



NOVA

NOVA SCHOOL OF
SCIENCE & TECHNOLOGY

LUÍS MANUEL MARTINS GOMES LEITÃO

Licenciado em Engenharia Mecânica

Contributo para a estratégia de manutenção baseado em medição operacional – estudo de caso na indústria automóvel

Relatório de actividade profissional para obtenção do grau de mestre em engenharia mecânica

MESTRADO EM ENGENHARIA MECÂNICA

Universidade NOVA de Lisboa

Novembro, 2022



Contributo para a estratégia de manutenção baseado em
medição operacional – estudo de caso na indústria automóvel
Relatório de actividade profissional para obtenção do grau de
mestre em engenharia mecânica

LUÍS MANUEL MARTINS GOMES LEITÃO

Licenciado em Engenharia Mecânica

Orientador: Doutor António José Freire Mourão,
Professor Associado da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa.

Júri:

Presidente: Doutor Rui Fernando dos Santos Pereira Martins,
Professor Associado da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade
NOVA de Lisboa

Vogais: Doutor João Manuel Vicente Fradinho,
Professor Auxiliar da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade
NOVA de Lisboa

Doutor António José Freire Mourão,
Professor Associado da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade
NOVA de Lisboa

Contributo para a estratégia de manutenção baseado em medição operacional – estudo de caso na indústria automóvel

Copyright © Luís Leitão, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade NOVA de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

AGRADECIMENTOS

Para tornar possível a realização deste relatório de actividade, o suporte do Senhor Professor Doutor António José Freire Mourão, docente na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa e na qualidade de Orientador, foi essencial e determinante para com sucesso ter sido definido, realizado e finalizado dentro dos prazos estipulados.

Dedico este trabalho à memória dos meus pais, António e Maria Dias, que muito orgulhosos ficariam, de o ver concluído.

Agradeço à minha mulher, Lúcia, a compreensão e apoio proporcionado durante todo o meu percurso académico e profissional

RESUMO

O presente relatório tem como referência as condições do programa Para ser Mestre da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa, com vista à obtenção de grau Mestre para licenciados pré-Bolonha.

Nas boas práticas de gestão observa-se a necessidade de se analisarem os resultados de forma a apoiar as medidas de melhoria nos processos. Contudo, no desenvolvimento da actividade profissional, por vezes o tempo e a dedicação necessária para realizar essa análise não se encontram na primeira prioridade. Por este motivo, o tema do presente relatório assume-se como uma contribuição para a melhoria da estratégia de manutenção com base na medição operacional, no contexto da realidade profissional do autor na Mitsubishi Fuso Truck Europe, SA, localizada em Tramagal.

Além da manutenção industrial relacionada com os equipamentos fabris, as inovações tecnológicas, as actividades relacionadas com ambiente, segurança de pessoas, ciclo de vida de equipamentos e segurança informática, levou a que os departamentos de engenharia industrial incrementassem a abrangência das suas competências, serviços e responsabilidades.

No âmbito da medição operacional da manutenção, observaram-se alguns indicadores com análise simultânea à idade e disponibilidade dos equipamentos, à taxa de manutenção preventiva realizada, aos custos de manutenção e aos tempos de espera, que na sua análise complementar, forneceram dados interessantes para o próximo momento de melhoria contínua.

Como resultado deste trabalho, destaca-se de forma positiva a evolução da disponibilidade dos equipamentos, a redução de paragens produtivas e a melhoria da taxa de manutenção preventiva no período de referência de 2018 a 2021. Para melhoria, indica-se a percepção da idade dos equipamentos vitais e a necessidade de visitar as análises de risco, a necessidade de melhoria do acompanhamento da Linha de Pintura, a necessidade de melhorar as listas TPM e a necessidade de definir o processo de emissão de pedidos de intervenção e suporte à redução dos prazos de implementação.

Palavas chave: OEE, TPM, manutenção preventiva, disponibilidade,

ABSTRACT

This activity report is based on the conditions of the frame work "Para ser Mestre" of the Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa, to obtain a Master's degree for pre-Bologna graduates.

Following the good management practices, there is a need to analyze the results in order to take lessons and learns to improve the processes. However in the development of professional activity, is common that the needed time and dedication to carry out this task are not in the first priority. For this reason, the scope of this report is a contribution to the improvement of the maintenance strategy based on operational measurement taken from professional experience of the author on the firm Mitsubishi Fuso Truck Europe, SA, located in Tramagal - Portugal.

Considering the technological innovations and the new functions of the maintenance departments in the areas of environment, people safety, equipment life cycle and cyber security, it led to an increase in the scope of its services, knowledge and responsibilities.

Within the scope of the operational measurement of Maintenance, some indicators were observed with simultaneous analysis of the age and availability of the equipment, the rate of preventive maintenance performed, maintenance costs and waiting times, which in their complementary analysis, provided useful data for the next cycle of continuous improvement.

As result of this study, the evolution of equipment availability's rate, the reduction of production stoppages and the improvement of the preventive maintenance's rate in the reference period from 2018 to 2021 stands out positively. For improvement, the perception of age showed the vital equipment and the need to review the risk analysis. In addition, it was point the need to improve the monitoring of the Painting Line, TPM lists and a new process for issuing and managing tickets to reduce lead times implementation.

Keywords: OEE, TPM, Preventive Maintenance, Availability

ÍNDICE

1	Introdução.....	1
1.1	Contexto e objectivos.....	1
1.2	Enquadramento económico europeu.....	1
1.3	Enquadramento da produtividade na indústria.....	3
1.4	Estrutura do relatório.....	3
2	Contexto da empresa.....	7
2.1	Introdução.....	7
2.2	Processos produtivos e tecnologia existente da MFTE.....	9
2.3	Descritivo e diagnóstico ao parque de equipamentos da MFTE.....	13
3	Caracterização do parque de equipamentos.....	15
4	Organização e gestão da manutenção.....	19
4.1	Considerações gerais.....	19
4.2	Indicadores base de manutenção.....	22
5	Estudo de caso – Mitsubishi Fuso Truck Europe – Contributo para a estratégia de manutenção e medição operacional ou de desempenho.....	25
5.1	Introdução.....	25
5.2	OEE – Eficácia geral dos equipamentos.....	25
5.3	Manutenção preventiva – taxa de realização.....	34
5.4	Custos de manutenção.....	35
5.5	Outros serviços de manutenção.....	40
5.5.1	Fichas de avaria – chamadas Handon.....	40
5.5.2	<i>Ticket</i> – pedidos.....	42
6	Conclusões e propostas de melhoria.....	45
6.1	Conclusões.....	45
6.2	Propostas de melhoria.....	46
7	Bibliografia.....	49

Apêndice com CV

Anexo com documentos relativos ao CV

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 - Evolução da produtividade na Europa [Joint Research Centre, 2020]	2
Figura 1.2 - Estrutura do relatório	5
Figura 2.1 - Caracterização da Divisão Daimler Truck Asia - 2021.....	7
Figura 2.2 - Vista aérea da MFTE - Unidade produtiva de Tramagal	8
Figura 2.3 – Organigrama MFTE	9
Figura 2.4 - Fluxo de processo produtivo	12
Figura 3.1 - Distribuição da idade dos equipamentos – MFTE [anos].....	16
Figura 3.2 - Distribuição da idade dos equipamentos Vitais – MFTE [anos]	17
Figura 4.1 - Plataforma de Engenharia - conceito [Peng, 2022]	20
Figura 4.2 - Plataforma de Engenharia – realidade MFTE	21
Figura 5.1 - Resultado de OEE - MFTE [%]	26
Figura 5.2 - Paragens produtivas (horas) - evolução periódica - MFTE.....	27
Figura 5.3 - Paragens produtivas de 2018 a 2021 - distribuição por processo produtivo [horas].	28
Figura 5.4 - Distribuição dos eventos de paragem - Top Coat.....	29
Figura 5.5 - Distribuição dos eventos de paragem - Linha Final.....	33
Figura 5.6 - Menu de entrada do <i>Launchpad Neptune</i>	35
Figura 5.7 - Evolução da taxa de manutenção preventiva (%)	35
Figura 5.8 - Custos de manutenção – total [euro].....	36
Figura 5.9 - Custos de Manutenção - análise de 3 anos	37
Figura 5.10 - Custos de Manutenção - Sub-contratação [euro].....	37
Figura 5.11 - Custos de contratação externa – análise de 3 anos [euro]	38
Figura 5.12 - Custos manutenção - colaboradores indirectos	38
Figura 5.13 - Custos com colaboradores indirectos - análise de 3 anos [euro].....	39
Figura 5.14 - Custos de manutenção - colaboradores directos [euro].....	39
Figura 5.15 - Custos com colaboradores directos - análise de 3 anos [euro]	40
Figura 5.16 - Sistema de chamadas de suporte - Handon	41
Figura 5.17- Aplicação informática para emissão de tickets	42

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1- Lista de processos produtivos na MFTE.....	10
Tabela 3.1-Criticidade de equipamentos	15
Tabela 3.2 - Idade dos equipamentos em geral.....	16
Tabela 3.3 - Idade dos equipamentos Vitais.....	17
Tabela 5.1 - Cálculo de custos de paragens de linha.....	26
Tabela 5.2 - Top 3 de paragens de linha 2018-2022	28
Tabela 5.3 - Paragens produtivas - Top Coat.	28
Tabela 5.4 - Lista de eventos de paragem - Top Coat.....	29
Tabela 5.5 - Análise de causas e contramedidas - Top Coat	30
Tabela 5.6 - Paragens produtivas - Linha Final.....	32
Tabela 5.7 - Lista de eventos de paragem - Linha Final.....	32
Tabela 5.8 - Análise de causas e contramedidas - Linha Final.....	34
Tabela 5.9 - Registos de chamadas de pedidos de suporte – Handon [quantidade].....	42
Tabela 5.10 - Pedidos de intervenção / tickets – análise [quantidade].....	43
Tabela 5.11 - Implementação de tickets 2018-2021 [quantidade]	43

SIGLAS

2OK – Finalização do veículo

AF - Final de processo de revestimento de cabines

AO - Início de processo de revestimento de cabines

CKD – *Complete Knocked Down* – peças organizadas em conjuntos de lotes de produção

ECU – *Electronic Control Unit* – unidade de controlo electrónico

FF – Final de inspecção do veículo

HPU – Horas por unidade

IoT – *Internet of Things* – equipamentos ligados em rede

LDT – *Light Duty Truck* – Camião de gama ligeira até 8,5 ton

MAG – *Metal active Gas* – Soldadura por arco eléctrico, com eléctrodo não revestido e em atmosfera de gás

MFTBC – Mitsubishi Fuso Truck & Bus Corporation

MFTE – Mitsubishi Fuso Truck Europe, S.A.

MIG – *Metal Inert Gas* - Soldadura por arco eléctrico, com eléctrodo não revestido e em atmosfera de gás inerte

MTBF – *Mean Time Between Failures* – tempo médio entre falhas

MTTR – *Mean Time to Repair* – tempo médio de reparação

NACE - *Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne*)

OEE – *Overall Equipment Effectiveness* – eficácia geral dos equipamentos

PEFM - *Plant Engineering & Facility Management* – Departamento de Engenharia Industrial

PdM – Manutenção preditiva

PF - Final de processo de pintura de cabines

PM – Manutenção preventiva

PO - Início de processo de pintura de cabines

SF – Final de processo de montagem do veículo

SO – Início de processo de montagem de chassis

TIG – *Tungsten Inert Gas* - Soldadura por arco eléctrico, com eléctrodo em tungsténio e em atmosfera de gás inerte

TPM – *Total Productive Maintenance* – manutenção produtiva total

VCU – *Vehicle Control Unit* – unidade de controlo do veículo

WF - Final de processo de soldadura de cabines

WO – Início de processo de soldadura de cabines

1 Introdução

1.1 Contexto e objectivos

A gestão de um departamento de engenharia industrial tem uma abrangência bastante ampla na actividade fabril com suporte ao processo de negócio realizando o acompanhamento continuado de pessoas, equipamentos, indicadores de desempenho e estratégia para a melhoria contínua e inovação nos processos produtivos.

A ligação com a comunidade científica e industrial através da experiência profissional, e de contactos permanentes com instituições públicas, privadas e de carácter associativo é um factor determinante para a actualização de conhecimentos, observação e aplicação de boas práticas. A disponibilidade de dados referentes aos processos produtivos será um ponto forte na realização do presente estudo, realizado no contexto profissional do autor, na Mitsubishi Fuso Truck Europe – como Responsável da Direcção de Engenharia Industrial.

O objectivo do presente trabalho é realizar uma análise à eficiência e desempenho dos equipamentos de forma a contribuir para a melhoria da estratégia de manutenção de uma empresa industrial do sector automóvel, melhorando os processos actuais e a utilização dos recursos técnicos, humanos e financeiros.

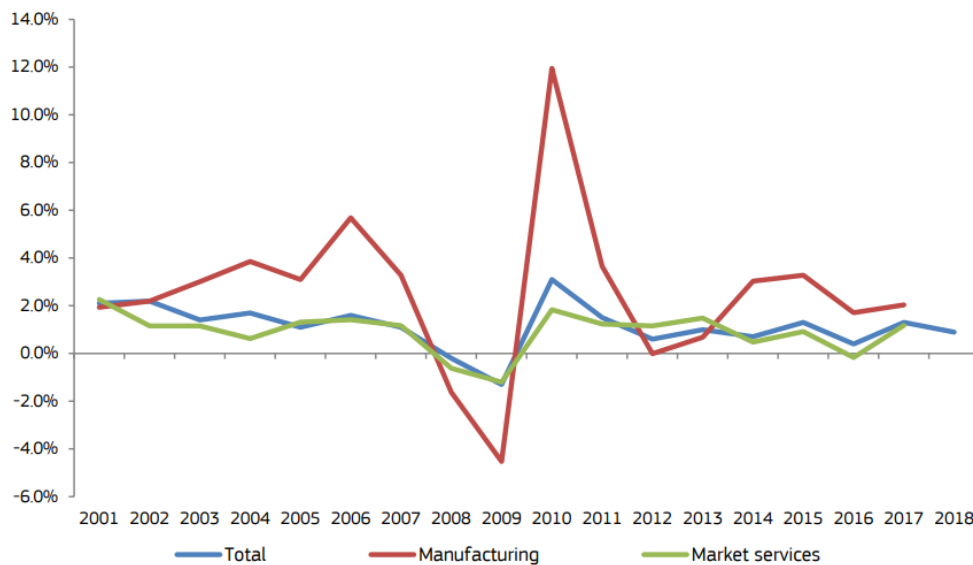
O presente relatório tem como referência as condições do programa Para ser Mestre da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa, com vista à obtenção de grau Mestre para licenciados pré-Bolonha, razão pela qual se apresenta em apêndice o *curriculum vitae* e em anexo documentos relativos ao mesmo.

1.2 Enquadramento económico europeu

A situação macroeconómica europeia tem vindo a indicar que as perspectivas de crescimento após a crise financeira mundial de 2008-2009 têm-se visto goradas devido à reduzida velocidade de crescimento das economias. Efectivamente existiu um valor elevado de recuperação da actividade produtiva em 2010, contudo após 2011 o crescimento ficou arrefecido com valores até 4% de melhoria contudo a ficar estável pelos 2%.

De acordo com o relatório publicado pela Comissão Europeia [Joint Research Centre, 2020], o aumento da produtividade na última década não evoluiu conforme o estimado estando à data da análise em 2017 com valores semelhantes aos de 2001, indicado um problema conjuntural e

sistémico que não tem ainda o ponto de inversão à vista prolongando 16 anos de inconsistência económica conforme se verifica na Figura 1.1.



Source: EU KLEMS, 2019, for labour productivity in manufacturing and market services and Eurostat for the total economy.

Figura 1.1 - Evolução da produtividade na Europa [Joint Research Centre, 2020]

Embora o estudo seja realizado observando a eficácia das reformas estruturais, a eficácia dos investimentos intangíveis, a dimensão das empresas e o envelhecimento da população activa, é referido também o fraco investimento em equipamento fabril, a baixa produtividade dos trabalhadores, a baixa qualificação e trabalhos pouco qualificados dos mesmos (in Semestre Europeu – Pacote de Inverno de 2019).

Com o intuito de centrar o estudo e a interpretação da evolução da produtividade portuguesa será interessante avaliar o sector C29 - *Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers* de acordo com a classificação NACE (*Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne*), tendo em comparação a média europeia realizada por sector de actividade [Joint Research Center, 2020]. Este estudo indica no *ranking* de países mais produtivos a Alemanha, o Reino Unido (pré-Brexit), a Áustria, a Holanda e a Hungria e como os menos produtivos a Bulgária, o Chipre, a Lituânia, a Roménia e Portugal.

1.3 Enquadramento da produtividade na indústria

De forma a realizar o enquadramento da produtividade na indústria, nomeadamente na montagem de veículos automóveis, podem ser utilizados diversos indicadores de avaliação como o OEE – *Overall Equipment Effectiveness* e o HPU – *Hours per unit*, reflectindo a relação entre o dimensionamento da capacidade e a quantidade de produto realizado.

O dimensionamento da capacidade da indústria portuguesa tem estado limitado pelos baixos volumes de produção e pelo reduzido investimento em automação, apresentando um potencial de melhoria de produtividade de cerca de 50% [Joint Research Centre, 2020] em relação aos 25 países em análise. Analisando a eficácia dos processos produtivos este resultado pode ser afectado negativamente por diversos factores como sejam de forma resumida os problemas de qualidade (produto não conforme) e as paragens produtivas causadas por diversos motivos entre os quais a indisponibilidade de equipamentos produtivos.

O incremento da utilização de equipamentos produtivos nas organizações tem proporcionado uma evolução considerável nos departamentos de manutenção gerando a necessidade de transição dos métodos tradicionais de gestão da manutenção preventiva para a implementação integrada de gestão de equipamentos desde a fase de necessidade até ao seu desmantelamento. Uma das novidades referidas é a criação de sistemas de cyber-segurança e o balanço no momento da decisão entre a longevidade e a obsolescência dos equipamentos gerada pelas alterações rápidas de produtos, resultado de economias mais exigentes, ágeis e de curto período [Peng, 2022].

A manutenção industrial acompanha esta realidade e tendência futura por via de redefinição da estratégia de manutenção e pela forma de medição operacional nas empresas industriais.

1.4 Estrutura do relatório

O presente relatório apresenta no Capítulo 1 a introdução ao estudo referindo o contexto e os objectivos do mesmo, o enquadramento económico europeu e o enquadramento da produtividade na indústria em geral.

No Capítulo 2, apresenta-se uma breve descrição da empresa onde a actividade profissional do Candidato tem sido desenvolvida, onde é referida a caracterização dos processos produtivos e é apresentada a análise ao parque de equipamentos da unidade fabril.

O Capítulo 3, apresenta uma breve descrição à organização e gestão da manutenção, analisando as dimensões presentes nos departamentos de manutenção e alguns indicadores base de medição do desempenho dos equipamentos.

No Capítulo 4, realiza-se o estudo de caso do relatório em que são avaliados os indicadores de manutenção com base no histórico da unidade fabril, nomeadamente o OEE e a análise aos processos mais críticos, a taxa de manutenção preventiva, os custos de manutenção, o desempenho de outros serviços de suporte à unidade fabril. O histórico disponível foi obtido directamente dos sistemas de recolha e avaliação de dados e assim como a partir de relatórios de gestão com frequência diária, semanal e anual.

Por último, o Capítulo 5 apresenta as conclusões deste relatório, onde se resume a informação assimilada e relevante para a contribuição à melhoria da estratégia de manutenção culminando com a apresentação de propostas de melhoria à situação pré-estudo. Para melhor visualização da estrutura do relatório, o fluxograma mostra esquematicamente o fluxo do trabalho (Figura 1.2).

Observa-se por vezes a utilização do idioma em inglês (e não em português) devido à exportação directa de dados e / ou relatórios, que para garantir a sua integridade foi decidido manter conforme original.

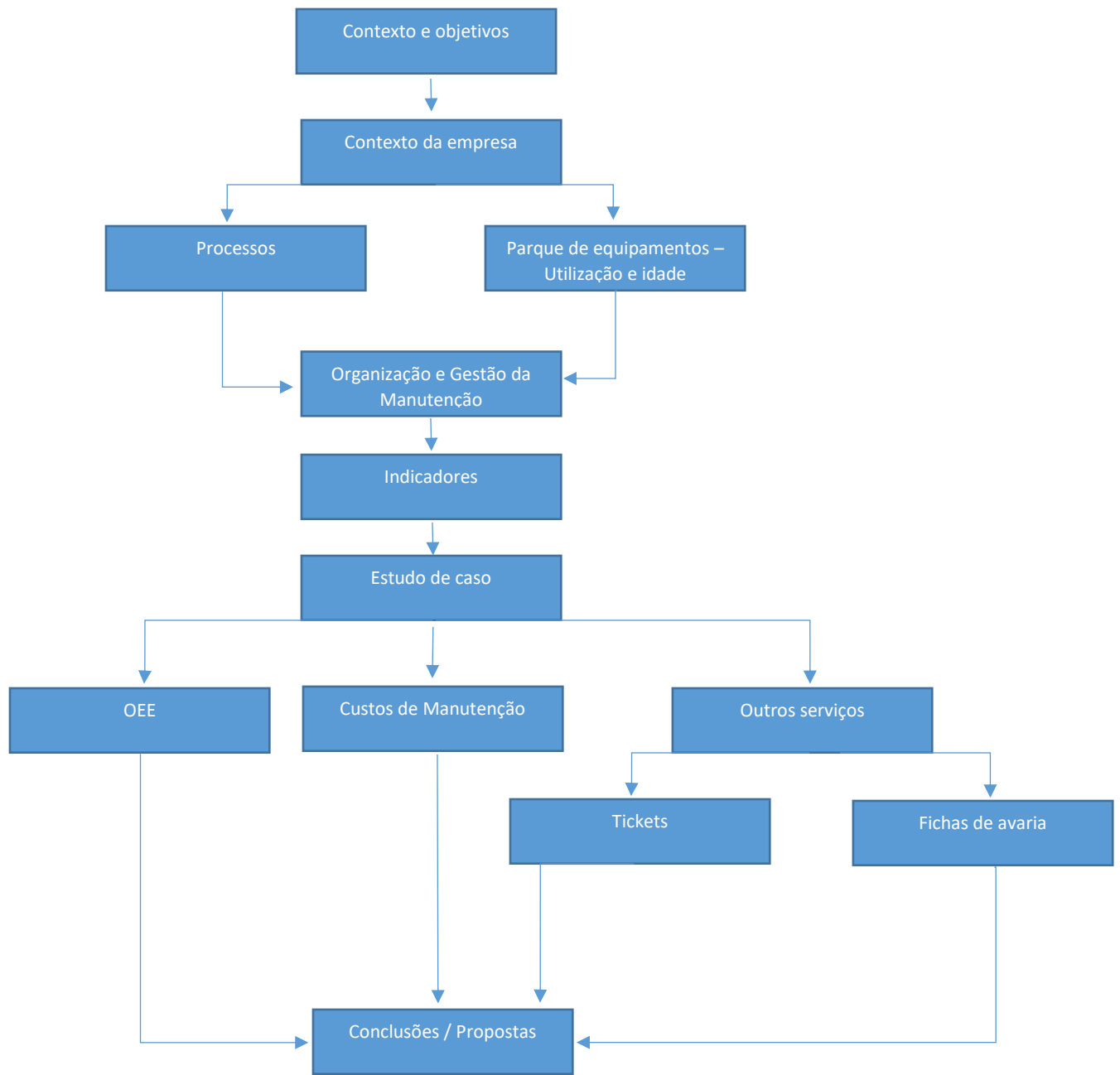


Figura 1.2 - Estrutura do relatório

2 Contexto da empresa

2.1 Introdução

De forma a contextualizar a empresa sobre a qual o relatório será baseado segue-se uma breve descrição.

A Mitsubishi Fuso Truck Europe, SA, doravante designada por MFTE ou unidade produtiva, está localizada em Tramagal – Portugal, com capital social de 100% pela Mitsubishi Fuso Truck & Bus Corporation (MFTBC), membro do grupo Daimler Truck & Bus, pertencente à Divisão Daimler Truck Asia (Figura 2.1).



Figura 2.1 - Caracterização da Divisão Daimler Truck Asia - 2021

A Divisão Daimler Truck Asia tem actualmente 17 unidades produtivas em 3 continentes. As principais operações de montagem de veículos comerciais ligeiros e pesados e assim como de autocarros são realizadas nas fábricas de Kawasaki e Toyama no Japão, Chennai na Índia, Jacarta na Indonésia e Tramagal em Portugal. Além destas unidades produtivas principais detém também fábricas de agregados (eixos, motores e caixas de velocidades) no Japão e várias unidades de montagem de veículos em conceito CKD (complete knocked down) em diversos países da Ásia, África e América do Sul.

Em termos de volume de produção, a Divisão Daimler Truck Asia produziu em 2021 cerca de 143000 veículos e forneceu 170 países [Daimler Truck Asia, 2021]. A unidade produtiva de Tramagal produziu no ano de 2021 9409 veículos com destino aos mercados da Europa, Marrocos, Turquia, Austrália e Nova Zelândia. Os veículos produzidos na MFTE são da classe *LDT – Light*

Duty Truck, ou camião ligeiro com peso bruto entre os 3500kg e os 8500 kg. A propulsão disponível é com motor Diesel Euro VI, Diesel Euro V no modelo Canter TF1 e totalmente eléctrico no modelo eCanter 1.1.

No que concerne à infraestrutura humana, a Divisão Daimler Truck Asia tem cerca de 14000 colaboradores, dos quais cerca de 550 estão afectos à unidade produtiva de Tramagal.

A unidade produtiva de Tramagal está instalada na zona norte da vila ocupando uma área total de cerca de 159000 m², da qual cerca de 41000 m² representam área coberta (Figura 2.2).

Actualmente o volume de produção é de 56 unidades em 1 turno diário de 8 horas, com a realização de um tempo de ciclo de 8 minutos e 16 segundos.



Figura 2.2 - Vista aérea da MFTE - Unidade produtiva de Tramagal

O âmbito da aplicação deste relatório reside no Departamento de Engenharia Industrial, designada por Plant Engineering & Facility Management – PEFM, cuja organização poderá ser visualizada na Figura 2.3.

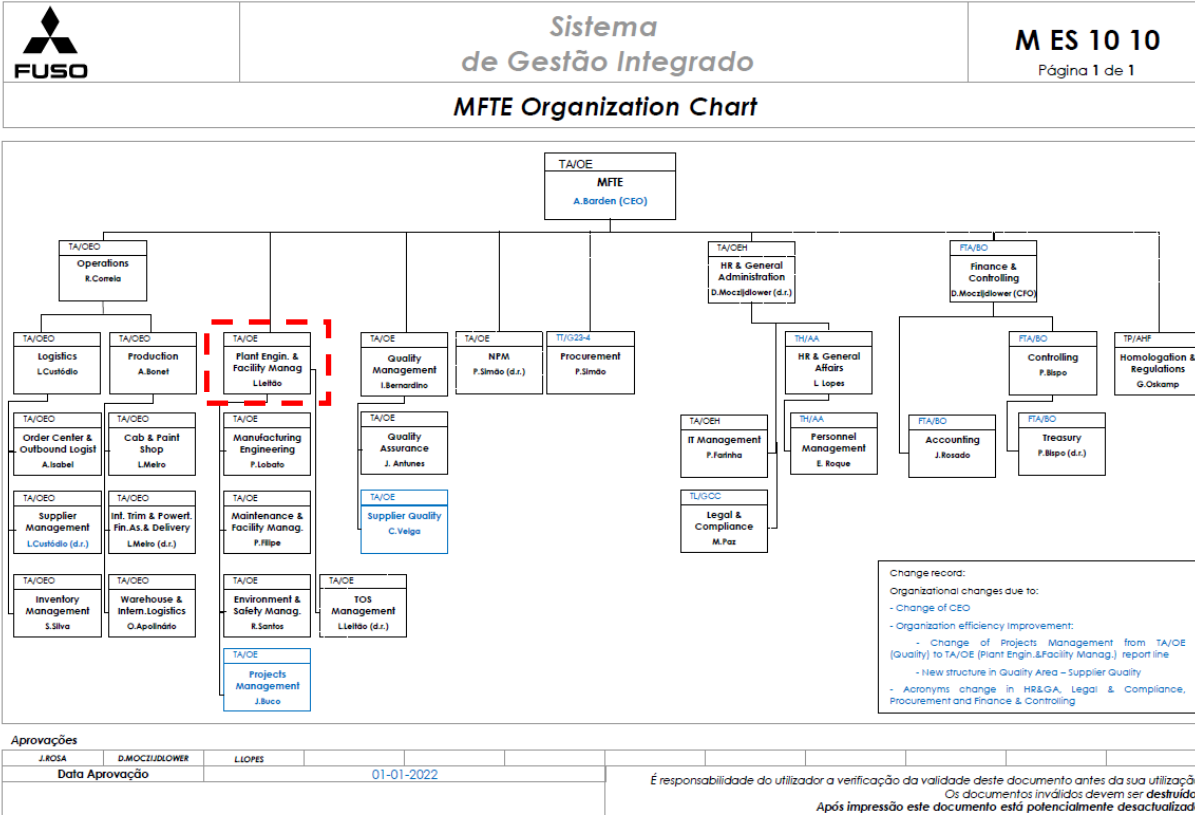


Figura 2.3 – Organigrama MFTE

2.2 Processos produtivos e tecnologia existente da MFTE

A configuração do modelo em produção, Chassis / Cabine, leva à utilização de distintos processos produtivos que ao longo do processo de montagem final vão incorporando os vários elementos e módulos pré conjugados (Tabela 2.1).

Nos processos produtivos existe uma função transversal que é a actividade logística que realiza o fornecimento de componentes em diferentes modos de preparação como:

- a. *Kitting* - conjunto de componentes selecionados e agrupados individualmente por veículo;
- b. Sequenciação – selecção e apresentação de componentes tipo de acordo com sequência de montagem;
- c. *Line Flow Rack* – sistema de *kanban*, com a gestão de caixa cheia / vazia;

d. *Line Big Container* – sistema de fornecimento na embalagem original evitando movimentações na preparação.

Tabela 2.1- Lista de processos produtivos na MFTE

PROCESSO	TECNOLOGIA
SOLDADURA DE CABINES	Soldadura por pontos, MAG, TIG
PINTURA DE CABINES	Cataforese (aquosa) e Pintura Final (Top Coat - alkyd melanin/solvente)
MONTAGEM DE EIXOS	Manual uniões roscadas
PINTURA DE EIXOS	Aplicação de pintura (polyester / base solvente)
REBITAGEM DE CHASSIS	Rebitagem e uniões roscadas
PINTURA DE CHASSIS	Pintura a pó (polyester)
SUB-MONTAGENS DE MÓDULOS	Manual uniões roscadas suportadas por equipamentos electrónicos. Equipamentos de enchimento de fluídos.
MONTAGEM FINAL	
INSPECÇÃO DO VEÍCULO	Equipamentos de teste
ENTREGA	Testes dinâmicos

As tecnologias existentes na MFTE tendo em consideração o produto e volume de produção são diversas levando à necessidade de um conhecimento alargado da equipa de manutenção para a definição, instalação e sustentabilidade dos processos produtivos:

- a. Soldadura por pontos ou por resistência eléctrica;
- b. Processo de preparação e aplicação de pintura por cataforese;
- c. Aplicação robotizada de tintas líquidas;
- d. Rebitagem de componentes;
- e. Aplicação de automatizada de pintura a pó;
- f. Equipamentos de aperto pneumático, eléctrico e electrónico;

- g. Equipamentos de testes dinâmicos (velocímetro, dinamómetro e alinhamento direcção);
- h. Programação de ECU / VCU – unidades de controlo electrónico.

O *layout* instalado permite a produção planeada e em sequência nos vários processos de forma a que as diversas saídas dos processos sejam integradas no fluxo a jusante (Figura 2.4).

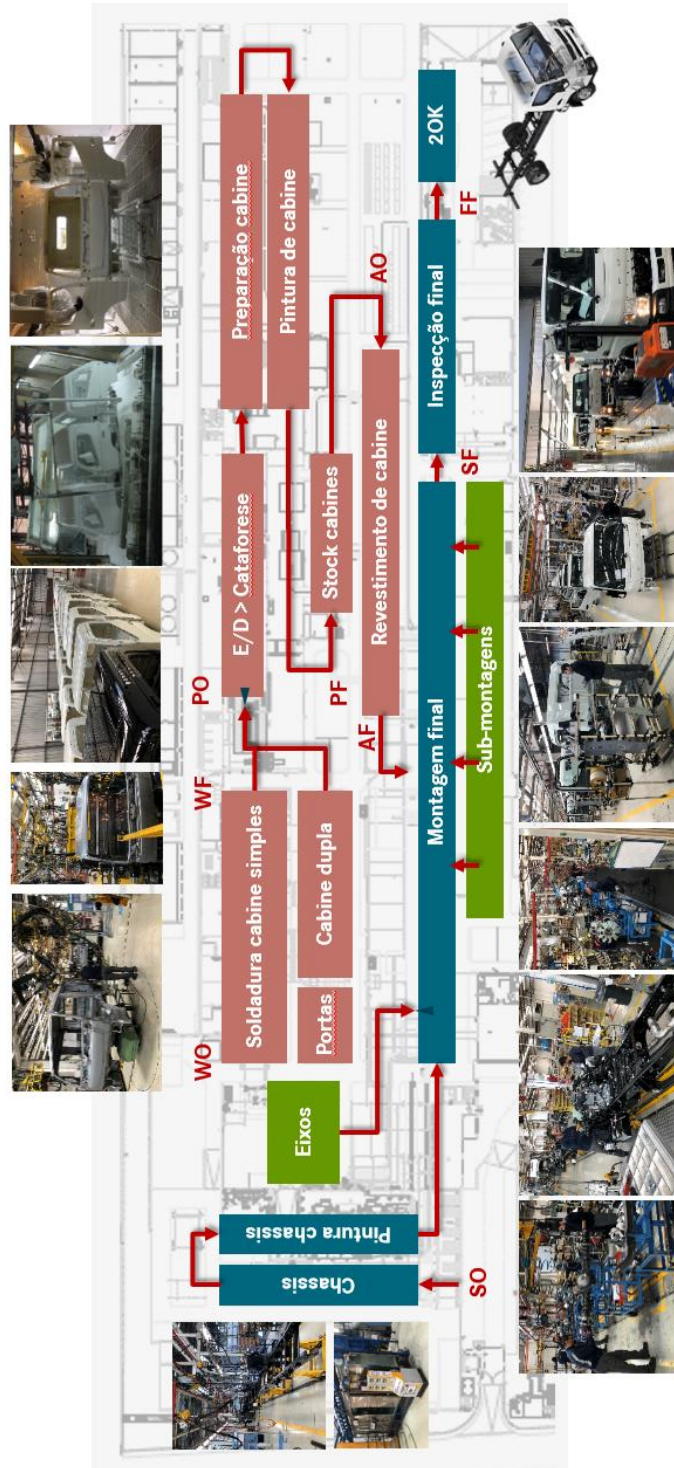


Figura 2.4 - Fluxo de processo produtivo

2.3 Descritivo e diagnóstico ao parque de equipamentos da MFTE

O parque de equipamentos desta unidade produtiva inclui os relacionados com a infraestrutura fabril e os aplicados aos processos produtivos.

Os equipamentos de infraestrutura fabril constituem um aspecto muito importante para a vitalidade da unidade produtiva dado que a sua disponibilidade e plano de reacção deverá ser devidamente acautelado.

São considerados os seguintes os equipamentos de infraestrutura fabril:

- Posto de regulação e medição de Gás Natural;
- Posto de transformação de energia eléctrica de média tensão para baixa tensão;
- Quadros de distribuição de energia eléctrica;
- Furo de captação de água para utilização industrial e reservatórios de suporte;
- Geradores de energia eléctrica para situações de emergência;
- Compressores de geração de ar comprimido e reservatórios de suporte;
- Caldeiras de geração de vapor;
- Estação de tratamento de águas residuais industriais;
- Torre de refrigeração de água de suporte a processos produtivos;
- Rede de águas pluviais e respectivos colectores e separadores de óleo;
- Rede armada de incêndio e respectiva central de bombagem;
- Sistema de detecção, extinção e alarme de incêndio;
- Sistema de controlo de acessos às instalações;
- Sistema de CCTV e controlo de acessos.

3 Caracterização do parque de equipamentos

No que concerne aos equipamentos produtivos, igualmente de extrema importância, a sua variedade é extensa derivada dos vários processos produtivos já referidos no capítulo anterior.

Um aspecto importante da caracterização do parque de equipamentos é a sua criticidade de impacto em caso de falha e a respectiva idade em utilização.

Nesta análise foram considerados à data do presente relatório 5249 equipamentos classificados em três níveis: Vitais, Essenciais e Auxiliares conforme se verifica na Tabela 3.1.

Esta classificação tem por base o impacto nos processos produtivos e a interrupção da produção em caso de falha e consideram os seguintes níveis: falha imediata, falha em 16 horas ou sem impacto. Identificam-se 601 (11,4%) equipamentos como Vitais, 1110 (21,1%) como Essenciais e 3538 (67,4%) como Auxiliares.

Tabela 3.1-Criticidade de equipamentos

CLASSIFICAÇÃO	QUANTIDADE [UN]	RATIO [%]	IMPACTO
VITAIS	601	11,4	Imediato
ESSENCIAIS	1110	21,1	16 horas
AUXILIARES	3538	67,4	Sem impacto
TOTAL	5249	100	

Em relação à idade dos equipamentos em geral, identificam-se 56% com idade superior a 15 anos (Tabela 3.2).

A existência da maioria dos equipamentos com idades superiores a 15 anos é explicada pela não modificação ou alteração profunda dos principais elementos do veículo em produção (chassis, cabine, eixos). Nestes processos identificam-se i) equipamentos hidráulicos de tecnologia de rebitagem, ii) transformadores para soldadura por pontos ou resistência, iii) meios de movimentação de cargas, iv) equipamentos de aperto.

Tabela 3.2 - Idade dos equipamentos em geral

IDADE [ANOS]	> 40	40-25	25-15	15-5	<5
QUANTIDADE [UN]	34	1300	1606	1396	913
RATIO [%]	0,6%	24,8%	30,6%	26,6%	17,4%

Para melhor visualização da distribuição da idade dos equipamentos, pode-se observar que as idades estão equiparadas em cada patamar, principalmente devido à continuidade de equipamentos de infraestrutura que se encontram em actividade (Figura 3.1).

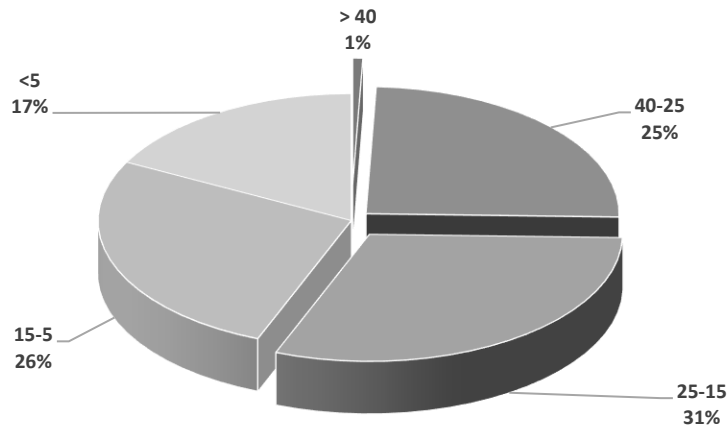


Figura 3.1 - Distribuição da idade dos equipamentos – MFTE [anos]

Nos equipamentos Vitais a idade dos equipamentos com mais de 15 anos aumenta para 82,7% mostrando a idade da unidade produtiva que teve a sua fundação em 1964 e tem tido sucessivas melhorias, contudo existem 13 equipamentos com idade superior a 40 anos, mas que se encontram salvaguardados por equipamentos de substituição e compatíveis mais recentes e atualizados, mas sem grandes alterações. Tratam-se de equipamentos mecânicos cuja evolução verificada não constitui risco à sua continua utilização (Tabela 3.3).

No que diz respeito aos equipamentos mais atuais com idade inferior a 5 anos, destacam-se como principais os compressores de ar comprimido, caldeiras de água quente e bombas de circulação de fluídos no processo de pintura que suportam os objetivos de redução de consumos energéticos (Figura 3.2).

Tabela 3.3 - Idade dos equipamentos Vitais

IDADE [ANOS]	> 40	40-25	25-15	15-5	<5
QUANTIDADE [UN]	13	240	244	75	29
RATIO [%]	2,16	39,93	40,60	12,48	4,83

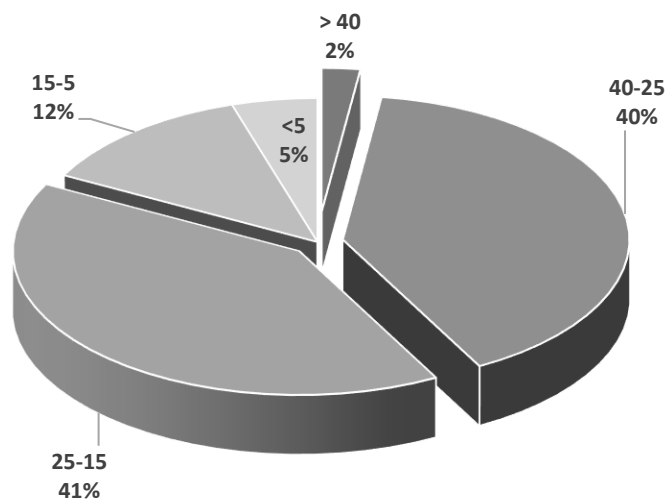


Figura 3.2 - Distribuição da idade dos equipamentos Vitais – MFTE [anos]

4 Organização e gestão da manutenção

4.1 Considerações gerais

A gestão da manutenção teve início anterior a 1950 [Peng, 2022] com a introdução de vários conceitos desde a manutenção preventiva (PM), a manutenção preditiva (PdM) e a manutenção produtiva total (TPM). Após o ano 2000 existiu evolução para a automação, robótica e equipamentos inteligentes e conectáveis prevendo-se a transição para fábricas inteligentes em 2030 através da ligação de equipamentos e a utilização de algoritmos de inteligência artificial para suporte aos processos e tomadas de decisão.

Os princípios iniciais serviram e servem para a gestão de activos convencionais e tradicionais, contudo, estão de certa forma ultrapassados e incompletos na gestão de equipamentos complexos contendo alta tecnologia e em indústrias de modificação e actualização permanente através da robótica e ligações em rede.

Neste contexto, os equipamentos actuais incorporam à partida a função de IoT e gestão de eventos de forma a suportar as actividades de manutenção. Também se verifica que a principal função da manutenção de há uns anos atrás de prolongar ao máximo a duração do equipamento, em determinadas indústrias a necessidade de substituição de equipamento surge não pela sua avaria ou obsolescência, mas sim derivado das alterações de produto e de eficácia do processo, conforme referido atrás. À semelhança do produto, a gestão de equipamentos faz a sua transição não apenas pela tecnologia, mas também pela evolução do mercado e da especificidade do produto [Galar et al., 2017].

A realidade do tecido industrial português é plural levando à convivência de diferentes equipamentos e consequentemente diferentes estratégias de manutenção, e é igualmente neste sentido que a MFTE se encontra detendo um parque de equipamentos diverso e com necessidades díspares.

A manutenção é uma função essencial de uma unidade industrial. A abrangência desta função é extensa e necessita de implementação de um sistema de gestão com várias dimensões. As áreas de manutenção têm também vindo a modificar-se e a incluir funções mais amplas visando a aplicação da gestão do equipamento e não apenas a manutenção do mesmo. O conceito de Plataforma de Engenharia associada ao Departamento de Manutenção é uma evolução protagonizada pelas empresas em que a manutenção total (*Total Productive Maintenance*) é maioritariamente assegurada pelos departamentos de criação de valor, como a Produção. As actividades de gestão do equipamento desde a sua definição e concepção, a introdução no processo, sustentabilidade e gestão de fim de vida são da responsabilidade da designada por Plataforma de Engenharia [Peng, 2022].

Neste enquadramento, a Plataforma de Engenharia poderá ser constituída por 5 macro elementos (Figura 4.1):

- Gestão de Recursos;
- Desenvolvimento do Equipamento;
- Introdução do Equipamento;
- Sustentabilidade do Equipamento;
- Medição do desempenho.

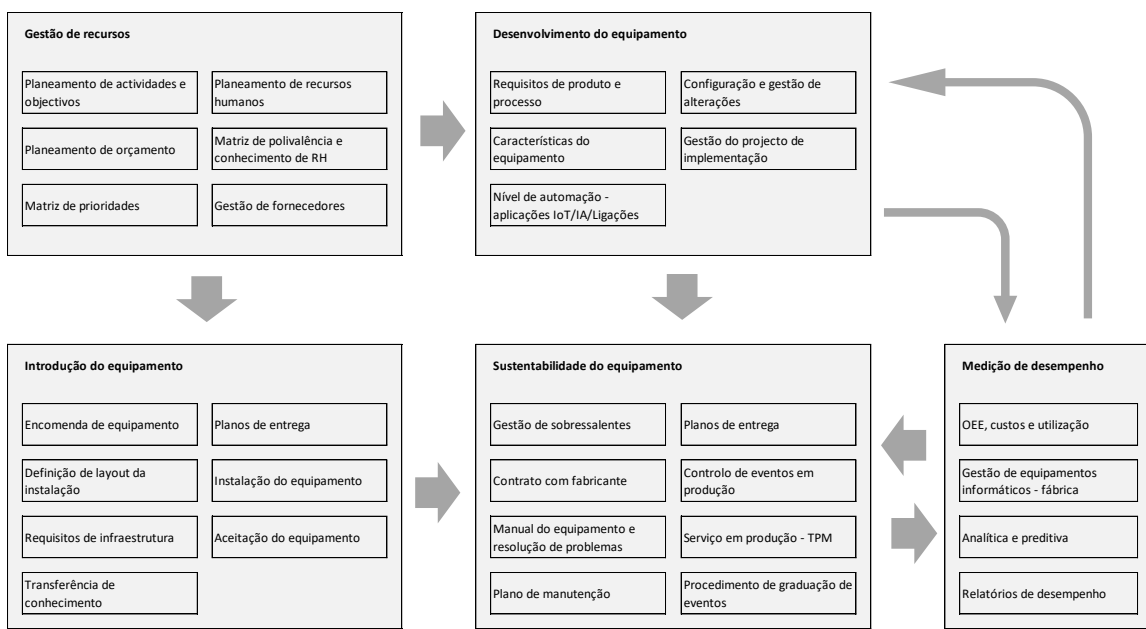


Figura 4.1 - Plataforma de Engenharia - conceito [Peng, 2022]

No entanto, com base na evolução da empresa e no suporte aos processos de negócio e infraestruturas, a MFTE, no Departamento da Engenharia Industrial (PEFM - *Plant Engineering & Facility Management*), incorpora além do preconizado por [Peng, 2022] acrescenta ainda algumas funções essenciais para uma gestão integrada na gestão da infraestrutura, equipamentos e dos seus ciclos de vida.

As actividades adicionais a considerar na função da Plataforma de Engenharia Industrial são as seguintes:

- Gestão de riscos da infraestrutura – preconiza-se a avaliação regular relativa a perigos e riscos ambientais, energéticos e de incidentes;

- Segurança informática - salvaguarda das ligações e contactos com exterior dos equipamentos informáticos no processo produtivo;

- Segurança na utilização dos equipamentos – garantia da implementação da legislação nacional em vigor, nomeadamente o cumprimento da Legislação Portuguesa, nomeadamente o Decreto Lei 50/2005;

- Final de vida do equipamento – definição da gestão em fim de vida do equipamento através do objectivo de aplicação da economia circular e da movimentação de componentes perigosos aos seus respectivos destinos de acordo com os operadores certificados para esse efeito.

Neste sentido, poderá ser visualizada a aplicação da organização e responsabilidades actualmente em vigor na MFTE (Figura 4.2):

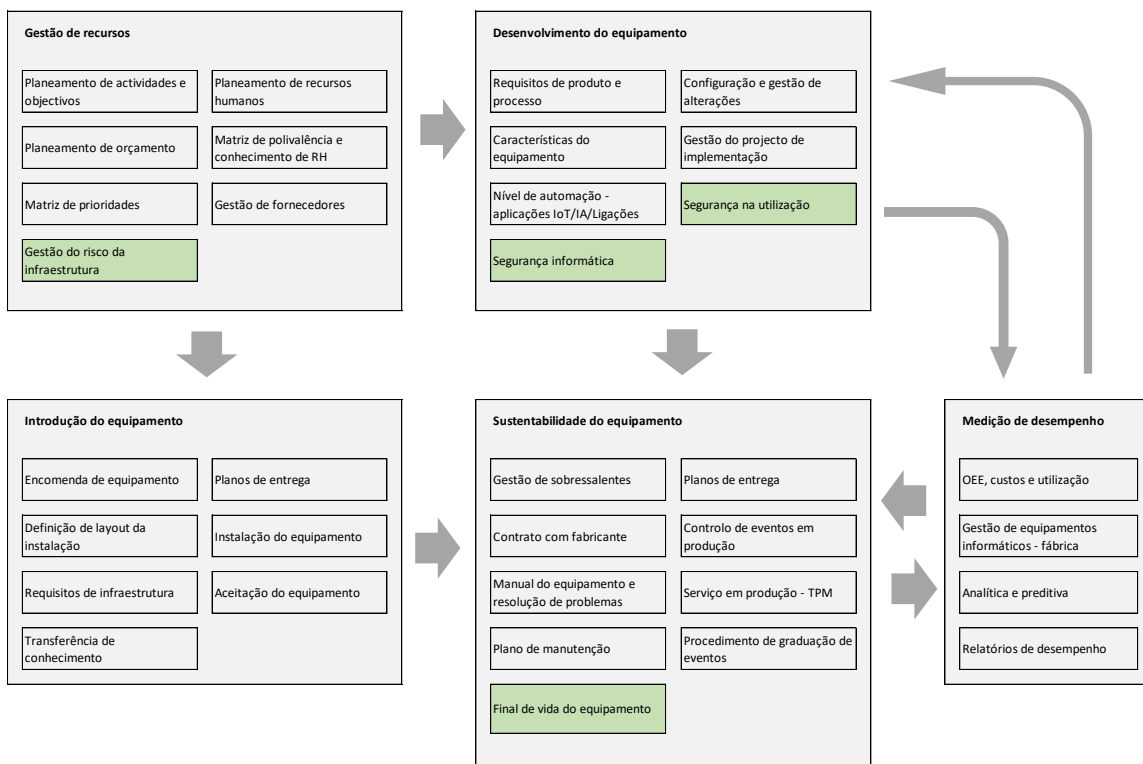


Figura 4.2 - Plataforma de Engenharia – realidade MFTE

4.2 Indicadores base de manutenção

Uma breve descrição dos indicadores base para avaliação da actividade da manutenção ao nível da operação e da disponibilidade dos equipamentos poderá ser sumarizada pela medição dos seguintes indicadores:

- Taxa de avaria [λ (t)] – é um indicador de fiabilidade [Ferreira, 1998]. Representa-se por:

$$\lambda(t) = \frac{\text{Número de avarias}}{\text{Tempo de operação}}$$

(Equação 1)

- Tempo médio entre avarias [MTBF], representa-se por:

$$MTBF = \frac{1}{\lambda}$$

(Equação 2)

- Tempo médio de reparação [MTTR], representa-se por:

$$MTTR = \frac{\text{Soma dos tempos de reparação}}{\text{Número de eventos de reparação}}$$

(Equação 3)

- Fiabilidade do equipamento ou sistema [R (t)]:

Para o cálculo da fiabilidade de acordo com os métodos estatísticos conhecidos e em prática [Ferreira, 1998], são três as principais leis (contínuas) utilizadas em fiabilidade:

- a) Lei exponencial: com o parâmetro da taxa de avarias [λ]

Aplica-se quando a taxa de avarias é sensivelmente constante e não varia com o tempo. É adequada à representação da vida esperada de um conjunto de componentes ou montagens (bombas hidráulicas, geradores eléctricos, transmissões, etc.)

$$R(t) = e^{-\lambda t}$$

(Equação 4)

Onde:

e – número de Euler, constante, 2,71828, adimensional

λ - taxa de avaria

t – tempo em operação

- b) Lei normal: com os parâmetros frequência relativa, frequência acumulada, média [m] e desvio padrão [σ] do número de avarias dos equipamentos em análise. Aplica-se quando não existe uma distribuição explícita do desempenho dos equipamentos
- c) Lei de Weibull com os parâmetros β , η , γ
Aplica-se quando existe disponível muitos dados de avarias, tempos de reparação e intervalos medidos entre avarias.

$$R(t) = e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^\beta}$$

(Equação 5)

Onde:

t – variável aleatória (duração, nº de operações, etc.)

β – parâmetro de forma

γ – parâmetro de posição

η – parâmetro de escala

A selecção da aplicação de cada lei para cálculo da fiabilidade, poderá ser suportada pela procura de uma curva de fiabilidade dos sistemas. O cálculo da fiabilidade de cada equipamento é suportado seu pelo seu histórico individual. Caso se encontre uma curva tipo “Banheira” para sistemas reparáveis a o modelo a aplicar deverá ser a lei exponencial na zona central do gráfico. Caso a curva tenha uma forma diferente por exemplo a demonstrar uma taxa de avarias a piorar

com a idade do equipamento, deverá ser aplicada uma das duas leis estatísticas (normal ou de Weibull).

- Disponibilidade [D]

$$D = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

(Equação 6)

Para uma gestão eficaz, e quando o parque de equipamentos é extenso, os indicadores base de manutenção deverão ser utilizados nos equipamentos que influenciem o processo produtivo em caso de falha ou paragem. Estes indicadores poderão ser utilizados em conjunto ou individualmente, criando diferentes níveis de priorização.

Na MFTE, a medição é realizada diariamente com base no OEE e em análises de comportamento e definição de riscos de falha, poderão ser utilizados a Taxa de Avaria, o MTBF e o MTTR.

5 Estudo de caso – Mitsubishi Fuso Truck Europe – Contributo para a estratégia de manutenção e medição operacional ou de desempenho

5.1 Introdução

O estudo de caso seleccionado vai ser centrado na procura da melhoria de produtividade por via da análise aos indicadores que actualmente melhor expressam os resultados da unidade produtiva.

Para uma gestão de alto nível do serviço de manutenção, a medição operacional na MFTE incorpora três indicadores principais, i) OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), ii) Taxa de manutenção preventiva realizada e iii) Custos de manutenção.

Os outros serviços de manutenção em análise serão os pedidos de intervenção, ou tickets, e as chamadas a avarias, ou handon, que são considerados complementares à gestão das infraestruturas.

5.2 OEE – Eficácia geral dos equipamentos

OEE – Eficácia geral dos equipamentos – Um dos principais indicadores com seguimento diário em função das ocorrências e dos seus impactos.

Para o cálculo do OEE, são considerados três factores [Hansen, 2001], que em acumulado produzem um resultado consolidado mostrando a eficácia do processo produtivo:

$$\text{OEE} = \text{DISPONIBILIDADE} \times \text{DESEMPENHO} \times \text{QUALIDADE} \quad (\text{Equação 7})$$

- Disponibilidade – razão entre o tempo de operação real e o tempo de operação planeado;
- Desempenho – razão entre o valor de unidades produzidas e o valor de unidades planeadas;
- Qualidade – razão entre o valor de unidades conformes e o valor de unidades produzidas.

Este indicador mede as avarias de equipamento que originaram efectivamente paragens de linha de produção com conseqüente redução de volume diário, redução de cadência produtiva ou entrega de produto sem os parâmetros de qualidade totalmente cumpridos.

A evolução nos últimos 4 anos mostra uma melhoria de eficiência de 1,2%, num nível superior a 98,29% (Figura 5.1).

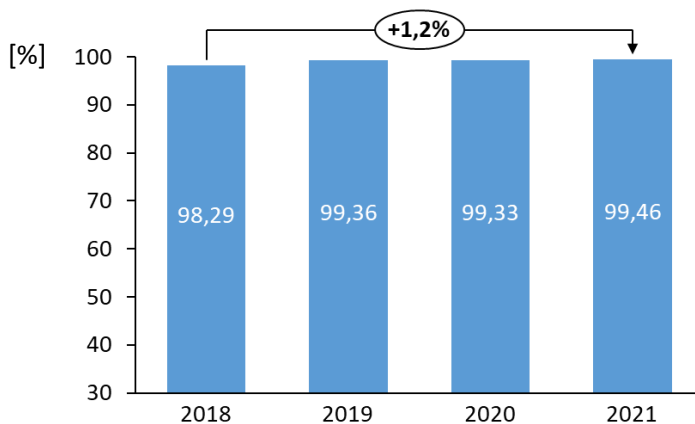


Figura 5.1 - Resultado de OEE - MFTE [%]

Com base nos dados recolhidos de 2018 a 2021 referentes aos tempos de paragens produtivas com imputação à indisponibilidade de equipamentos, reflectidos em horas produtivas afectadas pelo OEE, na Tabela 5.1 registam-se 45,7 horas de paragens em valor acumulado, com uma tendência positiva de evolução de 17,5 horas de paragem em 2018 para apenas 7,9 horas em 2021, conforme se observa na Figura 5.2.

Tabela 5.1 - Cálculo de custos de paragens de linha

Ano	Tempo paragem [h]	Veículos não produzidos	HPU actual [h]	Tempo perdido [h]	Custo / hora [€]	Custo efectivo [€]	Dias perdidos	Outros custos produção / dia [€]	Outros custos produção [€]	Custo Total [€]	Custo / unidade [€]	Custo / hora [€]
2018	17,5	132	53,1	7 005	15,0	105 079	2,4	5 100	12 467	117 545	890	6 717
2019	9,4	72	49,3	3 546	15,5	54 963	1,2	5 150	6 393	61 356	852	6 527
2020	10,9	44	49,5	2 178	16,0	34 855	0,9	5 175	4 845	39 700	902	3 642
2021	7,9	52	46,0	2 391	16,4	39 268	1,2	5 202	6 148	45 416	873	5 749
	45,7	300				234 165				264 017		

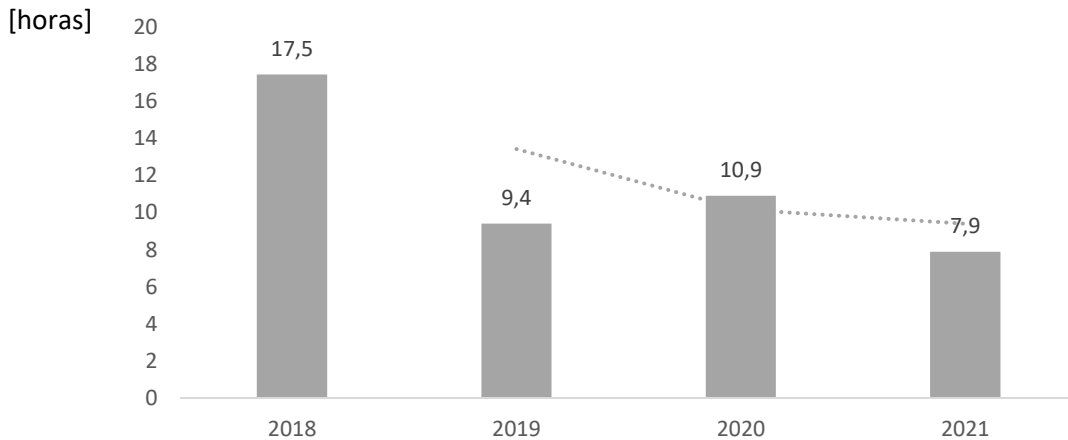


Figura 5.2 - Paragens produtivas (horas) - evolução periódica - MFTE

O cálculo dos custos gerados por motivos das paragens de linha na MFTE é realizado com base nos custos reais de produção e não com base nos custos de venda dos bens conforme algumas referências bibliográficas [Blanco et al., 2018]. Com duas vertentes de custos, a variável relacionada com os recursos humanos e a fixa com os custos de estrutura e imobilizado, a MFTE apresentou nos últimos 4 anos um custo acumulado de 264 017 euros, sendo que em 2021 o resultado de perdas foi de 45 416 euros (Tabela 5.1).

Verifica-se também que a cadência de produção é um factor determinante para este indicador, que conforme se observa em 2020 que tendo tempos de paragem de linha superiores a 2021 apurou um custo mais baixo derivado de ter tido um volume inferior.

Os registos de paragens produtivas indicam que o processo mais crítico é o da Pintura de Cabines (Top Coat) apresentando 39% dos motivos para a afectação do OEE. Um dos motivos para este resultado assenta na maior componente de automação que, estando em contínua monitorização pelos equipamentos de processo, leva a que por vezes devido a pequenas anomalias o processo seja interrompido e com necessidade de deslocação do técnico de manutenção de forma frequente. Outro motivo para este impacto é a ausência de stock de segurança para conter paragens e levar à atenuação do impacto da avaria e da paragem produtiva (Figura 5.3).

Também importa referir que o processo de Pintura de Cabines tem um plano de contenção ou *backup*, mas de aplicação manual, que em caso de micro paragens (inferiores a 2 horas) não dá origem à sua implementação, levando a que o processo paralelo do equipamento não seja eficaz.

Esta condição é aceite pela Organização devido ao vector qualidade em que determina a redução de volume quando exposta a condições de processo não nominais.

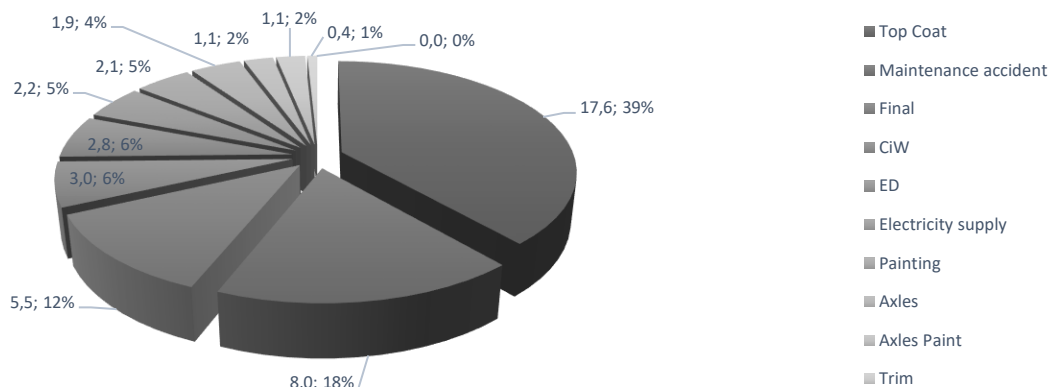


Figura 5.3 - Paragens produtivas de 2018 a 2021 - distribuição por processo produtivo [horas]

De forma a analisar os principais processos com paragens de linha em igual período, a Tabela 5.2 classifica a importância em cada ano com o top 3 de paragens acumuladas.

Nos quatro anos em análise, existem 2 processos que mostram uma maior incidência, i) Top Coat e ii) Linha Final.

Tabela 5.2 - Top 3 de paragens de linha 2018-2022

2018	2019	2020	2021
Top Coat	Top Coat	Accident	Top Coat
ED	Final	Final	Soldadura
Painting	Eixos	Trim	Final

Com base nos dados recolhidos referentes aos eventos ir-se-ão analisar os principais motivos que concorrem para esta condição.

- i) **Top Coat** – nos quatro anos em análise registaram-se 17,6 horas de paragem, cuja decomposição se apresenta na Tabela 5.3.

Tabela 5.3 - Paragens produtivas - Top Coat.

Anos	Horas paragem
2018	7,74
2019	3,87
2020	0
2021	6,0
Total	17,6

Analisando as causas individuais classificaram-se seis grupos de elementos do processo, conforme se apresenta na Tabela 5.4 com a seguinte distribuição e apresentação gráfica na Figura 5.4.

Tabela 5.4 - Lista de eventos de paragem - Top Coat

EQUIPAMENTO	EVENTOS	TEMPO PARAGEM
ROBOT	12	9,3
FORNECIMENTO TINTA	1	4,0
FORNO / TEMPERATURA	1	2,0
PISTOLA MANUAL	1	1,0
CONVEYOR	2	0,9
OPERADOR	1	0,5
TOTAL		17,6

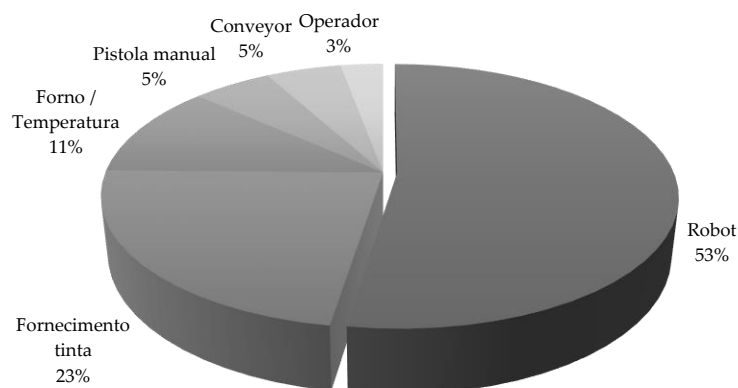


Figura 5.4 - Distribuição dos eventos de paragem - Top Coat

Utilizando as equações apresentadas no capítulo 4.2, realizou-se o cálculo dos indicadores de Fiabilidade, Taxa de Avaria, MTBF, MTTR e Fiabilidade aos robots de pintura de cabines / top coat e indica que para 1 mês de serviço a Fiabilidade é de apenas 77%.

Robots de Top Coat

1 Taxa de avaria

Nº de avarias	12
Tempo de operação	4 anos
	230 dias / ano
	8 horas / dia
	7360 horas de operação
	2 robots
Taxa de avaria	0,000815
MTBF	1226,7 horas
MTTR	0,75 horas
Disponibilidade	0,999

2 Fiabilidade

Taxa de avaria = constante, exponencial	
Taxa de avaria	0,000815
Ri /t=160)	0,8781 1 mês de serviço
Euler	2,71
Rs	0,77 1 mês de serviço

Com base neste estudo e nesta distribuição será possível definir prioridades e determinar as potenciais causas raiz para assim definir medidas correctivas e contramedidas para a melhoria dos resultados, procurando a redução de eventos (Tabela 5.5).

Tabela 5.5 - Análise de causas e contramedidas - Top Coat

EQUIPAMENTO / ORIGEM	POTENCIAIS CAUSAS	CONTRAMEDIDAS
ROBOTS DE PINTURA	TPM incompleto Formação de operadores Manutenção preventiva Manutenção preditiva	Rever tarefas Nível 1 Reforçar conteúdos formativos Rever períodos e conteúdos Estudar incorporação sensorização
FORNECIMENTO DE TINTA	Manobra de substituição de grupo de bombagem Formação de operadores Controlo de processo	Melhorar instrução operativa de substituição e prevenir contaminação Reforçar formação Melhorar tarefa de inicio de turno

FORNO / TEMPERATURA	Ciclo de estufagem incorrecto	Melhorar instrumentação e controlo
PISTOLA MANUAL	TPM não eficaz Limpeza insuficiente Manutenção preventiva	Reforçar formação e controlo
CONVEYOR	Condição de rodas dos troleys TPM não eficaz Formação de operadores	Reparar rodas Rever tarefas Nível 1 Reforçar formação e controlo
OPERADOR	Seleccção incorrecta de cabine	Reforçar formação

- ii) **Linha Final** – nos quatro anos em análise registaram-se 5,5 horas de paragem, decompostas e distribuídas pelos 4 anos em análise (Tabela 5.6):

Tabela 5.6 - Paragens produtivas - Linha Final

Anos	Horas paragem
2018	1,2
2019	2,8
2020	1,0
2021	0,5
Total	5,5

Analisando as causas individuais classificaram-se quatro grupos de elementos do processo e encontram-se apresentados na Tabela 5.7 e na Figura 5.5.

Tabela 5.7 - Lista de eventos de paragem - Linha Final

EQUIPAMENTO	EVENTOS	TEMPO PARAGEM
TRANSPORTADORES DE CARGAS	13	3,4
ENCHIMENTO AUTOMÁTICO FLUIDOS	3	1,2
FALHA ENERGIA	2	0,6
PISTOLAS DE APERTO	3	0,4
TOTAL		5,5

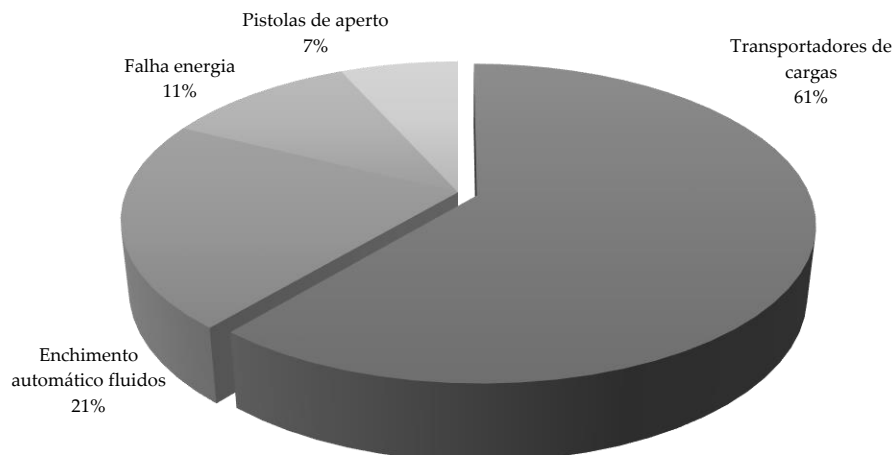


Figura 5.5 - Distribuição dos eventos de paragem - Linha Final

Realizando o cálculo dos indicadores de Taxa de Avaria, MTBF, MTTR e Fiabilidade aos transportadores de solo e aéreos indica que para 1 mês de serviço a Fiabilidade é de 97%.

Transportadores Linha Final

1 Taxa de avaria

Nº de avarias	13
Tempo de operação	4 anos
	230 dias / ano
	8 horas / dia
	7360 horas de operação
	17 transportadores

Taxa de avaria 0,000104

MTBF 9624,6 horas

MTTR 0,26 horas

Disponibilidade 1,0

2 Fiabilidade

Taxa de avaria = constante, exponencial

Taxa de avaria 0,000104

Ri /t=160) 0,9836 1 mês de serviço

Euler 2,71

Rs 0,97

Seguindo a mesma metodologia, o resultado da análise às potenciais causas e contramedidas encontra-se disponível na Tabela 5.8:

Tabela 5.8 - Análise de causas e contramedidas - Linha Final

EQUIPAMENTO / ORIGEM	POTENCIAIS CAUSAS	CONTRAMEDIDAS
TRANSPORTADORES DE CARGAS	TPM incompleto Manutenção preventiva	Rever tarefas Nível 1 Rever períodos e conteúdos
ENCHIMENTO AUTOMÁTICO DE FLUÍDOS	Manutenção preventiva	Rever frequência em função da ocorrência
FALHA DE ENERGIA	Origem externa	Monitorização das falhas e relatório
PISTOLAS DE APERTO	TPM não eficaz Manutenção preventiva	Reforçar formação e controlo Rever frequência em função da ocorrência

5.3 Manutenção preventiva – taxa de realização

A monitorização da realização da manutenção preventiva (MP) é um dos indicadores de seguimento mensal pela gestão de topo. Este indicador expressa a capacidade de a equipa de manutenção realizar as actividades planeadas dentro do período indicado.

Na MFTE a gestão da manutenção preventiva é realizada através do Software SAP – S/4 HANA e com o suporte de terminais portáteis-*tablets* com a aplicação *Launchpad Neptune* (Figura 5.6).

De forma integrada e consolidada o sistema SAP permite os seguintes outputs:

- Confirmação da manutenção preventiva realizada e não realizada;
- Gestão de peças sobressalentes utilizadas e encomendas a partir do *stock* mínimo;
- Gestão de tempos de intervenção;
- Rastreabilidade do técnico da intervenção;
- Criação de histórico do equipamento (modo de texto editável);
- Relatórios de desempenho.

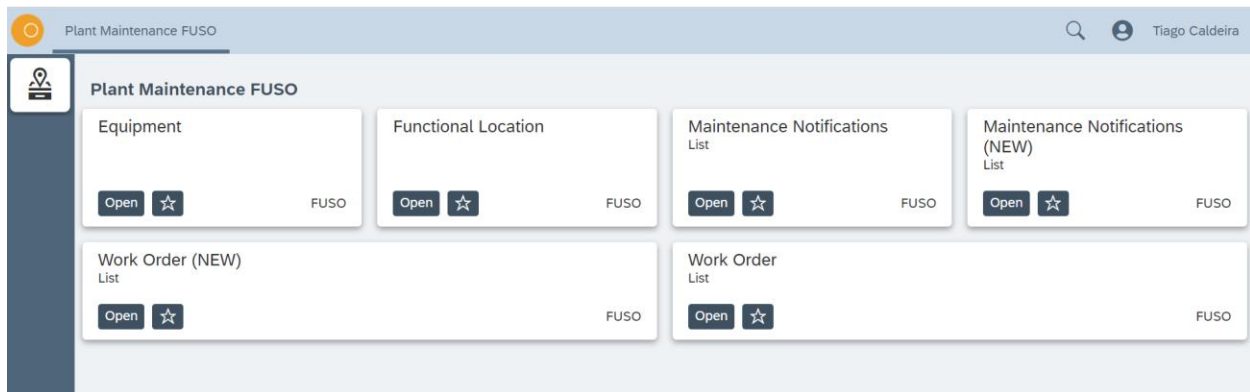


Figura 5.6 - Menu de entrada do *Launchpad Neptune*

Relativamente ao seguimento do indicador da MP, analisando a sua evolução desde 2018 verifica-se uma melhoria de 13,3% no desempenho da equipa (Figura 5.7) concretizando maior número de tarefas de MP nos prazos definidos.

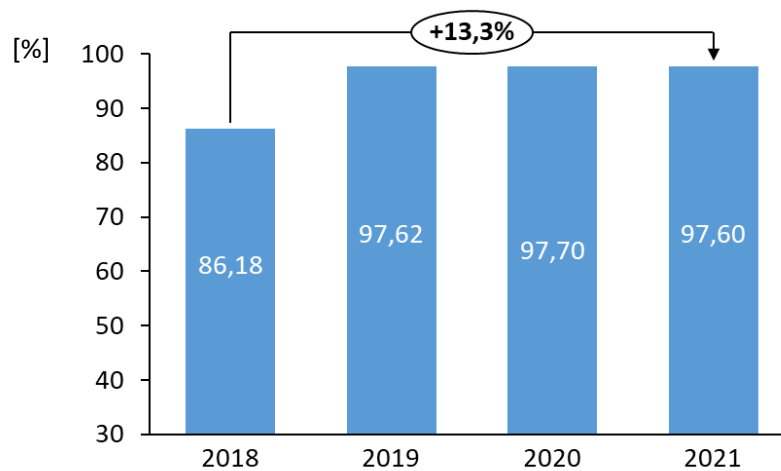


Figura 5.7 - Evolução da taxa de manutenção preventiva (%)

5.4 Custos de manutenção

Para a determinação dos custos de manutenção, tipicamente são considerados três aspectos:

- i) Materiais;
- ii) serviços externos ou subcontratações;
- iii) mão de obra.

A análise dos custos de manutenção da MFTE tem um historial de 14 anos (de 2008 a 2021), contudo para uma melhor avaliação da condição actual deverão ser considerados os valores dos últimos 3 anos, ou seja, em períodos mais curtos de forma a que se consigam correlacionar no tempo com as alterações e adaptações dos processos produtivos [Blanco et al., 2018].

Para esta análise foram considerados os anos de 2018, 2019 e 2021 (foi excluído o ano 2020 devido à pandemia de Covid-19 e ao conseqüente abrandamento da actividade económica e industrial)

A evolução do custo total de materiais e serviços externos tem tido uma tendência de crescimento justificada pelo aumento da componente tecnológica. Do ponto de vista do custo por unidade, o resultado de 2021 foi o 3º mais baixo dos 14 anos em análise (Figura 5.8).

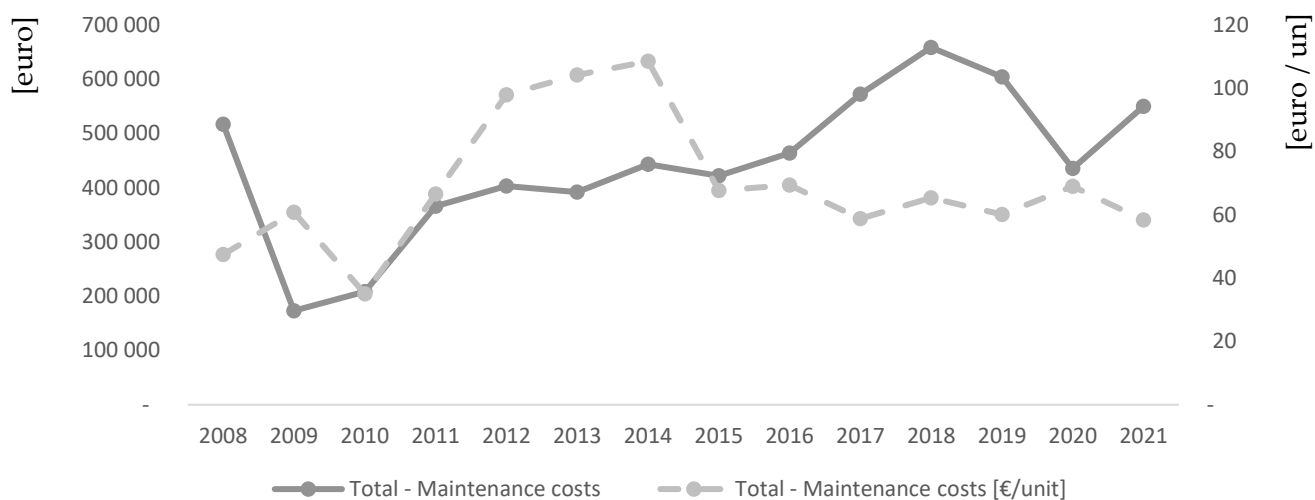


Figura 5.8 - Custos de manutenção – total [euro]

Realizando a análise aos custos de manutenção no período de 3 anos, o resultado conforme pode ser visualizado na Figura 5.9, indica uma redução de custos na ordem dos 17%.

Esta redução em linha com a anteriormente verificada nas paragens de linha indicia que o efeito da manutenção preventiva esteja a contribuir para a redução de manutenção correctiva, condição positiva ao nível dos custos de manutenção, que normalmente leva ao seu incremento devido à reacção e não à prevenção das actividades.

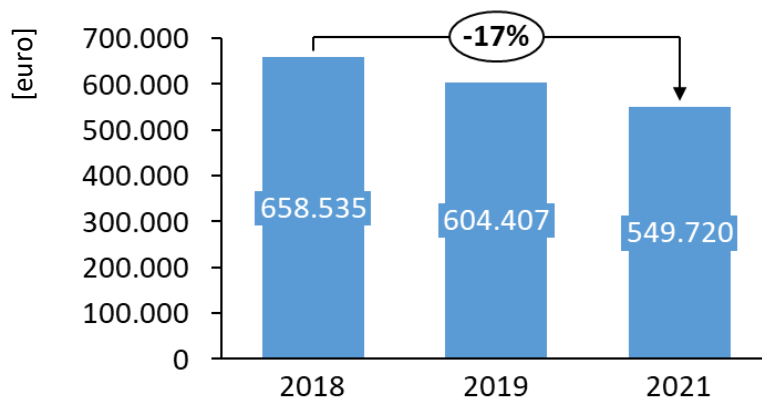


Figura 5.9 - Custos de Manutenção - análise de 3 anos

No que concerne aos custos de sub-contratação externa, indicaram um incremento a partir de 2015 a 2018 e posteriormente uma tendência de descida de 2019 até 2021. Ver informação na Figura 5.10.

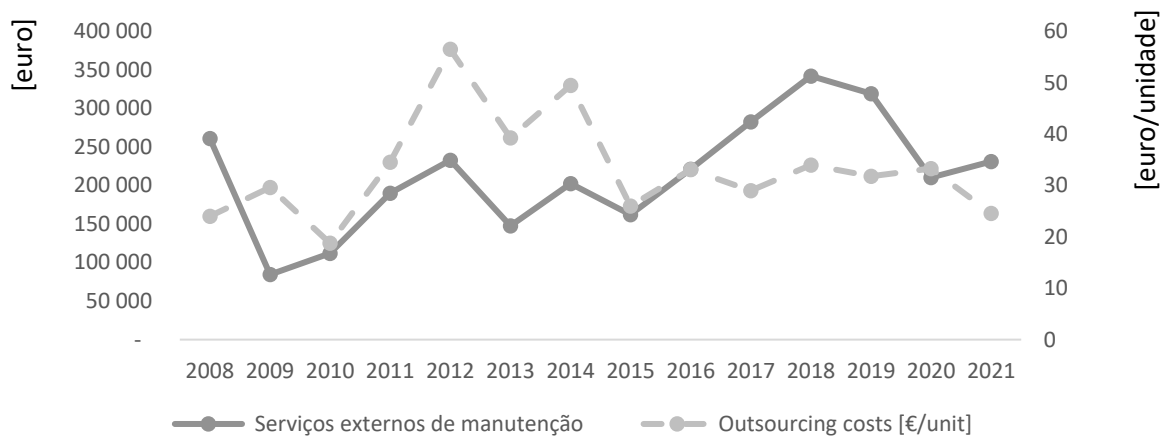


Figura 5.10 - Custos de Manutenção - Sub-contratação [euro]

Observando o período de 3 anos na Figura 5.11, verifica-se um decréscimo na contratação externa de 32%. A explicação para este resultado poderá ser atribuída ao incremento do número de colaboradores indirectos e directos no Departamento de Manutenção proporcionando a realização de mais actividade interna, que por seu lado e como se irá verificar originou um aumento dos custos com recursos humanos.

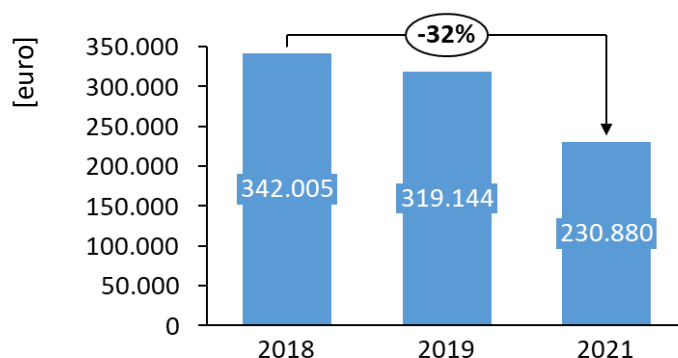


Figura 5.11 - Custos de contratação externa – análise de 3 anos [euro]

Relativamente à evolução dos custos com recursos humanos, colaboradores indirectos, o histórico mostra um incremento a partir de 2021 derivado do ajuste à equipa com a admissão de 2 colaboradores para reforço da componente de gestão de equipamentos de programação de unidades de controlo electrónico dos veículos e para o acompanhamento de equipamentos de processo produtivo de tecnologia de aperto.

Por outro lado, realizando uma observação ao custo específico por unidade produzida, verifica-se o posicionamento ao nível de 2016 (Figura 5.12) e (Figura 5.13).

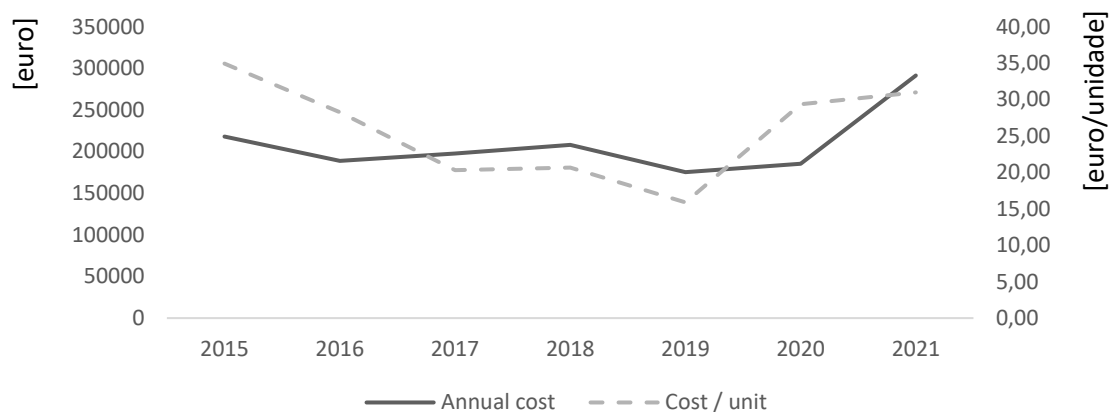


Figura 5.12 - Custos manutenção - colaboradores indirectos

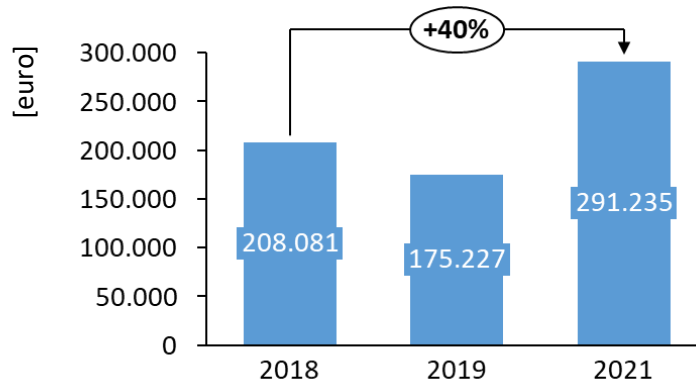


Figura 5.13 - Custos com colaboradores indirectos - análise de 3 anos [euro]

Avaliando a evolução de custos com recursos humanos, colaboradores directos, verifica-se também um incremento em 2021, resultado do ajuste à equipa com dois colaboradores por via do volume de produção, melhorando o custo específico em relação a 2020 (Figura 5.14).

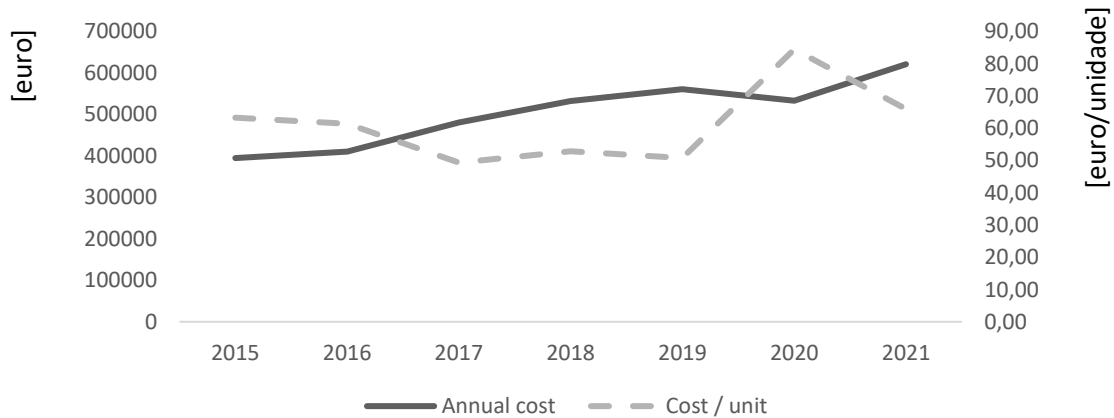


Figura 5.14 - Custos de manutenção - colaboradores directos [euro]

Na análise a três anos verifica-se um incremento de 17% em relação a 2018 (Figura 5.15).

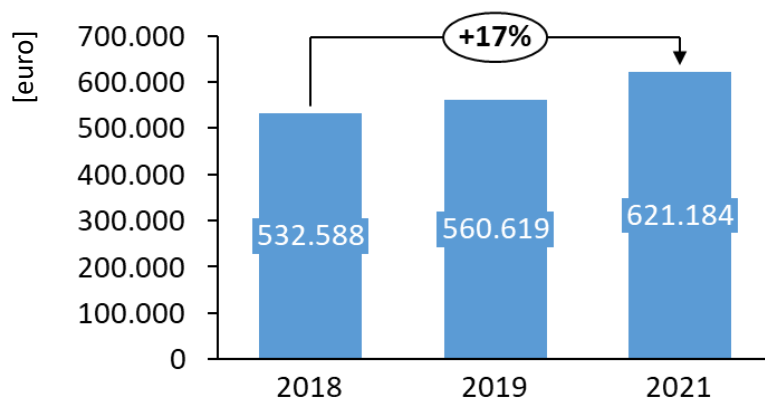


Figura 5.15 - Custos com colaboradores directos - análise de 3 anos [euro]

5.5 Outros serviços de manutenção

Além das medições ao desempenho da manutenção apresentadas anteriormente, os Departamentos de Manutenção das empresas industriais em geral e da MFTE em particular, têm outros indicadores importantes de seguimento permanente, como sejam, i) a emissão de fichas de avaria e chamadas de apoio (na maior parte das ocorrências sem paragens produtivas) e ii) a emissão de pedidos de compra, tarefas, alterações, designada por tickets ou pedidos de intervenção por parte dos clientes internos.

Nesse sentido, de acordo com o histórico da MFTE são apresentadas as análises a estes dois indicadores.

5.5.1 Fichas de avaria – chamadas Handon

A reacção em tempo útil a chamadas de processo é uma das soluções para a tomada rápida de soluções com o objectivo de não criar impactos no desempenho do negócio, nomeadamente evitar paragens produtivas e garantir o nível de qualidade do processo de acordo com os parâmetros definidos.

Com o objectivo de garantir eficácia e eficiência no processo de gestão das chamadas de pedidos de assistência, a MFTE tem instalado um sistema designado por Handon, permitindo a cada estação de trabalho da produção realizar o pedido de suporte através de um botão selector disponível no local. Este sistema permite a sinalização em dois níveis de estado do processo: i) pedido de suporte e ii) informação de paragem de linha (Figura 5.16).



Figura 5.16 - Sistema de chamadas de suporte - Handon

De acordo com o histórico mais completo, em 2017 e 2018 foram realizadas 15684 chamadas de pedidos de assistência. De acordo com a distribuição das chamadas de avaria, no período útil de trabalho de 230 dias / ano e 480 minutos / dia, houve 1 chamada de pedido de assistência em cada 14'24" em 2017 e em cada 14'12" em 2018, com um tempo médio de reconhecimento de 46 segundos e com uma mediana de 16 segundos, respectivamente.

Relativamente à resolução dos eventos, o tempo médio foi de 14'14" em 2017 e de 12'44" em 2018 (Tabela 5.9)

Tabela 5.9 - Registos de chamadas de pedidos de suporte – Handon [quantidade]

ANO	Linha	Tempo reparação	REQUISIÇÃO MANUTENÇÃO		ANOMALIA MANUTENÇÃO		PARAGEM DE LINHA	
			Número	Média Mensal	Número	Média Mensal	Número	Média Mensal
2017	Geral (57postos)	Handon 14m14s	7040	587	248	21	100	8
	Delivery		287	24				
	EOL		181	15				
	Pintura		155	13				
2018	Geral (57postos)	Handon 12m44s	7145	595	126	11	86	7
	PTT/ED		190	32				
	Delivery		288	24				
	EOL		155	13				
	Pintura		243	20				

5.5.2 Ticket – pedidos

Está ao alcance de cada área da empresa, administrativa ou fabril realizar pedidos de intervenção para implementação de melhorias ou resolução de anomalias. Para uma gestão sistematizada dos pedidos existe uma aplicação informática onde os pedidos ou *tickets* são emitidos e que é utilizada para a gestão das tarefas, nomeadamente a sua urgência e priorização (Figura 5.17- Aplicação informática para emissão de tickets).

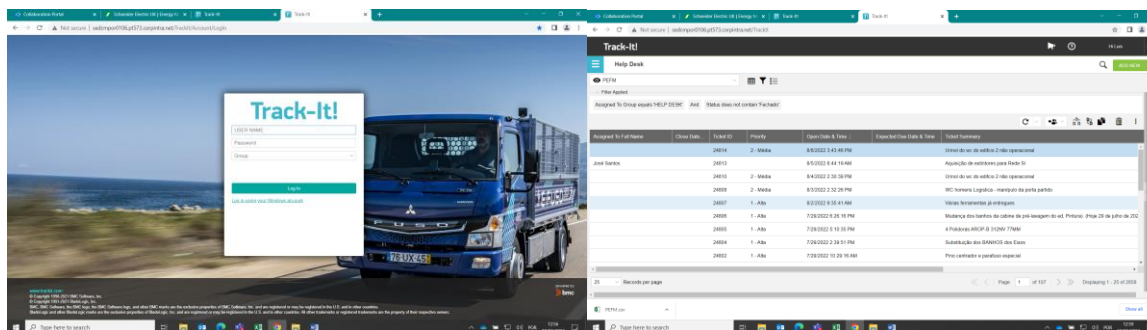


Figura 5.17- Aplicação informática para emissão de tickets

Os registos no período de 4 anos de 2018 a 2021, indicam 5195 pedidos ou tickets emitidos com pedidos de implementação. Destes registam-se 4094 implementados e 17 cancelados, sendo que se encontram em progresso 1084 pedidos (Tabela 5.10).

Tabela 5.10 - Pedidos de intervenção / tickets – análise [quantidade]

2018-2021	
PEDIDOS	5195
FECHADOS	4094
CANCELADOS	17
EM PROGRESSO	1084

De forma a melhor se entender o número de pedidos em progresso (ou em *backlog*), a distribuição de tickets implementados em cada ano pode ser visualizada na Tabela 5.11, em que em traços gerais (o ano 2020 foi atípico devido à pandemia Covid-19) a equipa de manutenção tem implementado cerca de 1000 tickets por ano, concluindo-se que o *backlog* actual é de cerca de 1 ano.

Tabela 5.11 - Implementação de tickets 2018-2021 [quantidade]

	2018	2019	2020	2021
FECHADOS	1230	1046	815	1003

Neste sentido, evidencia-se a necessidade de melhor análise a este tema e assim como a definição de proposta para melhoria deste resultado.

6 Conclusões e propostas de melhoria

6.1 Conclusões

No início do presente relatório ficou patente que o enquadramento macroeconómico europeu relativamente à produtividade não tem evoluído de forma sustentável conforme se previu no início do milénio em 2001 quebrando a tendência de crescimento desde 2007.

Relativamente ao estudo de caso, após avaliação do parque de equipamentos da MFTE (5259 equipamentos) verificou-se que 11,4% dos mesmos são classificados com vitais e 21,1% como essenciais à laboração de forma eficiente e eficaz.

Quanto à idade dos equipamentos identificou-se que 56% têm idade superior a 15 anos e 25,4% têm a idade compreendida entre os 25 e os 40 anos. Quanto aos equipamentos vitais, a faixa dos 25 aos 40 anos tem uma afectação de 39,93%, mostrando a importância da manutenção preventiva nestes equipamentos.

Em relação ao Departamento de Engenharia Industrial da MFTE, verificou-se que a actual organização e afectação de funções e responsabilidades se encontra em linha com as tendências em curso da engenharia industrial.

Pode-se classificar a área como Plataforma da Engenharia Industrial em que assenta em cinco blocos com interligação entre si: a gestão de recursos, introdução de equipamentos, desenvolvimento do equipamento, sustentabilidade do equipamento e a medição de desempenho.

Quanto aos indicadores base de manutenção, foram identificados os mais proeminentes na gestão corrente, suportados no seu cálculo pela utilização do sistema SAP e permitindo a sua monitorização permanente.

Quanto ao estudo de caso para o contributo para a estratégia de manutenção e medição operacional ou de desempenho da MFTE, após análise ao período de 2018 a 2021 conclui-se que:

- i) O OEE encontra-se com evolução positiva de 1,2%;
- ii) As paragens produtivas estão com evolução muito positiva mostrando melhor eficiência e apresentando melhoria nos custos de paragem;
- iii) O processo com mais registos de paragens produtivas é a Pintura de Cabines com um valor acumulado de 17,6 horas mostrando uma fiabilidade calculada de 77%;
- iv) O processo da Linha Final é o 2º que apresenta o número mais elevado com 5,5 horas de paragens e uma fiabilidade calculada de 97%;
- v) A taxa de manutenção preventiva tem uma evolução positiva de 13,3%;

- vi) O custo total de manutenção indica uma redução de 17%;
- vii) O custo de sub-contratação indica uma redução de 32%;
- viii) O custo com recursos humanos – colaboradores indirectos - indica um incremento de 40% suportando o bom resultado dos custos de manutenção e sub-contratação;
- ix) O custo com recursos humanos – colaboradores directos – indica um incremento de 17%, justificado pelo aumento da capacidade derivada do aumento de volume de produção, contudo o custo específico está em linha com 2015.

Quanto a outros serviços de manutenção analisados (estes em 2017 e 2018), destacam-se as Fichas de Avaria e chamadas de assistência (chamadas Handon), com melhoria residual ao nível do número e frequência de chamadas, mas com melhoria no tempo médio de resolução dos eventos em 1'30''.

Quanto aos pedidos de intervenção ou tickets, verifica-se que no período de 2018 a 2021 foram emitidos 5195 tickets, estando no final de 2021 uma quantidade de 1084 tickets em progresso, mostrando um atraso muito significativo e um sub-dimensionamento da equipa para fazer face aos interesses da Organização.

Daqui, decorre um conjunto de propostas de melhoria para fazer face aos resultados obtidos.

6.2 Propostas de melhoria

Face aos resultados expostos, considera-se relevante o seguinte conjunto de propostas de melhoria:

- a) Equipamentos Vitais – planear avaliação de performance e visitar as análises de risco. Se necessário rever manutenção preventiva e planear caso se aplique a sua substituição;
- b) OEE – definir estratégia para melhoria do desempenho na pintura de cabines, que poderá passar pela alocação permanente de colaborador da manutenção no processo produtivo;
- c) TPM – Nível 1 – melhorar definição de tarefas e o seu seguimento operativo;
- d) TPM – Nível 1 – rever conteúdos formativos, realizar actualização do conhecimento dos operadores e controlo operacional;
- e) *Handon* – melhorar nível de relatório (para assinalar informação incorrecta ou inconsistente na tabela de tempos);

- f) *Tickets* – definir procedimento de emissão e aceitação (critérios e dados mensuráveis para a hierarquização) dos *tickets*. Criar transparência com relatório mensal. Ajustar equipa para redução do *backlog*.

7 Bibliografia

[Blanco et al., 2018] Blanco, Javier; Dederichs, Torsten; “Lean Maintenance - A Practical, Step-By-Step Guide for Increasing Efficiency”; (2ª Edição); CRC Press – Taylor & Francis Group, 2018.

[Brinca et al., 2019] Brinca e Duarte; “O Futuro do Trabalho em Portugal: O Imperativo da Requalificação”; NOVA School of Business and Economics (NOVA SBE), 2019.

[Daimler, 2021] Daimler Truck Asia – Facts and figures, 2021.

[Ferreira, 1998] Ferreira, Luís Andrade; “Uma Introdução à Manutenção”; (1ª Edição); Publindústria, Edições Técnicas, 1998.

[Galar et al., 2017] Galar, Diego; Sandborn, Peter; Kumar, Uday; “Maintenance Cost and Life Cycle Cost Analysis”; CRC Press – Taylor & Francis Group, 2017.

[Hansen, 2001] Hansen, Rober C.; “OVERALL Equipment Effectiveness”; (1ª Edição); Industrial Press Inc., 2001.

[Joint Research Centre, 2020] Joint Research Centre, Productivity in Europe- - Trends and drivers in a service-based economy; Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020.

[Peng, 2022] Peng, Kern; “Equipment Management in the Post-Maintenance Era – Advancing in the Era of Smart Machines”; (2ª Edição); Routledge – Taylor & Francis Group, 2022.

APÊNDICE

Curriculum Vitae – Luís Manuel Martins Gomes Leitão

Resumo:

Profissional criativo e com orientação de negócio reportando ao CEO – Administrador da Mitsubishi Fuso Truck Europe.

Sólida experiência em ambiente industrial multinacional em empresa do ramo automóvel com responsabilidades actuais na direcção da Engenharia Industrial com as áreas de ambiente, energias, manutenção, engenharia de produção e métodos, gestão de fábrica, inovação e melhoria contínua, gestão de projectos e industrialização de produto.

Experiência em metodologias de resolução de problemas, FMEA, Análise de Riscos e Oportunidades, SWOT, Planeamento Estratégico, IATF, ISO14001, ISO45001, VDA 6.3, 5S.

Experiência Profissional:

Actual

Mitsubishi Fuso Truck Europe – Responsável da Direcção de Engenharia Industrial – desde Agosto de 2018

- Gestão e Manutenção Fabril (edifícios, infraestruturas, estratégia)
- Ambiente, Segurança e Energia
- Manutenção Industrial
- Engenharia de Produção
- Inovação e Melhoria Contínua
- Industrialização e gestão de projectos de produto
- Equipa 25 colaboradores indirectos e 22 directos

VALORCAR - Membro da gerência nomeado pela ACAP – desde Julho 2021

De Dezembro de 2010 a Julho de 2018

Mitsubishi Fuso Truck Europe – Responsável da Direcção de Produção

- Logística Interna
- Processos produtivos veículo Mitsubishi Fuso Canter
- Equipa 21 colaboradores indirectos e 184 directos

De Janeiro de 2004 a Novembro de 2010

Mitsubishi Fuso Truck Europe – Chefe de Divisão de Produção

- Processos produtivos veículo Mitsubishi Fuso Canter
- Equipa 13 colaboradores directos e 144 indirectos

De Abril de 1996 a Dezembro de 2003

Mitsubishi Fuso Truck Europe – Membro da Divisão de Compras

- Actividade de pesquisa, selecção e gestão de fornecedores de componentes automóveis (Cablagens eléctricas, linhas hidráulicas de fluidos, iluminação veículo)
- Acompanhamento técnico de fabrico de ferramentas para componentes
- Processo de aprovação de protótipos

Formação Académica:

Instituto Politécnico de Leiria – Escola Superior de Tecnologia e Gestão – Licenciatura em Engenharia Mecânica - 2002

Universidade Internacional – Graduação em Direcção Executiva – 1999

Instituto Militar dos Pupilos do Exército – Bacharelato em Engenharia de Máquinas – 1995

Formação Complementar:

edX – MITx – CTL.SC1x: Supply Chain and Logistics Fundamentals – Dezembro de 2014

Coursera – On Strategy: What Managers Can Learn from Philosophy – Julho de 2014

Coursera – Critical Perspectives on Management – Março de 2014

Coursera – Inspiring Leadership Through Emotional Intelligence – Janeiro de 2014

Coursera – An Introduction to Operations Management – Julho de 2013

DAIMLER – Integrity @ work – Dezembro de 2013

DAIMLER – TOS Specialist / Lean Specialist – Fevereiro de 2017

DAIMLER – Experience Lean in Indirect Areas – Maio de 2017

DAIMLER – Global Information Security Training – Outubro de 2012

DAIMLER – Global Cyber Security Training – Agosto de 2018

DAIMLER – Basic Module – Integrity @ work – Março de 2018

DAIMER – Management Module . Integrity @ work – Março de 2018

DAIMLER – Expert Module – Antitrust Overview – Março de 2018

DAIMLER – Expert Module – EU General Data Protection Regulation – Agosto de 2018

OPCO – Product Safety Representative – Agosto de 2018

Bureau Veritas – Actualização ISSO 9001:2000 – Novembro de 2002

Bureau Veritas – Gestão por Processos – Novembro de 2002

CEV – Análise de valor / Caderno de Encargos Funcional – Outubro de 1998

Nersant – Técnicas avançadas de venda e negociação – Julho de 2001

Bureau Veritas – Interpretação e Aplicação das Normas de Gestão Ambiental – Maio de 2004

Bureau Veritas – Sistema de Gestão Ambiental segundo a nova norma 14001:2004 – Outubro de 2005

Profitability – ISO 19011 – Julho de 2007

Profitability – KVP² – Novembro de 2007

Profitability – Gemba Masters – Maio de 2008

Kaizen Institute – TOS e Kaizen Diário – Dezembro de 2015

CATIM - ~Migração para a ISO 45001:2018 – Outubro de 2018

CATIM – Migração para a ISO 45001:2018 – Fevereiro de 2019

CATIM – Obrigações de conformidade na aquisição e Plataforma de aprovação de químicos Cwt – Março de 2021

CATIM – Enquadramento legal de segurança contra incêndios – Fevereiro de 2021

CATIM – Segurança contra incêndios – comunicação do Plano de Segurança Interno – Outubro de 2018

Universidade da Beira Interior – Prevenção e controlo da Legionella em sistemas de água – Junho de 2019

JM Consultores – AEO – Operador Económico Autorizado – Junho de 2012

Promontor – Desenvolvimento das competências comunicativas – Setembro de 1999

Adecco – Equipas positivas – Junho de 2014

Adecco – Programa de desenvolvimento de liderança – Outubro de 2007

Adecco - Programa de desenvolvimento de liderança - Coaching – Fevereiro de 2008

KNG Evolution – Leadership Reinforce – Maio de 2013

AHBVA – Procedimentos de Intervenção Imediata em focos de incêndio de baterias de ião de lítio – Julho de 2021

AHBVA – Técnicas de combate a incêndios industriais com utilização de veículo – Setembro de 2021

ISQ – Tecnologia dos processos de soldadura – Setembro de 2001

DURR Systems Spain – EcoScreen Operator course – Outubro de 2008

MPV – Consultores, Lda – Alemão Comercial – Junho de 2004

CPI – Comércio e Projectos Industriais, Lda – Colorimetria – Dezembro de 2005

Projectos relevantes

Lançamento de novo modelo Canter TD – preparação de linhas de montagem e formação de operadores – 2004

Programa de liderança de chefias intermédias – implementação - 2008

Alteração de modelo de negócio na MFTE de CKD para PbP – Adaptação dos processos de logística interna - implementação de 2013

Optimização logística de fornecimento de Caixas de Velocidades de Nakatsu para Kawasaki – redução de stocks e implementação de Warehouse on Wheels - 2016

Preparação de processo e formação de operadores para lançamento da eCanter 1.0 - 2017

Liderança, conceito e implementação de projecto Fábrica do Futuro – 2018

Implementação e acreditação do Sistema de Saúde e Segurança no Trabalho de acordo com a norma ISO 45001 - 2020

Outras experiências

Co-organizador e apresentador de evento Innovation Forum – tema: Indústria 4.0 e Digitalização – Fábrica Tramagal – Portugal 2018

Orador na conferência Daimler - 14th Paint Strategy Conference – tema: Corrosion offensive project in Europe – Fábrica Worth – Alemanha - 2018

Orador na conferência Daimler - 15th World KD & Supply Managers Meeting – tema: Plant conversion from CKD to Part by Part – Fábrica Tramagal – Portugal - 2013

Orador na conferência Daimler - 9th Paint Strategy Conference – tema: Frame powder painting process – Fábrica Mannheim – Alemanha- 2012

Orador na conferência Daimler - 8th Paint Strategy Conference – tema: Electro coat application – Fábrica Worth – Alemanha- 2011

Orador na conferência IFE – International Faculty for Executives – tema: Purchasing Management - Supplier Management, Evaluation & Monitoring. Case Studies – Lisboa – Portugal- 2003

ANEXO – Documentos relativos ao CV



REPÚBLICA
S. J. J. R.
INSTITUTO DA EDUCAÇÃO
EXÉRCITO PORTUGUÊS

INSTITUTO MILITAR DOS PUPILOS DO EXÉRCITO
SECÇÃO PEDAGÓGICA (ENSINO SUPERIOR)

CERTIFICADO

Rogério Marreiros da Silva, Ten. Cor. Eng^o, Secretário Escolar do Instituto Militar dos Pupilos do Exército, cumprindo o despacho exarado no respectivo requerimento, certifica que a folhas 87, 94, 97, 2, 6, do livro nº 29 e 34 de termos de exame e passagens de ano por média, consta que no ano lectivo de 1994/1995 o ex-aluno nº 1638, Luis Manuel Martins Gomes Leitão, filho de António Gomes Leitão e de Maria Dias M. G. Leitão, concluiu o Curso Superior de Engenharia de Máquinas ao abrigo do Decreto-Lei nº 877/78 de 1 de Setembro e Portarias nº 52/80 de 22 de Fevereiro e 50/86 de 26 de Janeiro, tendo obtido o seguinte aproveitamento escolar:

1º ANO

CURRÍCULO DE DISCIPLINAS	Ano Lectivo	Frequência	Média Final	Peso	Class. Pond.
ANÁLISE MATEMÁTICA	1993/94	Anual	10 (Dez)	2	20
ÁLGEBRA LINEAR E ANÁLISE VECTORIAL	1992/93	Anual	12 (Doze)	2	24
FÍSICA	1992/93	Anual	10 (Dez)	2	20
QUÍMICA APLICADA	1992/93	Anual	10 (Dez)	2	20
TERMODINÂMICA	1992/93	Anual	11 (Onze)	3	33
RESISTÊNCIA DE MATERIAIS	1992/93	Anual	10 (Dez)	3	30
TECNOLOGIA MECÂNICA I	1992/93	Anual	13 (Trece)	3	39
OFICINAS I	1992/93	Anual	15 (Quinze)	2	30
DESENHO E MÉTODOS GRÁFICOS	1992/93	1º Sem.	12 (Doze)	2	24
COMPUTADORES I	1992/93	2º Sem.	11 (Onze)	3	33

2º ANO

CURRÍCULO DE DISCIPLINAS	Ano Lectivo	Frequência	Média Final	Peso	Class. Pond.
MÁQUINAS I	1993/94	Anual	12 (Doze)	4	48
TRANSFERÊNCIA DE CALOR	1993/94	Anual	12 (Doze)	3	36
MECÂNICA DE FLUIDOS	1993/94	Anual	10 (Dez)	3	30
ORGÃOS DE MÁQUINAS	1993/94	Anual	10 (Dez)	3	30
DESENHO DE CONSTRUÇÕES MECÂNICAS	1993/94	Anual	11 (Onze)	2	22
TECNOLOGIA MECÂNICA II	1993/94	Anual	14 (Catorze)	3	42
OFICINAS II	1993/94	Anual	15 (Quinze)	3	45
COMPUTADORES II	1993/94	Anual	15 (Quinze)	3	45
ÁLGEBRA DE BOOLE	1993/94	1º Sem.	12 (Doze)	2	24
ESTATÍSTICA E PROBABILIDADES	1993/94	1º Sem.	15 (Quinze)	2	30
CONTROLE DE QUALIDADE	1993/94	2º Sem.	15 (Quinze)	3	45
ELECTRICIDADE	1993/94	2º Sem.	10 (Dez)	1	10

3º ANO

CURRÍCULO DE DISCIPLINAS	Ano Lectivo	Frequência	Média Final	Peso	Class. Pont.
MÁQUINAS I	1994/95	Anual	13 (Treze)	4	52
LABORATÓRIO DE MÁQUINAS I	1994/95	Anual	18 (Dezoito)	4	60
AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL	1994/95	Anual	14 (Catorze)	3	42
CLIMATIZAÇÃO	1994/95	Anual	11 (Onze)	4	44
CONSTRUÇÕES MECÂNICAS (PROJECTO)	1994/95	Anual	16 (Dezesseis)	4	64
TERMOTÉCNICA	1994/95	Anual	10 (Dez)	3	30
COMPUTADORES II	1994/95	Anual	14 (Catorze)	3	42
MÁQUINAS E INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	1994/95	Anual	11 (Onze)	2	22
ORGANIZAÇÃO DE EMPRESAS	1994/95	Anual	12 (Doze)	2	24

Totais: **85** | **1036**

MÉDIA GERAL DE CURSO: **12,2 - (Doze valores e dois décimos)**

OBSERVAÇÕES:

XXXXXXXXXX

E por ser verdade e constar nos respectivos registos, passo o presente certificado, que usino sobre estampilhas fiscais e autentico com o selo em branco, em uso nesta Secção.

LISBOA, 27 de Setembro de 1995

O Secretário Escolar

Conferido
 Assin. 
 Em 25.9.95
 Registo Nº 83
 Ex-ALUNO Nº 1636
 JÁ REQUEREU A CARTA DE CURSO



CERTIDÃO

Nuno André Oliveira Mangas Pereira, Presidente do Conselho Directivo da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria.

Certifica, em cumprimento do despacho exarado no requerimento que fica arquivado nos Serviços Académicos desta Escola, que **Luís Manuel Martins Gomes Leitão**, filho de António Gomes Leitão e de Maria Dias Martins Gomes Leitão, nascido em 17-02-1972, natural da freguesia de Tomar (Santa M^a Olivais), do Concelho de Tomar, do Distrito de Santarém, titular do grau de Bacharel conferido pelo Instituto Militar dos Pupilos do Exército concluiu em Quinta-feira, 11 de Julho de 2002 o 2º Ciclo do Curso Biotécnicos de Licenciatura em Engenharia Mecânica, ramo de Móveis e Plásticos, com a classificação final de Treze (13) valores, tendo-lhe sido atribuído o grau de Licenciado.

Passou a presente certidão que vai assinada e autenticada com o selo branco em uso nesta Escola.
Leiria, Escola Superior de Tecnologia e Gestão em Quinta-feira, 17 de Julho de 2002.

..... O Presidente do Conselho Directivo

(Nuno André Oliveira Mangas Pereira)

Para o pagamento de alguns encargos veja o artigo do Despacho de 11/07/02 do Presidente do I.P.L., publicado em D.R. II Série, n.º 282 de 06-12-01	
Cópia de Matrícula.....	20,00€
Taxa de Inscrição.....	€
Taxa.....	20,00€
Registo N.º.....	52252
Assinatura.....	<i>[Assinatura]</i>




UNIVERSIDADE INTERNACIONAL
Instituto de Investigação Científica e Pós-Graduação

DIPLOMA

O presente diploma certifica que o Eng.º Luis Manuel Martins Gomes Leitão frequentou na Universidade Internacional o II Curso de Pós-Graduação em Direcção Executiva, concluído em Abrantes aos 10 de Maio de 1999.

Reitoria, 14 de Maio de 1999

O Reitor



(Prof. Doutor João Pereira Neto)

HONOR CODE CERTIFICATE

edX MITx

Chris Caplice

Sanjay Serna

Luis Manuel Leitao

successfully completed and received a passing grade in

CTL.SC1x: Supply Chain and Logistics Fundamentals

a course of study offered by MITx, an online learning initiative of the Massachusetts Institute of Technology through edX.

HONOR CODE CERTIFICATE
Issued December 30th, 2014

For more information, visit <https://verify.edx.org/certificate/012-2b0-e0114d-093-mf82014d0-7614>

2011




JULY 05, 2011

Statement of Accomplishment

LUIS MANUEL MARTINS GOMES LEITAO

HAS SUCCESSFULLY COMPLETED COURSEWORK IN ONLINE COURSES



UNIVERSITY OF CALIFORNIA
BERKELEY

On Strategy : What Managers Can Learn from Philosophy

This course is an interdisciplinary course that explores the role of philosophy in business strategy. It is designed to help students understand the role of philosophy in business strategy and how it can be used to develop a competitive advantage.

LUIS MANUEL MARTINS GOMES LEITAO
UNIVERSITY OF CALIFORNIA BERKELEY

This document is a statement of accomplishment for the course "On Strategy: What Managers Can Learn from Philosophy" and is not a transcript of the course. It is intended to be used as a reference for the student's progress in the course.

JANUARY 29, 2014

Statement of Accomplishment

WITH DISTINCTION

LUIS MANUEL MARTINS GOMES LEITAO

HAS SUCCESSFULLY COMPLETED THE COURSEWARE COURSERA UNIVERSITY'S ONLINE OFFERING OF INSPIRING LEADERSHIP THROUGH EMOTIONAL INTELLIGENCE



Inspiring Leadership through Emotional Intelligence

This course examines effective leadership through emotional intelligence. Behaviors and nonverbal evidence will be analyzed, with personal exercises and cases of how to build inspiring, team-inspiring relationships.

Richard E. Boyatzis

PROFESSOR OF ORGANIZATIONAL BEHAVIOR
PROFESSOR OF ORGANIZATIONAL DEVELOPMENT
DIRECTOR OF CHALLENGE AND GROWTH CENTER
DURHAM SCHOOL OF BUSINESS
DURHAM UNIVERSITY

WILLIAM AND MARY COURSEWARE COURSERA UNIVERSITY'S ONLINE OFFERING OF INSPIRING LEADERSHIP THROUGH EMOTIONAL INTELLIGENCE
WILLIAM AND MARY COURSEWARE COURSERA UNIVERSITY'S ONLINE OFFERING OF INSPIRING LEADERSHIP THROUGH EMOTIONAL INTELLIGENCE
WILLIAM AND MARY COURSEWARE COURSERA UNIVERSITY'S ONLINE OFFERING OF INSPIRING LEADERSHIP THROUGH EMOTIONAL INTELLIGENCE
WILLIAM AND MARY COURSEWARE COURSERA UNIVERSITY'S ONLINE OFFERING OF INSPIRING LEADERSHIP THROUGH EMOTIONAL INTELLIGENCE

JULY 15, 2013

Statement of Accomplishment

LUIS MANUEL MARTINS GOMES LEITAO

HAS SUCCESSFULLY COMPLETED THE UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA'S ONLINE OFFERING OF



An Introduction to Operations Management

This course covers the content of an operations MBS-level course with a focus on managing and improving business processes across a range of the safety and quality services applications.

STEPHEN L. ROSS
COURTNEY M. ROSS AND PHILIP H. ROSS
CRENSHAW SCHOOL
THE UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA

THE UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA HAS REVIEWED YOUR COURSE RECORDS AND HAS DETERMINED THAT YOU HAVE SUCCESSFULLY COMPLETED THE COURSE. YOUR COURSE RECORDS WILL BE MAINTAINED IN THE UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA'S COURSE RECORDS SYSTEM. YOUR COURSE RECORDS WILL BE MAINTAINED IN THE UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA'S COURSE RECORDS SYSTEM.

2141

Certificate

Luís Leitão

TOS Specialist

The Operational Management Counsel Department (OMCD) is the internal counsel for Lean Management of Daimler Trucks & Buses worldwide. As holistic Lean Management System the Truck Operating System (TOS) provides the basis for lean and stable processes and a culture of continuous improvement.

Hereby the employee achieved the graduation of a TOS Specialist. The successful finished three-months-training consisted of one implementation project lasting three months, and a theoretical training on Lean Management. Training contents convey basic lean knowledge, project management, elementary TOS methods and moderation skills.

We wish you as certified TOS Specialist much success in applying the knowledge and experience acquired in the training.

Stuttgart, February 2017



Stefan Dietreich
Senior Manager TOS Training



Joachim Kurz
Manager TOS Training

2744

Confirmation of participation

LUIS MANUEL MARTINS GOMES LEITAO

*EXPERIENCE LEAN IN DIRECT AREAS
- LIVE, STAND-ON AND RISK AWARE *

The Operational Management Council Department (OMCD) is the internal council for Lean Management at Daimler Trucks & Buses worldwide. As holistic Lean Management System the Truck Control System (TOS) provides the basis for lean and stable processes and a culture of continuous improvement.

"To make us, things will run efficiently! You created the foundations for your lean initiatives in administrative (indirect) areas with an extremely high-on 15 days of training. Together, you discovered how to establish and effectively control lean business processes using Office Floor Management."

Hereby, the company took part in the Lean Awareness Indirect training in May 2017. Training objectives & benefits are:

- Discover lean through learning by doing
- Use process mapping to evaluate the current status of business processes, identify waste and define the target situation
- Understand and apply Office Floor Management as an initialization and leadership tool
- Use methods for visualization, communication and problem solving

We wish you much success in applying the knowledge and experience acquired in the training.

Stuttgart, May 2017

Stefan Dautreich
Senior Manager T/OST

Christine Bauschus
103 expert Trainer T/OST

12/11



Certificado de Frequência

Luís Leitão

*Frequentou o curso de formação profissional,
no dia 6 de julho a 28 de agosto de 2018
com a duração de 14 horas*

Product Safety Representative

Área Temática:
147 - Enquadramento na Organização/Empresa

Forma de Organização: Formação Presencial


Modalidade de Formação: Outra Horariação, Votafinal

Conteúdo Programático:

- Necessidade de implementar um Representante de Segurança do Produto (RSP) Introdução e Contactos Gerais;
- Elementos chave de um sistema de controlo de riscos, incluindo resultados;
- Gestão da segurança do produto e o papel do Representante de Segurança do Produto;
- Tipos, aprendizagens/qualificações de riscos e métodos de avaliação estruturadas;
- Requisitos da Volkswagen para o Departamento de Segurança do Produto.

Objetivo Específico:

Visa dotar os participantes da compreensão das exigências legislativas, estatutárias e do cliente VW, no que toca à segurança dos produtos, desde a fase de concepção, fabricação, distribuição até à obrigação de observação do mercado. Consequências negativas para as empresas e consumidores, no caso de produtos não seguros, importância de análise de riscos, tarefas e funções específicas, bem como ferramentas de suporte à atividade do RSP.

 **OPCO**
A Gerência

Técnico Geral (Pedro Simão)

   www.opco.pt





**BUREAU
VERITAS**

CERTIFICADO

LUIS LEITÃO 2333

Certificamos a participação na Acção de Formação ministrada
pelo Bureau Veritas sob o tema abaixo:

"Actualização ISO 9001:2000"

A formação decorreu no dia 12 de Novembro de 2002, sob a orientação da
Eng.ª Maria João Pinheiro, com a duração total de 8 horas.

Lisboa, 28 de Novembro de 2002



A Directora do Dep. De Consultoria e Formação

(ANARITA PEREIRA)



**BUREAU
VERITAS**

CERTIFICADO

LUIS LEITÃO

Certificamos a participação na Acção de Formação ministrada
pelo Bureau Veritas sob o tema abaixo:

"Gestão por Processos"

A formação decorreu no dia 19 de Novembro de 2002, sob a orientação da
Eng^a Maria Inês Pinheiro, com a duração total de 8 horas.

Lisboa, 28 de Novembro de 2002

P^a

A Directora do Dep. de Consultoria e Formação

(ANNA RITA PEREIRA)





CEV – Consultores em Engenharia do Valor, Lda.

Certifica que Luis Manuel Martins Gomes Leitão

Frequentou o Curso de Análise do Valor / Caderno de Encargos Funcional

Realizado de 13/10/98 a 28/10/98

Num total de 24 horas.

Lisboa, 28 de Outubro de 1998

O Director da CEV

Coordenador



Co-financiado por:

ESTADO
PORTUGUÊS



DIPLOMA

A NERSANT-AE confere o presente diploma a Luis Manuel Martins Gomes Leitão, pela frequência no curso "Técnicas Avançadas de Vendas e Negociação", com a duração de 35 Horas, que decorreu em Abrantes, realizado de 15 de Abril de 2001 a 11 de Maio de 2001, tendo frequentado 35 horas, obtendo a classificação de 18 valores.

Torres Novas, 31 de Julho 2001.

O PRESIDENTE DA DIRECÇÃO



**BUREAU
VERITAS**

CERTIFICADO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

(Decreto Regulamentar nº 11/2002 de 25 de Abril)

Certifica-se que **LUIÍS MANUEL MARTINS GOMES LEITÃO**, natural de Tomar, nascido a 17-02-1972, nacionalidade Portuguesa, sexo Masculino, portador do documento de identificação B.I. nº 9872159, emitido pelo Arq. de Identificação de Santarém, em 16-01-2000, concluiu, com aproveitamento, em 13-05-2004, o Curso de Formação Profissional

*“Interpretação e Aplicação das Normas
de Gestão Ambiental”*

que decorreu de 04-05-2004 a 13-05-2004, com a duração total de 16 horas, tendo obtido a classificação final de Bom

Lisboa, 20 de Maio de 2004



A Directora do Instituto de Certificação e Formação

(ANA PAULA SANZ)

Certificado Nº 1973/2004



**BUREAU
VERITAS**

CERTIFICADO DE FREQUÊNCIA DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

(Decreto Regulamentar nº 15/2002 de 23 de Abril)

Certifica-se que **LUÍS MANUEL MARTINS GOMES LEITÃO**, natural da Tomar, nascido a 17-02-1972, nacionalidade Portuguesa, sexo Masculino, portador do documento de identificação B.I. nº.9872159, emitido pelo Arq. de Identificação de Santarém em 20-01-2000, frequentou no dia 29-09-2005, com a duração total de 8 horas, o Curso de Formação Profissional

**"SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL
SEGUNDO A NOVA NORMA
14001:2004"**


Lisboa, 4 de Outubro de 2005

A Directora do Dep. de Consultoria Técnica e Formação
(ANA PAULA PEREIRA)

Certificado Nº 3209/2005

Este documento encontra-se no âmbito do Regulamento de Segurança e Saúde no Trabalho, aprovado pelo Decreto-Lei nº 175/2004 de 11 de Agosto.

Certificado

 **PROFITABILITY** e n g i n e e r s

Pelo Presente Certifica-se que :

Luís Leitão

Participou com êxito no seguinte
programa de formação da
ProfitAbility Engineers:

ISO 19011

Na Empresa

Mitsubishi Fuso

De 24-07-2007 a 30-07-2007



Project manager

Av. Marechal Craveiro Lopes, 82, 2ª Dta., 1700 - 284 Lisboa - Portugal
Tel: +351 21 754 09 54/57 Fax: +351 21 754 09 50 Email: info@profitability.pt

<http://www.profitability.pt>

Certificado

 **PROFITABILITY**
e n g i n e e r s

Pelo Presente Certifica-se que :

Luís Lettão

Participou com êxito no seguinte
programa de formação da
ProfitAbility Engineers:

KVP²

Na Empresa

Mitsubishi Fuso

De 29-10-2007 a 07-11-2007



Project Manager

Av. Marechal Craveira Lopes, 8b, 2º Dto.: 1700 - 284 Lisboa - Portugal

Tel: (+351) 21 754 09 54/57 Fax: (+351) 21 754 09 58 Email: info@profitability.pt

<http://www.profitability.pt>

Certificado

**PROFITABILITY**
e n g i n e e r s

Pelo Presente Certifica-se que :

Luís Leitão

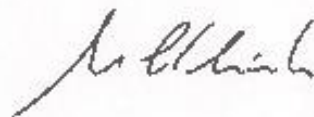
Participou com êxito no seguinte
programa de formação da
ProfitAbility Engineers:

Gemba Masters

Na Empresa

Mitsubishi

De 27-05-2008 a 29-05-2008



Project Manager

Av. Marechal Craveiro Lopes, 8b, 2º Dia., 1700 - 284 Lisboa - Portugal

Tel.: 351: 21 754 09 54/57 Fax: +351 21 754 09 58 Email: info@profitability.us

<http://www.profitability.pt>

Certificado de Formação

Certifico-se que Luis Leitão, natural de Abrantes, nascido a 17.02.1972, titular do documento de identificação nº 9872159, válido até 09.12.2017, realizou a ação de formação

TOS e Kaizen Diário

Que decorreu entre 19.10.2015 e 03.12.2015, na MFTT Tramagal, Abrantes, com a duração de 8 horas.



Certificado nº 2618 da Associação Portuguesa de Qualidade (APQ) nº 154/2013, de 8 de julho.

certificado

de Frequência de Formação Profissional

Número 252 16, / 2018

Certifica-se que, **JUÍS MANUEL MARINIS CÔVES LEITÃO**, nascido a 17-07-1972, no local de TOMAR, de nacionalidade PORTUGUESA, portador do documento de identificação n.º 9372159, frequentou com aproveitamento a Ação de Formação "Migração para a ISO 45001:2018", realizada pelo CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica, a qual decorreu no dia 31 de outubro de 2018, com a duração total de 7 horas.

Forto, 2 de fevereiro de 2019

Certificado n.º 252 16, / 2018



O Responsável pela Entidade Formadora


CATIM
CENTRO DE APOIO TECNOLÓGICO
À INDÚSTRIA METALOMECÂNICA



União Europeia



República Portuguesa

centro de apoio tecnológico à indústria metalomecânica

Rua dos Fátimas, 57, 1100-1-1, Póvoa Varzim, tel. 226 129 230, fax 226 129 231, e-mail: catim@catim.pt | centro de apoio tecnológico à indústria metalomecânica, Rua Cidade de Porto, Campus de Engenharia Systems, Edif. 4, 4700-280 Braga, Portugal | tel. 253 96 708 | www.catim.pt

O CATIM é membro do IGC (IGEST) e do BIC (Instituto de Apoio à Formação Profissional), com esta certificação a assegurar a qualidade da formação, com a atribuição de créditos de formação e a emissão de diplomas de conclusão de curso, tendo em vista a realização de formação profissional, promovida pelo IGC (IGEST) e pelo BIC (Instituto de Apoio à Formação Profissional) de acordo com o Regulamento de Formação de Pessoal da Comissão de Segurança do Trabalho de que este centro de apoio tecnológico é membro. CATIM 026

Certificado de Formação Profissional

Atestamos que Luís Manuel Vitorino Pereira concluiu o curso de Licenciatura em Engenharia de Instalações em 17/03/2015, com o 2.º da Faculdade de Ciências (1997-2020) - Lisboa, e em 16/03/2015, concluiu com aproveitamento o curso de Pós-graduação em Engenharia e Construção da Leguminosa em Sementes de Água em 15/04/2015, com o 2.º da FEUP de 8.000 horas.

Unidades de Formação/Módulos/Outras Designações	Horas (hh:mm)	Classificação
Módulos de póster: Leguminos	200	
Projeto de instalação elétrica e compatibilidade eletromagnética	150	
Trabalhos para a Saúde Pública	200	
Registo e manutenção elétrica	150	
Manutenção e instalação elétrica de sistemas elétricos - Manutenção e análise	150	
Manutenção, instalação e desinstalação de sistemas e equipamentos	200	

Covilhã, 25 de junho de 2015

O(A) Responsável pelo Curso de Engenharia de Instalações, Tiago Trindade

Assinado eletronicamente

Certificado n.º 199/2015 de 25 de junho de 2015, publicado no Diário da Universidade na Portaria n.º 474/2015



CERTIFICADO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

(Decreto-Lei n.º 15/02, de 23 de Maio; Decreto regulamentar n.º 48/04, de 16 de Novembro e n.º 15/2002 de 23 de Abril e Decreto-Lei n.º 110/2000 de 30 de Junho)

DIPLOMA

Certifica-se que **Luis Manuel Martins Gomes Leirão**, natural de Sardoal, nascido a 17/02/1972, nacionalidade Portuguesa, sexo Masculino, portador do documento de identificação Bilhete de identidade n.º 9872159, frequentou no dia 18/05/2012, com a duração total de 2 horas, a Ação de Formação:

AEO – Operador Económico Autorizado

Mais se declara que o supracitado(a) formando(a) obteve com êxito todas as provas exigidas.



Emresinde, 06 de Junho de 2012

O Responsável pela Entidade Formadora

Certificado n.º 43/2012

2742

CERTIFICADO

Certifica-se que **Luis Leitão**

Participou na Acção de Formação **Desenvolvimento das Competências Comunicativas**, promovido pela **MITSUBISHI TRUCKS EUROPE**, realizado em Junho e Setembro de 1999, assistindo a um total de 28 horas.



PROMENTOR
Co-Operativa de Formação

Luis Leitão

Coordenação



PROMENTOR
Co-Operativa de Formação

2000/01/01

Data

CERTIFICADO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

(Decreto Regulamentar nº35/2002 de 23 de Abril)

A Adecco - Formação e Consultoria, Lda, pessoa colectiva nº 504 819 453, com sede na Rua António Pedro, nº 111 3º Frc, 1150 - 045 Lisboa, entidade formadora acreditada pelo Instituto para a

Qualidade na Formação (IQF), certifica que:

LUIS MANUEL MARTINS GOMES LEITÃO

Natural de TOMAR, nascido(a) a 17-02-1972, nacionalidade PORTUGUESA, sexo Masculino, portador(a) do documento de identificação B.I. n.º 9872159, emitido por SANTARÉM em 09-11-2007, concluiu com aproveitamento o Curso de Formação Profissional de:

Programa de Desenvolvimento de Liderança

que decorreu de 08/10/2007 a 17/10/2007 com a duração total de 24 horas.

O Responsável pela Entidade Formadora


Certificação n.º 10.109.2006/0012

Adecco

Training

better work, better life

Lisboa, 17 de Outubro de 2007



CERTIFICADO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

(Decreto Regulamentar n.º 35/2002 de 23 de Abril)

A Adecco - Formação e Consultoria, Lda, pessoa colectiva n.º 504 819 453, com sede na Rua António Pedro, n.º 111 3º Fto, - 150 - 245 Lisboa, entidade formadora acreditada pelo Instituto para a

Qualidade na Formação (IQF), certifica que:


Luis Manuel Martins Gomes Leitão

Natural de Tomar, nascido(a) a 17-02-1972, nacionalidade Portuguesa, sexo masculino, portador(a) do documento de identificação B.L. n.º 9872159, emitido por Santarém em 09 - 1-2007, concluiu com aproveitamento o Curso de Formação Profissional de:

Programa de Desenvolvimento de Liderança - Coaching

que decorreu no dia 15-02-2008 com a duração total de 1730 horas.

O Responsável pela Entidade Formadora


Certificação n.º 09.109.2006/0023

Adecco

better work, better life

Lisboa, 15 de Fevereiro de 2008



CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO

A Adecco - Formação e Consultoria, Lda, pessoa coletiva nº 504 819 453, com sede Edifício Ma - Vermelho, Av. D. João II, Lote 1.36.2.5 - 8º andar, 1990-095 Lisboa, entidade formadora certificada pela Direção Geral do Emprego e das Relações do Trabalho (DGERT), certifica que:

Luis Manuel Martins Gomes

portador(a) do documento de identificação BI nº 9872159, participou no Team Building

Equipas Positivas

que decorreu no dia 12/06/2014 com a duração total de 4 horas.

Observações: Este curso não confere nível de formação e/ou qualificação escolar

O Responsável pela Entidade Formadora

Prof. P. D. Rocha

Prof. P. D. Rocha
Certificado nº 2014.637.02.06

Assinatura do Responsável pela Entidade Formadora

Lisboa, 12 de Junho de 2014

Adecco Training

better work, better life



CERTIFICADO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

A Knowledge Evolution Lda, entidade formadora, pessoa coletiva n.º 507 242 882, certifica que:

LUIS MANUEL MARTINS GOMES LEITÃO

Nascido(a) a 17-4-72, em ST. MARIA OLIVAIS - TOMAR, com nacionalidade PORTUGUESA, portador(a) do documento de identificação BI 9872159, concluiu com aproveitamento o Curso de Formação Profissional de:

Leadership Reinforce

que decorreu entre os dias 16 e 17 de Maio de 2013
com a duração total de 12 horas.

Observações: Este curso não confere nível de formação e/ou equivalência escolar

O Responsável pela Entidade Formadora



Certificado n.º 20130524

Lisboa, 21 de Maio de 2013

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Luís Manuel Martins Gomes Leitão', is written over the printed name of the responsible party.




Certificado

(Portaria 474/2016)

Luis Manuel Martins Gomes Leitão, nascido em 17/02/1972, titular do Cartão de cidadão nº 9872159, concluiu com aproveitamento o curso de Procedimentos de Intervenção Imediata em Focos de Incêndio de Baterias de Ião em Lítio, em Abrantes a 19/07 /2021, com a duração de 4 horas.

Abrantes, 20 de Setembro de 2021

O responsável pela Entidade Formadora Certificada



Associação Municipal de Bombeiros Voluntários de Abrantes
A. Leitão

(Assinatura e selo branco ou carimbo da entidade emitente)



FALSW-0-10-2015



CERTIFICADO N.º 18/2021

Certificado

(Portaria 4/2010)

Luis Manuel Martins Gomes Leitão, nascido em 17/02/1972, titular do Cartão de cidadão n.º 9872159, concluiu com aproveitamento o Curso de Técnicas de Combate a Incêndios Industriais com utilização de Veículo, em Abrantes a 25/05/2021, com a duração de 4 horas.

Abrantes, 20 de Setembro de 2021

O responsável pela Entidade Formadora Certificada

Associação Humanitária de
Bombeiros Voluntários de Abrantes
A.º 10/2015

(Assinatura e selo branco no carimbo da entidade emiteente)

DECLARAÇÃO

Para os devidos efeitos, declara-se que **LUÍS MANUEL MARIANS GOMES LEFICAO** nascido a 27/7/1972, titular do documento de identificação n.º 9872159, nacionalidade PORTUGUESA, participou na ação de formação "Obrigações de Conformidade na Aquisição e Plataforma de Aprovação de Químicos Cwt - Chemicals with Traceability" realizada pelo CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica, nas instalações da MITSUBISHI FUSO TRUCK EUROPE - SOCIEDADE EUROPEIA DE AUTO S.A., a qual teve decorrer no dia 5 de março de 2021, com a duração total de 1 hora e 30 minutos. A ação de formação foi ministrada pela formadora Eduarda Fernandes portadora do Certificado de Competência Profissional de Formador (CCP) n.º EDF 34924/2002 DN.

Beja, 30 de março de 2021



Cláudia Ribeiro

(Responsável da Unidade de Ambiente e Segurança)

DECLARAÇÃO DE FREQUÊNCIA

CATIM – Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica, pessoa coletiva n.º 501630473 com sede na Rua dos Flautanos, 197, declara que LUIS MANUEL MARTINS GÓVES LEILÃO, natural de Sardoal, nascido(a) a 17-02-1972, de nacionalidade Portuguesa, portador(a) do documento de identificação n.º 9672159, válido até 16-08-2022, frequentou o curso de habilitamento Legal de Segurança contra incêndio, com início a 11 de janeiro de 2021 e fim a 11 de janeiro de 2021, mais se refere que o formando frequentou 02:00 horas num total de 2 horas.

Porto, 19 de fevereiro de 2021

O Responsável pela Entidade Formadora



Maria Águeda

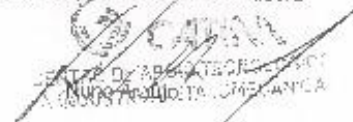
DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO

Certifica-se que, **LUÍS MANUEL MARTINS GOMES LEITÃO**, de nacionalidade Portuguesa, portador do documento de identificação n.º 9872159, participou na formação de sensibilização "**Segurança contra Incêndios - Comunicação do Plano de Segurança Interno**", realizada pelo CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica nas instalações da **MITSUBISHI FUSO TRUCK EUROPE**, a qual decorreu no dia 7 de outubro de 2018, com a duração total de 2 horas.

2/2/19

Porto, 18 de outubro de 2019

O Responsável pela Entidade Formadora


CENTRO DE APOIO TECNOLÓGICO À
INDÚSTRIA METALOMECÂNICA



Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica | www.catim.pt | www.catim.pt/blog | catim@catim.pt

Av. dos Pátios da 197, 4100-414 Porto | Portugal | Tel: +351 226 150 100 | Fax: +351 226 150 103

Centro de Apoio à Indústria, Centro de Apoio Tecnológico | 4150-098 Lousada | Portugal | Tel: +351 229 390 000 | Fax: +351 229 390 001

Rua Cerveja do Porto, Colégio da Galp, Avenida 19 de Abril | 4300-044 Vila Verde | Portugal | Tel: +351 253 193 700



instituto de soldadura
e qualidade

CERTIFICADO 2711

O INSTITUTO DE SOLDADURA E QUALIDADE CERTIFICA
QUE LUÍS MANUEL MARIENS LEITÃO

FREQUENTOU O CURSO Tecnologia dos Processos de
Soldadura

COM A DURAÇÃO DE 35 HORAS, REALIZADO

ENTRE 20 / 07 / 01 E 20 / 09 / 01.

ORIAS, 20 DE SETEMBRO DE 2001.

O DIRECTOR-GERAL

D. Ambrósio



Centro de treino *Ecopaint*

Treino Técnica de instalações e de aplicação



O senhor *Luís Leitão*

Empresa Mitsubishi FUSO Portugal

participou de 20.10.2008 a 22.10.2008

nos seguintes cursos:

EcoScreen Operator course

EcoScreen 3D-OnSite view

Dürr Systems Spain, S.A.
C/ Agricultura 39, Nave 3C, Pol. Ind.
05840 Viladecans (Barcelona)
ESPAÑA
Tel: +(34) 93 547 25 25



DÜRR SYSTEMS SPAIN, S.A.

BENITO

Monitor de formação

DAIMLER

Global Information Security Training

German	English	Spanish	French	Portuguese (Portugal)
Polish	Russian	Turkish	Italian	Portuguese (Brazil)
Greek	Czech	Korean	Thai	Finnish/Dutch
Chinese	Japanese	Hungarian	Vietnamese	Danish
Swedish				

Luis Leteo

Global Information Security Training 2012

A confirmação tem lugar em 05.10.2012.

22/08

DAIMLER

Certificate of Completion

Luis Leitao

has successfully completed the web-based training

Global Cyber Security Training – A Day in the Life

Training contents:

- General knowledge of information, data and cyber security
- Email security and password management
- Security when using mobile devices and Wi-Fi
- Social engineering, ransomware and phishing
- Classification of information
- Secure behavior at the office and when teleworking

Confirmed on: 14-AUG-2018



Daimler
Global Cyber Security

This Journal was created electronically with Adobe Acrobat.

Daimler AG
Stiftungsrechtlich eingetragenes Unternehmen mit Hauptsitz in Stuttgart
18187 Stuttgart, Germany
Stiftungsamt, Amtsgericht Stuttgart, Register des Vereinsregister, Amtsgericht Stuttgart
Vollständiger Geschäftsbericht 2017: www.daimler.com/annual-report
Luis Leitao, Daimler AG, Mercedes-Benz, P.O. Box 100, 70000 Stuttgart, Germany

Daimler AG
Truck Europe
Tel: +49 7141 23 23 23
Fax: +49 7141 23 23 23
www.daimler.com

2018

DAIMLER

Certificate of Completion

Luis Leitao

has completed the web-based training on 10 MAR-2018 as part of our qualification offering

Basic Module - Integrity@Work

with the following learning content:

- Integrity and compliance as a competitive advantage
- Handling gifts
- Protecting free competition
- Protecting personal data
- Reporting violations of laws and rules

Daimler AG
Integrity & Compliance Training

This document was created electronically and is valid without a signature

Daimler AG
Städt. Registeramt/Comité and Court of Registry - Stuttgart
HRB 74/Commercial Register No. 19260
Vorstand/Board of Management (Chairman of the Supervisory Board: Manfred Eberhoff)
Vorstand/Board of Management (Chairman: Martin Gaum, Rensco Jungo, Billinger, Ota Kefauz, Wilfried Poth, Erich Seeger, Tobiasus Troski, Bodo Lebbor)

Daimler AG
70548 Stuttgart
Telefon/Phone: +49 711 71-170
Telefax/Fax: +49 711 71-229 41 0
E-Mail/Email: cs@mg@daimler.com
www.daimler.com

3/2/18

DAIMLER

Certificate of Completion

Luis Leitao

has completed the web-based training on 10-MAR-2018 as part of our qualification offering

Management Module - Integrity@Work

with the following learning content:

The role of managers at Daimler in regard to integrity, compliance, and law.

Daimler AG
Integrity & Compliance Training

This document was created electronically and is valid without a signature

Daimler AG
Firm und Registergericht/Domicile and Court of Registry: Stuttgart
HRB 140/Commercial Register No. 19250
Vorstand/Vice Chairman of the Supervisory Board, Member: Christoph
Vorstand/Board of Management: Oliver Zschalig (Vorsitz/Vice Chairman), Stefan Damm, Renate
Junga-Billing, Ole Kalfa, Michael Foth, Britta Seeger, Hubertus Tress, Edda Leber

Daimler AG
70548 Stuttgart
Telex: Daimler 40 7 11 17 0
E-Mail: Fax: +49 7 11 17-2 32 44
daimler@daimler.com
www.daimler.com

277

DAIMLER

Certificate of Completion

Luis Leitao

has completed the web-based training on 09-MAR-2018 as part of our qualification offering

Expert Module - Antitrust Overview

with the following learning content:

Antitrust law principles with a focus on exchanging information with competitors. Overview of the subject of market abuse and antitrust regulations relating to sales partners and suppliers. Practical examples from the value chain.

Daimler AG
Integrity & Compliance Training

This document was created electronically and is valid without a signature.

Daimler AG
Eilbergsring 100, 70548 Stuttgart, Germany
HRB 131323, Amtsgericht Stuttgart
Vorstand/Board of Management: Oliver Zetsche (Chairman), Marc H. L. Knorr, Harald Jung, Jürgen Oetters, Gert Klöpper, Wilfried Pöhl, Billie Seay, Hubertus Thiele, Ralf Heber

Daimler AG
70548 Stuttgart
Telephone: +49 711 17-0
Telefax: +49 711 17 2 22 44
clatag@daimler.com
www.daimler.com

DAIMLER

Certificate of Completion

Luis Leitao

has completed the web-based training on 02-AUG-2018 as part of our qualification offering

Expert Module - EU General Data Protection Regulation

with the following learning content:

- Overview of EU General Data Protection Regulation (GDPR)
- The most important regulations and aspects that are relevant for your daily business

Daimler AG
Integrity & Compliance Training

The information contained in this e-mail is confidential and may be subject to legal protection.

Daimler AG
Strassenbergweg 100 | 70372 Stuttgart | Germany
E-Mail: compliance@mercedes-benz.com
Mercedes-Benz AG | 50115 Köln | Germany | E-Mail: compliance@mercedes-benz.com
Mercedes-Benz AG | 70372 Stuttgart | Germany | E-Mail: compliance@mercedes-benz.com
E-Mail: compliance@mercedes-benz.com

Daimler AG
70372 Stuttgart
E-Mail: compliance@mercedes-benz.com
Tel: +49 (0) 71 41 23 23 44
www.daimler.com

DAIMLER

Integrity@Work

- | | | | | |
|---|---|---|--|---|
|  German |  English |  Spanish |  French |  Russian |
|  Turkish |  Italian |  Chinese |  Japanese |  Hungarian |
|  Brazilian | | | | |



Confirmation for Luis Leitao on the completion of the web-based training 'Integrity@Work' with the following content:

- Our shared value system
- Honorable business practices (corruption prevention)
- Treatment of violations (BFC)**
- Behavior in competition (Anti-trust)
- Help in difficult situations
- Our path to a culture of integrity

* Not compulsory for employees in certain countries where the BFC has a limited or no application.

Completed on 16.12.2013.



Certificado de Frequência de Formação Profissional

(Des. Reg. n.º 15 / 2002)

MPV – Consultores, Lda

Rua Nova Velha Pereira, 7 – 2º Dº – 2000 – 231 Sacadura

NIPC: 505 000 663

(Entidade Acreditada pelo IQF, processo n.º 3002)

Certifica-se que, **Luís Manuel Martins Gomes Leitão**, nascido a 17 de Fevereiro de 1972, nacionalidade Portuguesa, do sexo Masculino, portador do Bilhete de Identidade n.º 9872159, concluiu com aproveitamento o curso de:

Alemão Comercial

Que decorreu entre o dia 25 de Setembro de 2003 a 29 de Junho de 2004 com a duração de 90 horas.

Santarém, 13 de Julho de 2005

O Responsável pela Entidade Promotora

MPV - Consultores, Lda

Certificado Nº 357/2003





CERTIFICADO DE PRESENÇA

Por este meio se certifica a presença do Exmo. Senhor

Luis Manuel Martins Gomes Leitão

na workshop de colorimetria, sobre aspectos teóricos e práticos de colorimetria aplicada, medição e formulação de cores, com a duração de quatro horas, que teve lugar no dia 13 de Dezembro de 2005, no Hotel D. João III, Leiria.

CPI - COMÉRCIO E PROJECTOS INDUSTRIAIS, LDA.



Contributo para a estratégia de manutenção baseado em medição operacional – estudo de caso