno, E=Externo b) peça vem de: S=stock, A=afecção, P=fornecedor de serviços

Etat TRANSPARC Version : 5.3-7 édité le 23 Setembro 2015 à 13:39:56 par Pedro Pimentel

## Historique des Interventions Avec Pièces sur 14G13 / 7088

Data	a)	Conta	Operação	Acta	Causa	Tmp	C MO	Ref Art	Acta	Qtd	Custo peças	b)
12/06/2015	I	828615	DPA 09/**	REPARAÇÃO EM ESTRADA CIRCUITO DE AR COMPRIMIDO	AD	4	68	250206001	DISCO TACOGRAFO VDO*KIENZLE	1	2	A
								020502054	FUSIVEL FICHA 20 AMP	2	0	A
								250206001	DISCO TACOGRAFO VDO*KIENZLE	1	2	A

### Total Matériel 14G13 / 7088

Total	<b>72.58</b>	Peças	4.58	MO	68.00	Tempo	4
Total interno	<b>72.58</b>	Peças internas	4.58	MO interna	68.00	Tempo interno	4
Total externo	<b>0.00</b>	Peças externas	0.00	MO externa	0.00	Tempo externo	0

a)I=interno, E=Externo b) peça vem de: S=stock, A=afecção, P=fornecedor de serviços

Etat TRANSPARC Version : 5.3-7 édité le 23 Setembro 2015 à 13:39:57 par Pedro Pimentel

## Historique des Interventions Avec Pièces sur 14G13 / 7089

Data	a)	Conta	Operação	Acta	Causa	Tmp	C MO	Ref Art	Acta	Qtd	Custo peças	b)
23/07/2015	I	945517	DPA 01/07/06	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO DE BORRACHA TURBO / ADMISSÃO DE AR	AD	0	0	CORSPA950	CORREIA SPA 950	2	14	A
		945517	DPA 08/02/13	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIA(S) DO ALTERNADOR	AD	0	0					

### Total Matériel 14G13 / 7089

Total	14.37	Peças	14.37	MO	0.00	Tempo	0
Total interno	14.37	Peças internas	14.37	MO interna	0.00	Tempo interno	0
Total externo	0.00	Peças externas	0.00	MO externa	0.00	Tempo externo	0

a)I=interno, E=Externo b) peça vem de: S=stock, A=afecção, P=fornecedor de serviços

Etat TRANSPARC Version : 5.3-7 édité le 23 Setembro 2015 à 13:39:57 par Pedro Pimentel

## Historique des Interventions Avec Pièces sur 14G13 / 7090

Data	a)	Conta	Operação	Acta	Causa	Tmp	C MO	Ref Art	Acta	Qtd	Custo peças	b)
18/01/2015	I	862390	DPA 08/10/01	REPARAÇÃO EM ESTRADA BATERIAS	AD	1.5	26					
31/01/2015	I	863392	DPA 01/12/03	REPARAÇÃO EM ESTRADA IGNIÇÃO MECÂNICA	AD	4	68	020501007	INTERRUPTOR CORTE CORRENTE	1	31	A

### Total Matériel 14G13 / 7090

Total	124.44	Peças	30.94	MO	93.50	Tempo	6
Total interno	124.44	Peças internas	30.94	MO interna	93.50	Tempo interno	6
Total externo	0.00	Peças externas	0.00	MO externa	0.00	Tempo externo	0

a)I=interno, E=Externo b) peça vem de: S=stock, A=afecção, P=fornecedor de serviços

Etat TRANSPARC Version : 5.3-7 édité le 23 Setembro 2015 à 13:39:57 par Pedro Pimentel

## Historique des Interventions Avec Pièces sur 14G13 / 7093

Data	a)	Conta	Operação	Acta	Causa	Tmp	C MO	Ref Art	Acta	Qtd	Custo peças b)
22/02/2015	I	53668	DPA 01/08/02	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIA(S) BOMBA DE ÁGUA MOTOR	AD	1	17				
26/04/2015	I	60430	DPA 08/*/*	REPARAÇÃO EM ESTRADA EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS	AD	3	51				

### Total Matériel 14G13 / 7093

Total	<b>68.00</b>	Peças	0.00	MO	68.00	Tempo	4
Total interno	<b>68.00</b>	Peças internas	0.00	MO interna	68.00	Tempo interno	4
Total externo	<b>0.00</b>	Peças externas	0.00	MO externa	0.00	Tempo externo	0

a)I=interno, E=Externo b) peça vem de: S=stock, A=afecção, P=fornecedor de serviços

Etat TRANSPARC Version : 5.3-7 édité le 23 Setembro 2015 à 13:39:57 par Pedro Pimentel

## Historique des Interventions Avec Pièces sur 14G13 / 7104

Data	a)	Conta	Operação	Acta	Causa	Tmp	C MO	Ref Art	Acta	Qtd	Custo peças b)
27/02/2015	I	448378	DPA 08/02/*	REPARAÇÃO EM ESTRADA ALTERNADOR	AD	3	51				

**Total Matériel 14G13 / 7104**

Total	51.00	Peças	0.00	MO	51.00	Tempo	3
Total interno	51.00	Peças internas	0.00	MO interna	51.00	Tempo interno	3
Total externo	0.00	Peças externas	0.00	MO externa	0.00	Tempo externo	0

a)I=interno, E=Externo b) peça vem de: S=stock, A=afecção, P=fornecedor de serviços

Etat TRANSPARC Version : 5.3-7 édité le 23 Setembro 2015 à 13:39:57 par Pedro Pimentel

## Historique des Interventions Avec Pièces sur 14G13 / 7106

Data	a)	Conta	Operação	Acta	Causa	Tmp	C MO	Ref Art	Acta	Qtd	Custo peças	b)
26/04/2015	I	559384	DPA 08/10/01	REPARAÇÃO EM ESTRADA BATERIAS	AD	6	102	10TB10100BR	TUBO RILSAN 10X8MM - BRANCO	1	2	A
								40H1000	UNIÃO TUBO 10	2	6	A

### Total Matériel 14G13 / 7106

Total	<b>109.56</b>	Peças	7.56	MO	102.00	Tempo	6
Total interno	<b>109.56</b>	Peças internas	7.56	MO interna	102.00	Tempo interno	6
Total externo	<b>0.00</b>	Peças externas	0.00	MO externa	0.00	Tempo externo	0

a)I=interno, E=Externo b) peça vem de: S=stock, A=afecção, P=fornecedor de serviços

Etat TRANSPARC Version : 5.3-7 édité le 23 Setembro 2015 à 13:39:57 par Pedro Pimentel

## Historique des Interventions Avec Pièces sur 14G13 / 7110

Data	a)	Conta	Operação	Acta	Causa	Tmp	C MO	Ref Art	Acta	Qtd	Custo peças	b)
24/06/2015	I	750260	DPA 12/04/04	REPARAÇÃO EM ESTRADA PORTA PASSAGEIRO FRENTE DRT.	AD	3	51	080103004	CORREIA DENTADA B53	4	37	A

### Total Matériel 14G13 / 7110

Total	<b>87.96</b>	Peças	36.96	MO	51.00	Tempo	3
Total interno	<b>87.96</b>	Peças internas	36.96	MO interna	51.00	Tempo interno	3
Total externo	<b>0.00</b>	Peças externas	0.00	MO externa	0.00	Tempo externo	0

a)I=interno, E=Externo b) peça vem de: S=stock, A=afecção, P=fornecedor de serviços

Etat TRANSPARC Version : 5.3-7 édité le 23 Setembro 2015 à 13:39:57 par Pedro Pimentel

## Historique des Interventions Avec Pièces sur 14G13 / 7112

Data	a)	Conta	Operação	Acta	Causa	Tmp	C MO	Ref Art	Acta	Qtd	Custo peças b)
28/03/2015	I	460053	DPA 12/04/04	REPARAÇÃO EM ESTRADA PORTA PASSAGEIRO FRENTE DRT.	AD	6	102				

**Total Matériel 14G13 / 7112**

Total	<b>102.00</b>	Peças	0.00	MO	102.00	Tempo	6
Total interno	<b>102.00</b>	Peças internas	0.00	MO interna	102.00	Tempo interno	6
Total externo	<b>0.00</b>	Peças externas	0.00	MO externa	0.00	Tempo externo	0

a)I=interno, E=Externo b) peça vem de: S=stock, A=afecção, P=fornecedor de serviços

Etat TRANSPARC Version : 5.3-7 édité le 23 Setembro 2015 à 13:39:57 par Pedro Pimentel

## Historique des Interventions Avec Pièces sur 14G13 / 7120

Data	a)	Conta	Operação	Acta	Causa	Tmp	C MO	Ref Art	Acta	Qtd	Custo peças	b)
08/04/2015	I	707124	DPA 01/09/12	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIAS VENTOÍNHA MOTOR	PAS	2	34					
15/04/2015	I	708135	DPA 08/02/13	REPARAÇÃO EM ESTRADA CORREIA(S) DO ALTERNADOR	AD	1.5	26					
29/04/2015	I	708135	DPA */**	REPARAÇÃO EM ESTRADA	AD	0	0	300201099	SERVIÇOS MECANICA (Outros)	1	1 911	A
24/06/2015	I	717124	DPA */**	REPARAÇÃO EM ESTRADA	AD	0	0					

### Total Matériel 14G13 / 7120

Total	<b>1 970.60</b>	Peças	1 911.10	MO	59.50	Tempo	4
Total interno	<b>1 970.60</b>	Peças internas	1 911.10	MO interna	59.50	Tempo interno	4
Total externo	<b>0.00</b>	Peças externas	0.00	MO externa	0.00	Tempo externo	0

a)I=interno, E=Externo b) peça vem de: S=stock, A=afecção, P=fornecedor de serviços

Etat TRANSPARC Version : 5.3-7 édité le 23 Setembro 2015 à 13:39:57 par Pedro Pimentel

## Historique des Interventions Avec Pièces sur 14G13 / 7137

Data	a)	Conta	Operação	Acta	Causa	Tmp	C MO	Ref Art	Acta	Qtd	Costo peças	b)
26/04/2015	I	504242	DPA 01/07/06	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO DE BORRACHA TURBO / ADMISSÃO DE AR	AMI	2	34	110401001	ADBLUE (Aditivo Gasoleo)	21	7	S
								110101009	LUBRIFICANTE GALAXIA ULTRA LS	2	8	S

### Total Matériel 14G13 / 7137

Total	<b>48.56</b>	Peças	14.56	MO	34.00	Tempo	2
Total interno	<b>48.56</b>	Peças internas	14.56	MO interna	34.00	Tempo interno	2
Total externo	<b>0.00</b>	Peças externas	0.00	MO externa	0.00	Tempo externo	0

a)I=interno, E=Externo b) peça vem de: S=stock, A=afecção, P=fornecedor de serviços

Etat TRANSPARC Version : 5.3-7 édité le 23 Setembro 2015 à 13:39:57 par Pedro Pimentel

## Historique des Interventions Avec Pièces sur 14G13 / 7331

Data	a)	Conta	Operação	Acta	Causa	Tmp	C MO	Ref Art	Acta	Qtd	Custo peças b)
26/04/2015	I	236834	DPA 01/07/02	REPARAÇÃO EM ESTRADA TUBO DE BORRACHA INTERCOOLER / TURBO	AD	3	51				

### Total Matériel 14G13 / 7331

Total	<b>51.00</b>	Peças	0.00	MO	51.00	Tempo	3
Total interno	<b>51.00</b>	Peças internas	0.00	MO interna	51.00	Tempo interno	3
Total externo	<b>0.00</b>	Peças externas	0.00	MO externa	0.00	Tempo externo	0

a)I=interno, E=Externo b) peça vem de: S=stock, A=afecção, P=fornecedor de serviços

Etat TRANSPARC Version : 5.3-7 édité le 23 Setembro 2015 à 13:39:57 par Pedro Pimentel

Desenhos assistidos por computador dos componentes propostos para a implementação LM ao “Carro Oficina Z”.

