



Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial

Ferramentas para a melhoria contínua e gestão de tempo na TEXLA AUTOMOTIVE, LDA

Relatório de Estágio apresentado para a obtenção do grau de Mestre
em

Engenharia e Gestão Industrial

Instituto Superior de Engenharia de Coimbra

Instituto Politécnico de Coimbra

Autor

Fábio Simão Figueiredo Lopes

Orientador

Prof. Doutor José Manuel Torres Farinha

Coimbra, Abril de 2019

Agradecimentos

O trabalho aqui apresentado só foi possível com a colaboração e apoio de algumas pessoas, às quais não poderia deixar de prestar o meu enorme agradecimento.

Ao meu Orientador Dr. Professor José Manuel Torres Farinha, pelo apoio incondicional, acompanhamento, interesse e disponibilidade que demonstrou ao longo deste processo. A sua ajuda e ensinamentos foram cruciais para o desenvolvimento desta dissertação.

À empresa TEXLA, agradecer pela oportunidade de realização do estágio, onde sempre me trataram com todo o carinho, a todos os seus colaboradores, sobretudo ao meu orientador, Sr. João Santos, por todo o apoio, amizade e disponibilidade demonstrada. Foi sem dúvida uma experiência gratificante.

A toda a minha família e amigos, que direta ou indiretamente ajudaram nesta etapa.

Por fim, quero fazer deixar um especial agradecimento às pessoas, que sem elas, não teria conseguido ultrapassar mais esta etapa da minha vida. Aos meus pais, irmão e namorada, por todo o amor, carinho, apoio e dedicação. Sem eles não teria sido possível. Devo-lhes tudo e espero que o terminar desta etapa possa compensar todo o apoio e dedicação que tiveram comigo. Obrigado pela confiança depositada em mim e por estarem sempre ao meu lado.

Resumo

O presente Relatório corresponde ao Estágio, desenvolvido em contexto industrial, do Curso de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra.

Este documento é o reflexo do trabalho desenvolvido entre 9 de outubro de 2017 e 8 de junho de 2018, nas instalações da empresa TEXLA AUTOMOTIVE, LDA, em Carregal do Sal.

O constante avanço da indústria automóvel, o ciclo de vida dos produtos (automóveis) cada vez mais curtos e a grande competitividade entre empresas, requer uma procura constante de melhoria na gestão do processo.

Nesse sentido, a redução de custos é essencial para se poder obter uma vantagem competitiva perante as empresas concorrentes.

É nesta perspetiva que se enquadrou o objetivo do estágio, que incluiu a participação na identificação e implementação de soluções com vista à melhoria contínua do sistema de produção, tendo-se utilizado, para esse efeito, um vasto conjunto de ferramentas, tais como, 5S, Gestão Visual, SMED, etc.

No âmbito da análise SMED foi criada uma base de dados com todos os produtos da empresa, desde a matéria prima, passando pelo produto intermédio até ao produto final. Nessa base de dados encontram-se os tempos de referência para cada produto, baseados nos quais, posteriormente, consegue-se focar os pontos estratégicos onde se pode melhorar e reduzir aqueles tempos.

Foi também feito, no armazém, a implementação de uma ferramenta Lean, a Gestão Visual, visando a diminuição do tempo de espera na procura de produtos.

Este Estágio possibilitou a aplicação de conhecimentos teóricos adquiridos durante a componente letiva do mestrado, o conhecimento da realidade de uma unidade industrial e um enriquecimento pessoal diário, nas vertentes técnica e humana.

Palavras chave: SMED, Gestão Visual, Setup, Melhoria processos, Lean

Abstract

This report relates the internship, achieved in industrial environment, as part of the Master degree in Industrial Engineering and Management of the Coimbra Institute of Engineering.

This document is the result of the work developed between 09.10.2017 and 08.06.2018, in the Company TEXLA AUTOMOTIVE LDA, in Carregal do Sal.

The evolution of the automotive sector, the life cycle of the products (motor vehicles related) is always shorter and shorter, and the high competition among the companies requires an ongoing improvement of the process management.

Therefore, the costs reduction is essential to obtain a competitive advantage.

The aim was to identify and to implement solutions in order to improve the production system, with the use of a wide range of tools such as 5S, visual management, SMED, etc.

With the tool SMED, a database was created, listing all the products of the company, from the raw material to the final product, including the intermediate products. The timestamps reference for each product was also made available in this database which helps to define strategies for reducing them.

In the warehouse one Lean tool was implemented, the visual management one, aiming to reduce the waiting time to locate the products.

This work experience offered the opportunity to apply the theoretical knowledge acquired during the Master degree and to get acquainted with the industrial reality, being an opportunity of technical, human and personal enrichment.

Keywords: SMED, Visual Management, Setup, Processes improvement, Lean.

Índice

Resumo.....	v
Abstract	vi
Índice.....	vii
Índice de Figuras.....	ix
Índice de Tabelas	xii
Simbologia e Abreviaturas	xiii
1 Introdução.....	15
1.1 Caracterização da Indústria Automóvel	15
1.2 Análise SWOT da indústria automóvel	19
1.3 Caracterização da entidade de acolhimento	20
1.4 Enquadramento do Problema	23
1.5 Caracterização do Problema e Objetivo.....	23
1.6 Formação e Integração	23
1.7 Estrutura do documento	23
2 Revisão da Literatura	25
2.1 Layout do Armazém	25
2.2 Just In time	26
2.3 Ferramentas e Técnicas Lean	27
2.3.1 Filosofia Kaizen.....	28
2.3.2 VSM.....	28
2.3.3 MUDA	29
2.3.4 5 S	31
2.4 Gestão Visual.....	32
2.4.1 Normalização.....	33
2.4.2 Benefícios do Lean	34
2.4.3 Implementação de uma Cultura Lean	34
2.4.4 Barreiras à Implementação do Lean	35
2.5 SMED.....	36
2.5.1 Resumo Histórico	36
2.5.2 SMED	37
2.5.3 Etapas básicas dos procedimentos de Setup.....	40
2.5.4 Etapas da metodologia SMED	41
2.5.5 Vantagens e dificuldades do SMED	44
2.5.6 Análise crítica do SMED	44
2.6 Condições de trabalho.....	45

2.6.1	Como melhorar os métodos de trabalho	46
2.6.2	Recompensas e Motivação	47
2.7	Overall Equipment Effectiveness	48
2.8	Estudo de tempos	50
2.8.1	Métodos de medida e trabalho	51
2.8.2	Medição e definição dos tempos standards	53
3	Desenvolvimento do Projeto	55
3.1	Situação inicial	55
3.2	Laminação	57
3.2.1	Nova folha de elaboração de planos de laminação semanal	57
3.3	Sector Corte Peça Sintética	59
3.4	Inspeção e embalagem peça cortada	73
3.5	Formação colaboradores zona corte/inspeção e embalagem	79
3.6	Zona Pele	84
3.6.1	Fase Inicial	84
3.7	Desenvolvimento pele	84
3.8	Análises	87
3.8.2	Corte pele	92
3.9	Outros registos	98
3.10	Base de dados	99
3.10.1	Laminação	101
3.10.2	Corte	103
4	Outros trabalhos	107
4.1	Identificação Zonas Produção - Gestão Visual	107
5	Conclusões e propostas para desenvolvimentos futuros	117
	Bibliografia	119
	Anexos	125

Índice de Figuras

Figura 1 – Número médio anual emprego (AFIA 2017)	15
Figura 2 – Peso da Indústria de Componentes para Automóveis na economia nacional. (AFIA 2017).....	16
Figura 3 – Volume de Negócios e Exportações (AFIA 2017).....	16
Figura 4 – Volume de negócios por atividade (AFIA 2017).....	17
Figura 5 – Distribuição das Empresas segundo capital Social (AFIA 2017).....	17
Figura 6 – Localização das fábricas (AFIA 2017).....	18
Figura 7 - Análise Swot.....	19
Figura 8 – Unidades fabris do grupo TEXLA.....	20
Figura 9 – TEXLA Portugal.....	21
Figura 10 – Processo Produtivo TEXLA (a).....	22
Figura 11 – Processo Produtivo TEXLA (b).....	23
Figura 12 – Os 5S, Adaptado de (LIKER 2004).....	32
Figura 13 – Três Pilares do Lean, adaptado de (Shook, 2014) e (Moura, 2016).....	35
Figura 14 – Perda de eficiência num equipamento com mudança de produto.....	38
Figura 15 – Componentes do tempo de setup (Lopes, Neto e Pinto 2006).....	39
Figura 16 – Motivações para a redução do tempo de setup. Lopes, Neto e Pinto (2006).....	40
Figura 17 – Percentagem de tempo de cada operação (Rodrigues 2010).....	41
Figura 18 – Etapas da metodologia SMED.....	42
Figura 19 – Estágio da metodologia SMED. Santos, Whisky e Torres (2014).....	42
Figura 21 – Componentes OEE. Da Silva 2009.....	50
Figura 22 – Ciclo PDCA.....	51
Figura 23 – Processo produtivo TEXLA.....	55
Figura 24 – Antiga Folha de registo	56
Figura 25 – Resultados retirados da antiga folha de registo – Parte 1.....	56
Figura 26 – Resultados retirados da antiga folha de registo – Parte 2.....	57
Figura 27 – Folhas de registo de corte antigas.....	60
Figura 28 - Análise retirada das folhas de registo antigas.....	60
Figura 29 - Nova folha de registo.....	61
Figura 30 - Observação de eficiência das máquinas.....	62
Figura 31 - Análise estatística peça cortada.....	63
Figura 32 - Análise peças cortadas por dia.....	63
Figura 33 - Análise comparativa dos tempos de produção e tempos máquina parada.....	64
Figura 34 - Gráfico inicial dos tempos de paragem sem uniformização.....	65
Figura 35 - Tempos mortos uniformizados.....	66
Figura 36 - Análise tempos de mudança de faca.....	67
Figura 37 - Análise distribuição normal para mudança de faca.....	68
Figura 38 - Probabilidade para os tempos de mudança de faca.....	68
Figura 39 - Tempos de paragem por semana.....	69
Figura 40 - Tempos de paragem e seus períodos.....	70
Figura 41 - Resumo das características de peça.....	71
Figura 42 - Documento preenchido na embalagem de peças.....	73
Figura 43 - Resumo de cada referência de peça cortada.....	74
Figura 44 - Peças inspecionadas e embaladas por dia na semana 19.....	75
Figura 45 - Análise comparativa dos tempos mortos com o tempo de produção.....	75
Figura 46 - Tempos de paragem e seus motivos.....	76
Figura 47 - Tempos de paragem por semana.....	77
Figura 48 - Excerto da tabela de resumo final por referência.....	78
Figura 49 - Peças inspecionadas por dia de cada colaboradora.....	79
Figura 50 – Mau preenchimento exemplo I.....	80

Figura 51 – Mau preenchimento exemplo II.....	80
Figura 52 - Mau exemplo de preenchimento III.....	81
Figura 53 - Mau exemplo de preenchimento IV.....	82
Figura 54 - Manual para o preenchimento da folha de embalagem e inspeção.....	83
Figura 55 - Folha existente para o registo de pele não aproveitada pela produção.....	84
Figura 56 - Alterações registos de corte.....	85
Figura 57 - Alterações registo de inspeção pele.....	85
Figura 58 - Controlo de lotes em produção.....	86
Figura 59 - Local para inserir informação.....	87
Figura 60 - Quantidade total de peças inspecionadas por dia.....	88
Figura 61 - Tempo de inspeção de cada pele e seu inspecionador.....	89
Figura 62 - Tempo médio de inspeção por dia de cada colaborador.....	90
Figura 63 - Tempo morto total por colaborador.....	91
Figura 64 - Tempos mortos e seus motivos na semana 22.....	91
Figura 65 - Local para inserir informação corte.....	92
Figura 66 - Quantidade total de peças cortadas por dia.....	93
Figura 67 - Análise comparativa de peças cortadas com tempo total de produção.....	94
Figura 68 - Tempos médios de corte por pele.....	95
Figura 69 - Quantidade de peles cortadas por dia.....	96
Figura 70 - Quantidade de peças por pele.....	96
Figura 71 - Tempos mortos totais.....	97
Figura 72 - Tempos mortos e motivos.....	98
Figura 73 - Estado da implementação de registos.....	99
Figura 74 - Base dados dividida.....	100
Figura 75 - Exemplo de AMENDMENT RECORD.....	101
Figura 76 - 1ª parte da base dados.....	101
Figura 77 - 2ª parte da base dados.....	101
Figura 78 - 3ª parte da base de dados.....	102
Figura 79 - 4ª parte da base dados.....	102
Figura 80 - 5ª parte base dados.....	102
Figura 81 - 6ª parte da base de dados.....	102
Figura 82 - 1ª parte da base dados.....	103
Figura 83 - 2ª parte da base dados.....	103
Figura 84 - 3ª parte da base dados.....	103
Figura 85 - 4ª parte da base dados.....	104
Figura 86 - 5ª parte da base dados.....	104
Figura 87 - Opção para escolher os tempos entre as duas máquinas CNC.....	104
Figura 88 - 6ª parte da base de dados.....	104
Figura 89 - Metros e tempo de laminação.....	105
Figura 90 - Tempo total.....	105
Figura 91 - Excerto da planta do armazenamento.....	108
Figura 92 - Identificação peças de corte.....	109
Figura 93 - Identificação peças de corte por projeto.....	109
Figura 94 - Identificação laminado I.....	110
Figura 95 - Identificação laminado II.....	110
Figura 96 - Identificação laminado III.....	111
Figura 97 - Antes da implementação gestão visual no armazém de espuma I.....	112
Figura 98 - Antes da implementação gestão visual no armazém de espuma II.....	112
Figura 99 - Antes da implementação gestão visual no armazém de espuma III.....	113
Figura 100 - Depois da implementação gestão visual no armazém de espuma I.....	114
Figura 101 - Depois da implementação gestão visual no armazém de espuma II.....	114
Figura 102 - Depois da implementação gestão visual no armazém de espuma III.....	115

Figura 103 - Informação de cada bay.....	115
Figura 104 - Sinalização dos produtos “blocked”.....	116
Figura 105 - Identificação do quadro elétrico.....	116
Figura 106 - Ponto de reciclagem.....	116

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Estudo tempos mortos no processo de laminação	58
Tabela 2 - Análise da mudança de faca.....	67
Tabela 3 - Referências totais com o seu respetivo resumo.....	72

Simbologia e Abreviaturas

CAD – Desenho assistido por computador

CNC – Comando numérico computadorizado

FIFO – First In First Out

MUDA – “Redução de desperdícios”

SMED – Single Minute Exchange of Die

SWOT – Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats

TPM - Total Productive Maintenance

WIP – Work In Progress

1 Introdução

1.1 Caracterização da Indústria Automóvel

O automóvel é um elemento essencial para a mobilidade de pessoas e bens, e a indústria automóvel, um ponto de confluência dos mais variados setores industriais.

Nas últimas décadas tem sido notória a expansão no sector da indústria automóvel. O grau de complexidade deste mercado tem vindo a aumentar cada vez mais e, por conseguinte, é necessária uma orientação mais cuidada e orientada para o cliente, de forma a satisfazer as necessidades específicas deste mercado.

Esta indústria atualmente, emprega cerca de 50000 pessoas (Figura 1), segundo a AFIA (2017) um valor que, representa um crescimento considerável considerando os cerca de 23000 no início da década de 1990. Atualmente, o emprego associado ao fabrico de componentes para automóvel representa cerca de 6% da população empregada pela indústria transformadora em Portugal.

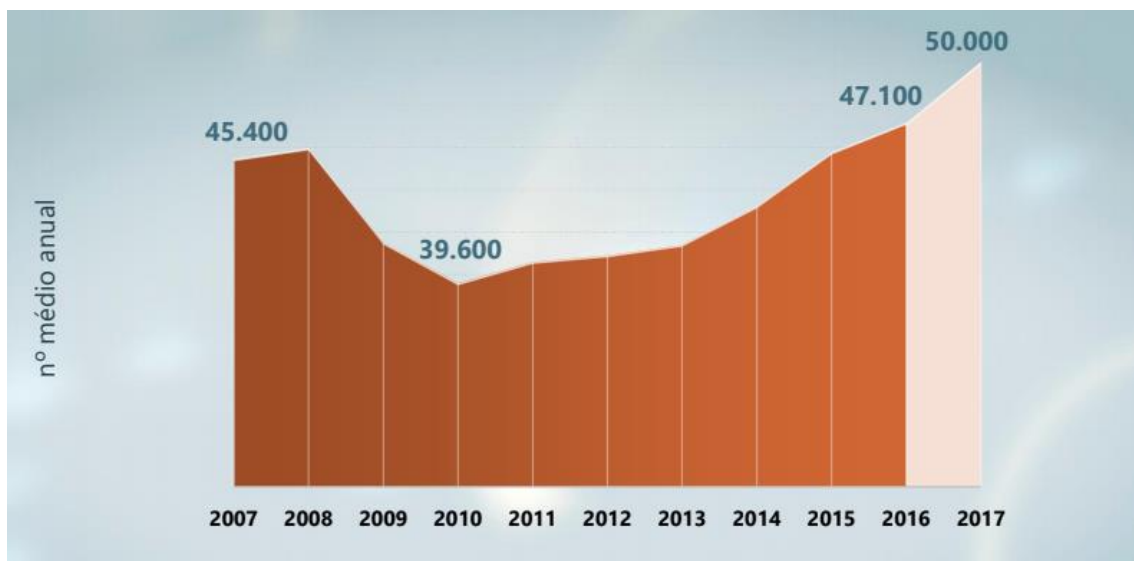


Figura 1 - Número médio anual emprego (AFIA 2017).

A relevância da indústria automóvel – construtores automóveis e fornecedores de componentes – na economia nacional ficou bem caracterizada pelos grandes indicadores aferidos a 2017: vendas de 10000 milhões de euros, ou seja 5% do PIB nacional, sendo que 97% daquele volume de vendas foi exportado, o que representa 14% do total das exportações dos bens transacionáveis conforme indica a Figura 2.



Figura 2 - Peso da Indústria de Componentes para Automóveis na economia nacional. (AFIA 2017).

Para aqueles números impressionantes muito contribuiu o sector de fabricação de componentes, globalmente representado pela AFIA. No mesmo ano de 2016, o sector de componentes só por si realizou vendas no valor de 9000 milhões de euros, ou seja 5% do PIB nacional. Das vendas 7600 milhões de euros foram diretamente exportados, o que representa 14% do total das exportações dos bens transacionáveis. 1400 milhões de euros de vendas do sector de componentes foram realizadas como vendas aos construtores localizados em Portugal, sendo que o estudo veio mostrar que mais de 98% dos veículos montados no país são exportados, pelo que grande parte das vendas locais do sector de componentes acabam por ser exportadas já integradas nos veículos.

Em 2017 o valor de vendas do sector de componentes voltou a crescer, alcançando o expressivo crescimento de 9% de exportações diretas, o que se traduziu em 10000 milhões de euros, segundo estimativa da AFIA. Este crescimento do valor de exportações, muito acima da taxa de crescimento da indústria automóvel europeia, demonstra um aumento de penetração e ganho de cota de mercado dos componentes portugueses. Podendo observar na Figura 3.

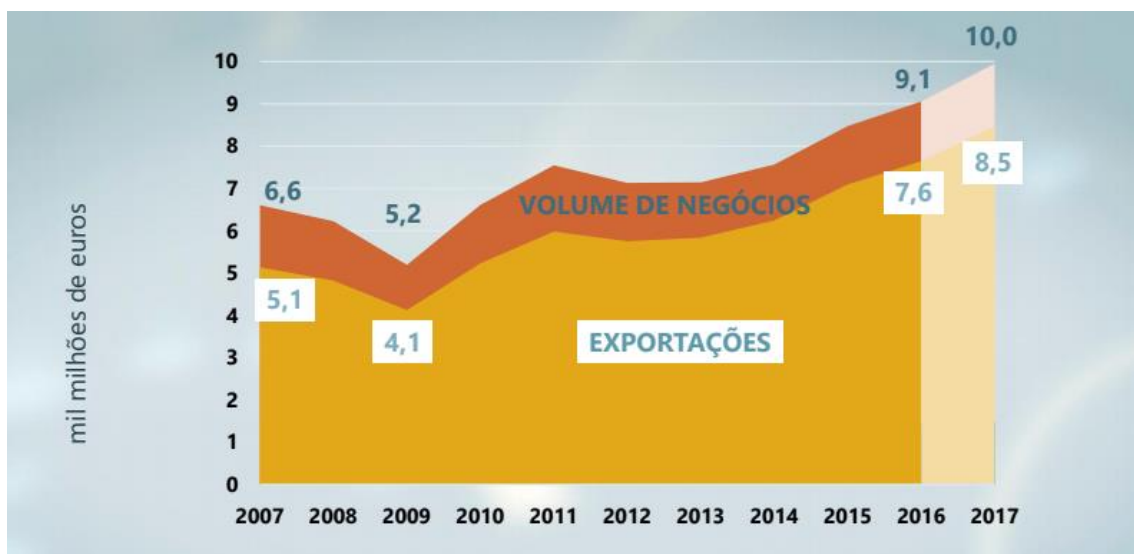


Figura 3 - Volume de Negócios e Exportações (AFIA 2017).

Tal desempenho só é possível ser conseguido pela competência e fiabilidade continuamente demonstradas pela indústria junto dos clientes internacionais, que mais não são do que todos os fabricantes automóveis. Na Figura 4 podemos ver o volume de negócios por atividade

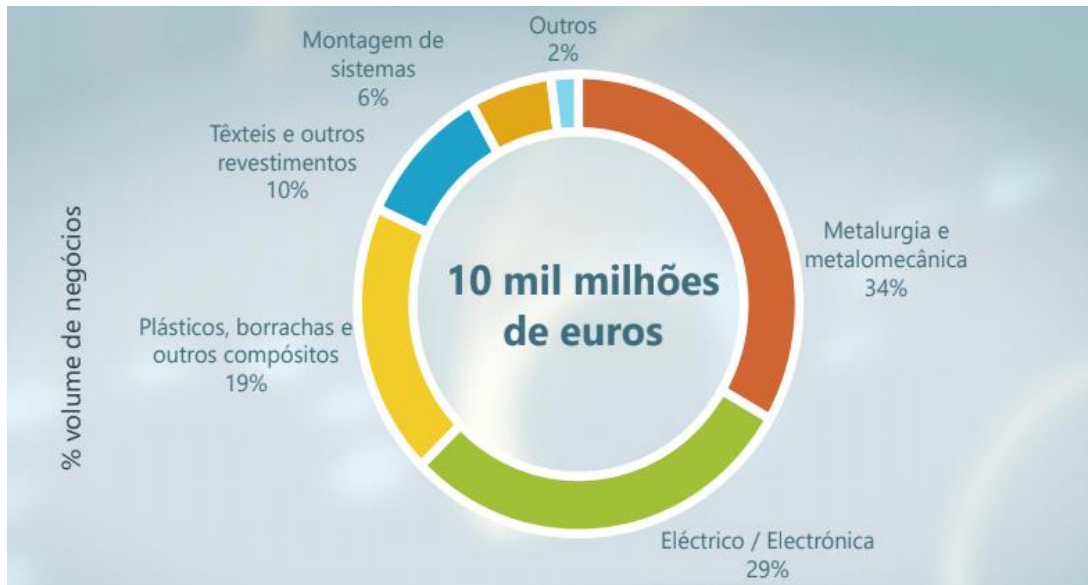


Figura 4 - Volume de negócios por atividade (AFIA 2017).

Na indústria automóvel durante as primeiras décadas conseguiu-se observar a evolução de uma indústria dispersa, pouco qualificada e tecnologicamente pouco desenvolvida para um sector industrial que tende a acompanhar a evolução de uma indústria automóvel global e muito competitiva e dinâmica. Em Portugal o sector automóvel tem tido um grande desenvolvimento muito dependendo da evolução política industrial e ainda em maior parte pelo forte investimento vindo do estrangeiro. Como ilustrado na Figura 5.

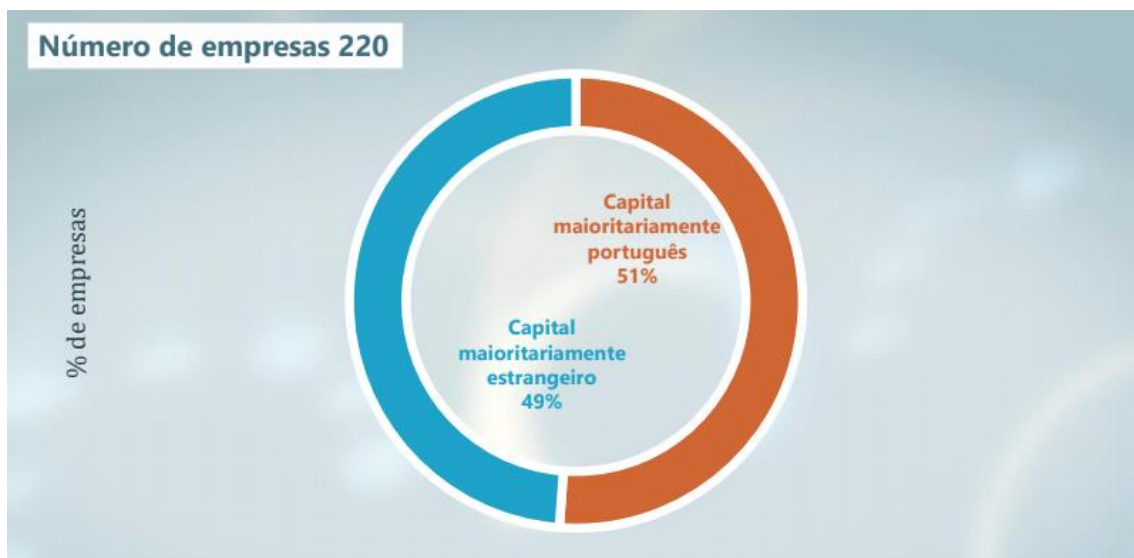


Figura 5 - Distribuição das empresas segundo capital Social (AFIA 2017).

Exemplo disso foi o caso TEXLA, que é uma empresa de origem estrangeira, onde através disso ganhou uma forte estabilidade e reputação no mercado mundial. Esta indústria tem no presente um sector de componentes que assenta num conjunto de empresas com competitividade de nível internacional. A indústria automóvel é dos mercados com maior exigência e competitividade, sujeita às especificidades de cada região, ainda que se trate de um negócio global, o que implica mudanças estratégicas constantes, quer por parte dos fornecedores, como dos fabricantes. Na Figura 6 podemos observar a localização das fábricas no território português.



Figura 6 - Localização das fábricas (AFIA 2017).

Com essa competitividade e com a atual situação económico-financeira nacional e internacional, é cada vez mais urgente que as empresas sejam capazes de reduzir custos (tempo, desperdícios de matéria-prima, espaço e custos de qualidade), bem como consigam alcançar melhorias constantes e contínuas, por isso muitas das empresas optam por aplicar metodologias Lean.

As metodologias Lean têm por princípio a eliminação de desperdícios, sendo possível conseguir melhorias relevantes de produtividade e eficiência. Também o controlo de tempos nos revela informação que nos pode ajudar a diminuí-los. Deste modo, as empresas conseguem manter-se competitivas, sem afetar o produto ou serviço que fornecem, num mercado em que unicamente os melhores e os mais fortes sobrevivem.

Foi neste contexto que esta tese, no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial, no Instituto Superior de Engenharia de Coimbra foi desenvolvida, evidenciando-se a implementação a medição de tempos e implementação de formas de controlo de tempos, melhoria dos fluxos de produção e informação, assim como a criação de uma base de dados onde estará a informação uniformizada para todos.

1.2 Análise SWOT da indústria automóvel

A indústria automóvel tem um impacto significativo em toda a economia, com efeitos em cascata, induzindo a criação de uma vasta cadeia de fornecimento e gerando uma enorme diversidade de serviços e de fontes de valor acrescentado.

Ao longo dos anos a indústria automóvel nacional, incluindo o subsetor dos componentes, soube resistir à concorrência internacional, apresentando pontos fortes que superam os fracos e oportunidades que saberão impor-se às ameaças, tal como se pode observar na análise SWOT ilustrada na Figura 7.

Pontos Fortes	Pontos Fracos	Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> • Setor consolidado e com peso na economia traduzido na criação de emprego, VAB, exportações; • Demonstrada competitividade dos OEM nacionais nos grandes grupos; • Infraestruturas e equipamentos de fabrico avançados (ex. unidades de montagem flexíveis); • Capacidade de estabelecer cadeias de fornecimento maioritariamente nacionais; • Competências de I&D e engenharia em centros nacionais, com custos competitivos; • Indústria de componentes de nível internacional em determinados segmentos, com núcleo de empresas portuguesas líderes a nível mundial (ex. moldes); • País com infraestruturas de transporte e tecnológicas de elevada qualidade; • País com localização geoestratégica para atração de investimento estrangeiro; • Clima social e natural estável; • Qualidade no ensino e nos cuidados de saúde; mercado de trabalho flexível e eficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Setor fracionado, índice de cooperação fraco, dispersão de competências e falta de escala; • Empresas com necessidades de capital e dificuldade no financiamento de novos projetos; • Desempenho na qualidade, gestão e I&D aquém da referência da indústria; • Escassez de competências em I&D, fraca interação com entidades do SI&I e com consórcios europeus; • Necessidade de formação profissional especializada em determinadas áreas; • Insuficiente suporte à internacionalização da atividade, particularmente na cadeia de fornecimento; • Elevada carga burocrática interna associada à internacionalização de um produto; • Custos elevados em alguns fatores de produção (ex. eletricidade e portagens); • Escassez de fornecedores nas áreas de eletrónica, sistemas, materiais avançados e motorizações; • Falta de autonomia de OEM e de integradores locais na gestão da cadeia de fornecimento; • Comparativamente com a indústria do setor noutras geografias, a nossa tem menor desempenho na qualidade, prazos, engenharia e desenvolvimento de processos e produto; • A dimensão média das empresas de componentes, essencialmente PME e empresas de base familiar, limita a capacidade de investimento em I&D e na capacidade produtiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de reforço do posicionamento da indústria junto dos principais clientes e mercados; • Constituição de redes de cooperação para obtenção de sinergias na indústria de componentes, visando a exportação; • Reestruturação industrial global, com aposta na especialização tecnológica e em novos conceitos; • Desenvolvimento e projeção de competências do SI&I nacional na área automóvel e em setores transversais; • Potencial sinérgico nacional através de novas estratégias e capacidade logística no eixo atlântico; • Abertura de mercados globais (ex. EUA via TT&IP, Canal do Panamá, CPLP, Ásia); • Apoio financeiro à competitividade e internacionalização (programas estratégicos e operacionais); • Especialização da indústria automóvel em pequenas e médias séries; • Aumento da incorporação local na cadeia de valor local e de proximidade; • Desenvolvimento de novas estratégias de operação logística; • Desenvolvimento de estratégias em torno dos programas Horizonte 2020/Portugal 2020. 	<ul style="list-style-type: none"> • Forte concorrência das fábricas nos países da Europa do Leste, Norte de África e Ásia; • Contração da procura no mercado automóvel europeu; • Volatilidade do sistema fiscal e política penalizadora da solução de transporte automóvel; • Tendência global para a procura de fornecedores que agreguem mais componentes da cadeia de valor; • Perda de competitividade do fabrico de veículos em médios e grandes volumes; • Perda de competitividade em fatores de produção, como recursos humanos, logística e utilidades; • Perda de espaço nas cadeias de fornecimento das grandes fábricas.

Figura 7 – Análise Swot

1.3 Caracterização da entidade de acolhimento

A 12 de setembro de 1962 foi criada a Texla na Suécia.

“Portugal continua a ser um ponto estratégico para o grupo Texla”, afirmou recentemente o presidente do Grupo Sueco, Pär Palmgren. Sedeado em Gotemburgo (Suécia), o Grupo possui unidades de produção em Portugal, Bélgica e República Checa (Figura 8). A filial portuguesa, localizada em Carregal do Sal, dedica-se à produção de tecidos laminados, maioritariamente para a indústria automóvel.



Figura 8 - Unidades fabris do grupo *TEXLA*.

Em Portugal a empresa foi, inicialmente, criada através de um investimento de uma Empresa Inglesa, a Guilford e, mais tarde, há cerca de 19 anos, adquirida pelo grupo *TEXLA*.

Em 2016 a fábrica tinha cerca de 30 colaboradores e com a expansão das duas instalações no aumento da área do corte em 2017 passou a ter cerca de 60 colaboradores.

A empresa-mãe na Suécia já reconheceu que a unidade portuguesa demonstra “um grande know how e uma excelente capacidade para desenvolver relações de confiança, que se revelam muito importantes neste negócio”. “É uma excelente equipa de trabalho, estão connosco há muitos anos e são, sem dúvida, uma mais-valia para o Grupo Texla”, sublinhou Pär Palmgren.

O grupo *TEXLA* afirmando-se como a maior empresa privada independente da Europa a fabricar tecidos laminados. Atualmente fornece as grandes empresas mundiais do setor automóvel, com produtos laminados. Todas as unidades possuem as mesmas instalações de produção.

Tem clientes em Portugal e na Europa, mas grande parte da sua produção tem como destino o norte de África, nomeadamente com cerca de 70% do seu volume de negócios.

O seu principal projeto é o de laminação e o corte de peças laminadas com o tamanho e *design* pretendido.

A Laminação:

- A Laminação - é a união de dois materiais para melhorar a resistência e o conforto, além de proporcionar novas opções de design;

- Laminação por chama – O método de produção permite laminar qualquer material em espuma. Nenhuma cola é usada no processo, a superfície da espuma é derretida e depois usada para ligar o material a ela;
- Laminação “Flatbed” – Às vezes é vantajoso usar adesivos ao laminar. Se assim for, usa-se a laminação designada por Flatbed. O adesivo pode ser em forma de pó, teia ou película. Esta técnica também é utilizada para aplicar adesivos sensíveis à pressão nos materiais.

O Corte:

- Corte por computador - O corte CNC começa com um plano de corte preparado em um programa de CAD e é ideal quando se precisa de detalhes complexos e ajuste exato. Também é ideal para a fase de aceleração inicial de um projeto, quando o projeto final não está definido;
- Corte de matriz (PRENSA) - O processo envolve a preparação de ferramentas personalizadas aos seus desenhos e o seu uso para cortar os materiais; em projetos maiores, normalmente usa-se este tipo de corte.

Competência, qualidade, inovação, futuro, organização, empreendedorismo, sobrevivência, bom ambiente, espírito de grupo, união, casa/família, trabalho, laminação, excelente, equipa, emprego, melhoria, única, salário, fantástica, flexibilidade, têxteis e internacional, são algumas das palavras com que os colaboradores definem a empresa Texla.



Figura 9 - TEXLA Portugal

A Figura 10 e 11 descrevem o processo produtivo da empresa Texla.

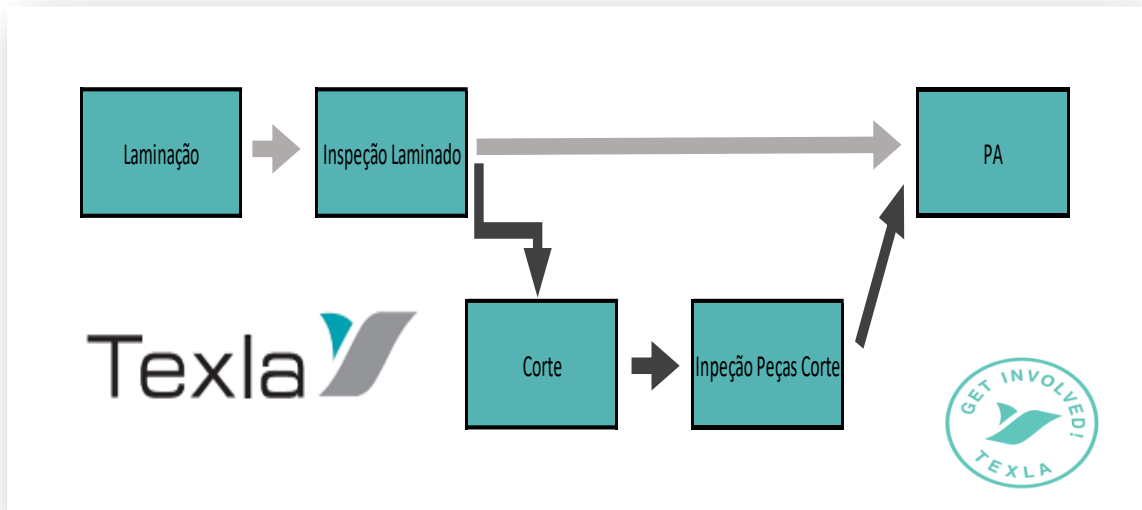


Figura 10 - Processo produtivo TEXLA (a)

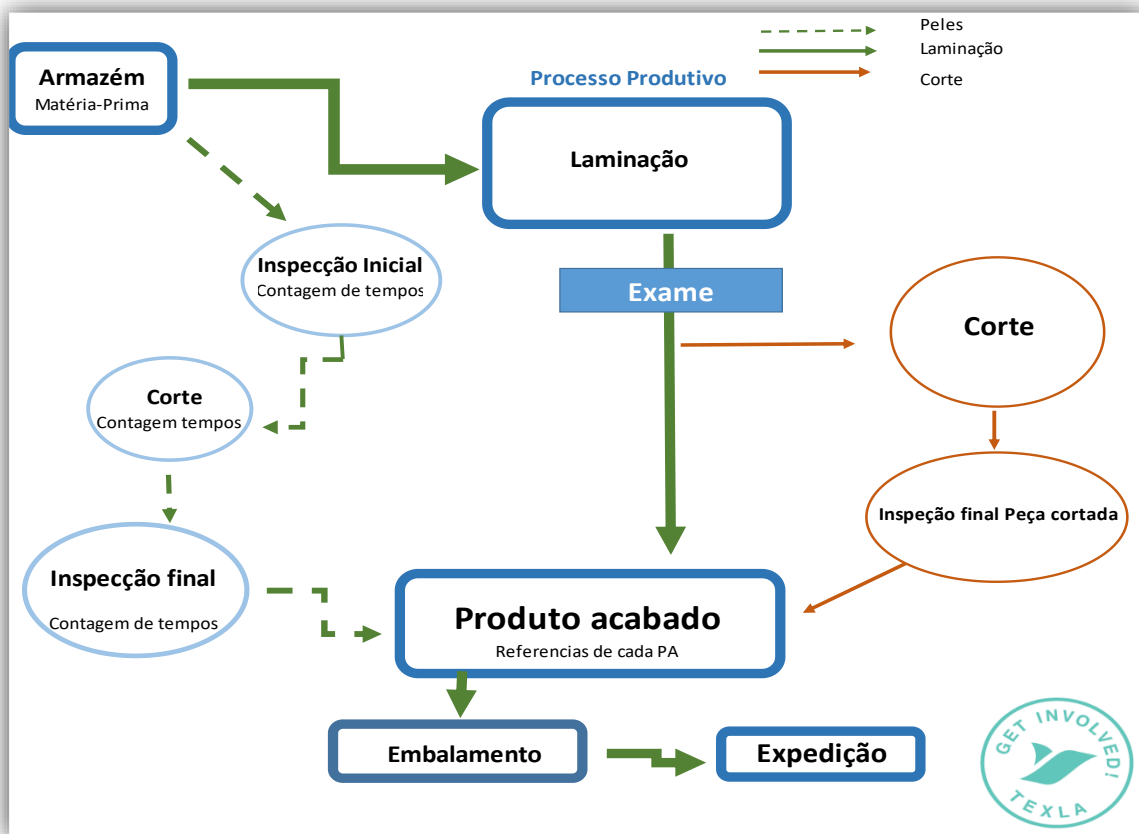


Figura 11 - Processo produtivo TEXLA (b)

1.4 Enquadramento do Problema

A TEXLA tinha falta de informação sobre os tempos de produção para cada produto, tanto para ter noção das suas capacidades de máquinas como ter noção dos planos construídos no planeamento se estão dentro do possível ou não para cada semana.

Também tinham falta de uma base de dados com toda a informação disponível agregado num único documento disponível para todos os departamentos para cada um tirar a informação necessária desejada para execução da sua tarefa.

1.5 Caracterização do Problema e Objetivo

O presente projeto surge face ao constante crescimento da empresa, inicialmente devido à escassez de espaço do armazém onde, com a ferramenta Lean, se pretende uma maior identificação e *layout* do armazém e postos de trabalho. É também importante ter uma base de dados uniformizada com toda a informação dos produtos da empresa, desde a sua matéria prima, a produto final, conjugando isso com os tempos de referência para cada produto, para estar disponível para todos os interessados uma ferramenta que permita o fácil acesso à informação pretendida, assim como, saber a capacidade de máquinas e processos, tendo uma visão global do processo.

1.6 Formação e Integração

As duas primeiras semanas de Estágio foram caracterizadas por dois aspetos fundamentais:

1. Integração na empresa, através da contextualização da sua filosofia, valores e normas;
2. Primeiro contacto com o setor produtivo, através do contato com vários postos de trabalho.

1.7 Estrutura do documento

O presente relatório está estruturado da seguinte forma:

- No capítulo 1 é feita uma caracterização da indústria automóvel em Portugal, é apresentada a empresa Texla e é feito o enquadramento do problema;
- O capítulo 2 contém uma abordagem teórica ao problema, com especial incidência para alguns dos conceitos Lean e Medição dos tempos;
- No capítulo 3 é apresentado o trabalho que foi desenvolvido no âmbito do tema da dissertação, estruturado em objetivo, metodologias e implementação;
- No capítulo 4 são apresentados trabalhos que foram desenvolvidos pelo autor durante o período do estágio;
- O capítulo 5 onde são descritas as principais conclusões

2 Revisão da Literatura

Neste capítulo faz-se a revisão bibliográfica dos conceitos que suportam esta dissertação. O mesmo pretende fazer uma breve descrição acerca dos conteúdos teóricos que foram tidos em conta durante o período de estágio, desde implementação do Lean no armazém, à utilização da base de dados, passando pelo novo método de registo e análise de tempos proposto.

Alguns dos conteúdos mencionados já se encontram a ser utilizados por parte da empresa, cabendo aos responsáveis, verificar o correto funcionamento das mesmas, garantido que a empresa mantém o bom funcionamento das ferramentas propostas.

2.1 Layout do Armazém

Segundo Carvalho (2012), o objetivo de um sistema logístico é a criação de valor para o cliente, e, para tal, são desempenhadas um conjunto de atividades fornecer o cliente o produto certo, no local certo, no tempo certo na quantidade certa e ao menor custo possível. Ora a conjugação de todos estes requisitos só é possível utilizando armazenagem quer de matéria prima quer de produto terminado. Se quisermos ser precisos, não é “verdade” que apenas usando armazenagem seria possível o sistema funcionar, mas sem armazenagem tudo teria de ser sincronizado ao mais ínfimo pormenor entre produção e consumo, sem variabilidade e utilizando transportes frequentes, rápidos e de quantidades pequenas, o que não é realisticamente possível pois bastaria um pormenor falhar e todo o sistema falhava. A tudo isto ter-se-ia de acrescentar os desmedidos custos associados.

O TPS ou Toyota Production System surgiu no Japão, na fábrica de automóveis Toyota, como resultado da baixa produtividade e falta de recursos sentida no final da 2ª Guerra Mundial, o que impedia uma política de produção em massa.

A criação do TPS deve-se principalmente a Taiichi Ohno (Engenheiro da produção da Toyota.), e teve como objetivo o aumento da eficiência da produção através da eliminação contínua do desperdício.

O Toyota Production System está em constante evolução e é baseado em dois princípios fundamentais, o respeito pelas pessoas e a melhoria contínua. Na lógica do TPS, o objetivo de uma empresa deve ser (Kaizen Institute 2013):

- Produzir o que o cliente encomenda, no momento certo e na quantidade certa;
- Minimizar o stock;
- Desenvolver a política de melhoria de qualidade nos processos e reduzir os erros que surgem;
- Separação do trabalho máquina do humano, e utilizar sempre os dois;
- Reduzir os lead-time ao longo do tempo;
- Produzir uma elevada gama de produtos, num volume baixo com elevada eficiência.

Os pilares mais importantes do Toyota Production System são o JIT (Just in time) e o Lean Management.

2.2 Just In time

A produção Just In Time tem como objetivo produzir apenas o necessário na quantidade necessária e no período necessário, sendo imprescindível o planeamento de acordo com o *takt time*, a existência de um fluxo contínuo, de um *pull flow management* (gestão de um fluxo puxado) e de um sistema *pull*. O conceito *pull* está relacionado com o facto de cada sequência de trabalho só ser desencadeada quando a seguinte o permite, ou seja, é um sistema puxado, onde são os pedidos que definem o tempo e a quantidade necessária (Pinto, 2014).

A produção Just In Time é, essencialmente, uma forma de produzir apenas o necessário no período necessário, mantendo um stock mínimo de segurança. Este tipo de produção procura evitar problemas de desequilíbrio de inventário e de equipamentos excedentes, sendo que os próprios trabalhadores reconhecem a necessidade de sistemas ajustáveis para estar em conformidade com as alterações devido a problemas de flutuação da procura (Sugimori et al., 2007). A produção JIT é uma filosofia que define a maneira pela qual um sistema de produção deve ser gerido, possuindo quatro grandes objetivos associados à sua implementação (O'Grady, 2012):

- Atacar problemas fundamentais;
- Eliminar desperdícios;
- Manter a simplicidade;
- Desenvolver sistemas para identificar problemas.

A abordagem JIT usa para o controlo de produção os "Kanbans". O Kanban tem recebido muita atenção na última década (Huang and Kusiak, 1996). Kanban, de uma forma simples, é um quadro de avisos, um cartão ou um bilhete. No contexto da produção JIT, o operário do processo seguinte retira as peças do processo anterior, deixando um kanban, que indica que a entrega de uma determinada quantidade de determinado material foi realizada (Leite et al., 2004).

Os sistemas Kanban permitem controlar eficientemente ambientes de produção repetitivos e oferecem simplicidade (Huang and Kusiak, 1996). O Work In Progress deve ser limitado e outro processo deve ser iniciado somente quando uma fase de trabalho existente é entregue ou puxado por uma função anterior. Kanban (ou signal card) é, no fundo, um sinal visual, que indica que o novo trabalho pode ser puxado (Kniberg and Skarin, 2010).

A pesquisa de abordagens aplicadas aos sistemas Kanban incluem simulação, matemática e abordagens estocásticas, com ênfase na análise das características dos sistemas Kanban, fazendo com que se determine o número exato de Kanbans necessários (Huang and Kusiak, 1996). Os Kanbans possuem quatro funções, que são as seguintes (de Villiers, 2008):

1. Fornecer um "sistema nervoso autónomo" para a organização, ou seja, criam um fluxo de informação quando se retiram os cartões, informando o número de peças vendidas ou retiradas. Quando o kanban é colocado no processo de produção é um sinal de quantas peças de que tipo vão ser necessárias;

2. Estipular automaticamente um limite de sobreprodução;
3. Estimular a gestão visual, porque o fluxo de informação (sob a forma de kanbans) está sempre associado a um produto ou a uma peça, o que mostra realmente o que foi produzido e em que sequência;
4. Melhorar continuamente (kaizen), que está relacionado com a redução do número de kanban. Esta redução está diretamente associada à melhoria de processos, reduzir trocas e tamanhos de lotes, reduzir stocks, etc.

2.3 Ferramentas e Técnicas Lean

O conceito Lean deu os seus primeiros passos no Japão a partir do ano 1945. Nesta época, o país precisava de se reconstruir de uma guerra que o destruiu.

O Lean é mais do que um conjunto de ferramentas e metodologias, é uma forma de pensar, uma mudança de mentalidade que valoriza o fato de se pensar antes de agir. Esta metodologia defende a otimização de recursos e eliminação dos desperdícios podendo ser aplicada desde o operador do chão de fábrica até à gestão de topo (Pinto, 2009).

De acordo com Womack et al. (2003), este conceito assenta em cinco princípios:

- Especificar o valor - o ponto-chave para a implementação Lean; deve-se definir o que é Valor para o cliente;
- Identificar a cadeia de valor - envolve todas as operações de manufatura para produzir um bem. Podem dividir-se estas operações em três tipos, operações que acrescentam valor ao produto, operações que não acrescentam valor ao produto, mas são essenciais para garantir a qualidade e operações que não acrescentam valor ao produto, ou desperdícios. Estes últimos devem ser indicados e eliminados ou reduzidos;
- Fluxo - definir um fluxo de produção que seja contínuo de modo a evitar paragens e deslocações desnecessárias;
- Sistema *pull* - produzir apenas o que é pedido pelo cliente; desta forma evitam-se inventários, (como abordado no Just In Time);
- Perfeição - este é o objetivo primordial do Lean; devem ser feitos todos os esforços para alcançar esta perfeição apostando na melhoria contínua.

Quando uma empresa se diz Lean, e efetivamente atingiu esse patamar, significa que usa menos recursos para atingir um determinado fim, do que qualquer outra empresa. Essa redução de recursos é quantificada em menos equipamento, menos tempo, menos espaço, menos *human effort* (esforço humano), satisfazendo assim o consumidor final através do fornecimento do que este procura (Womack e Jones, 2003).

2.3.1 Filosofia Kaizen

Kaizen é uma palavra de origem japonesa que é na verdade composta por duas palavras: a palavra “Kai ” significa “mudança” e a palavra “ Zen” que significa “para melhor”, formando um conceito basilar da filosofia Lean, a melhoria contínua (Coimbra, 2009). A filosofia Kaizen é mais do que uma metodologia é uma filosofia de vida, onde o conceito de melhoria contínua se assume como um hábito quotidiano que deve ser seguido e inculcado nas pessoas de tal forma que seja algo natural e não uma simples imposição das chefias que deve ser realizada sob pena de haver reprimendas. O objetivo máximo desta filosofia é o de alterar a situação atual para uma situação melhor, eliminando desperdícios, melhorando performance, alterando layout, alterando mentalidades ou procedimentos, o importante é que melhore algo em relação ao estado atual (Coimbra, 2009).

A metodologia Kaizen pode ser dividida em três grandes componentes:

- 1) Identificação dos problemas encontrados;
- 2) Criação de uma equipa de trabalho para discussão de ideias e
- 3) Implementação dos resultados encontrados no ponto 2 (Ortiz, 2006).

As melhorias realizadas através do Kaizen são geralmente pequenas e subtis, no entanto, os resultados, ao longo do tempo, podem ser muito relevantes e de grande duração (Ortiz, 2006). Do ponto de vista de Ortiz (2006), “Este sucesso do Kaizen resulta das ações de todos os elementos da organização envolvida e não de novas peças, equipamentos ou máquinas”.

2.3.2 VSM

O Value Stream Mapping ou simplesmente VSM é uma ferramenta de papel e caneta que visa entender o fluxo de materiais e informação sobre como um produto percorre todos um sistema produtivo. O significado de mapa de fluxo de valor é simples, se seguirmos o fluxo de produção de um determinado produto desde o fornecedor da matéria-prima até à sua entrega ao cliente e desenharmos uma representação visual de cada processo no fluxo de materiais e informação obtemos um mapa de fluxo de valor, (Rother, 2003). De uma maneira mais simples, o VSM refere-se a uma representação gráfica do fluxo de atividades que ocorrem a partir do momento em que um pedido é feito para um produto ou serviço até o momento em que o pedido está satisfeito. A criação de estes mapas simples é uma tentativa de mover uma organização em direção a zero defeitos (Jimmerson, 2010).

O VSM ganha particular importância pela forma como facilita a localização de problemas nos processos e permite comparar duas versões do mesmo processo e entender as reais melhorias que uma determinada medida pode vir a trazer. É particularmente importante na identificação de desperdícios (Mudas) que serão abordados na secção imediatamente seguinte.

Como o VSM envolve todas as etapas do processo, tanto as de valor acrescentado como as que não possuem valor agregado, estes são analisados, recorrendo-se a esta ferramenta, que ajuda a mostrar o “lixo” escondido e as respetivas fontes de desperdício (Rahani, 2012).

2.3.3 MUDA

Tal como a palavra Kaizen, também MUDA é uma palavra de origem japonesa que, neste caso, significa desperdício. A palavra é usada para classificar as atividades produtivas que consomem recursos, mas não acrescentam qualquer valor ao produto final. Taiichi Ohno, engenheiro chefe da Toyota, repartiu os Mudanças em sete tipos diferentes. O objetivo de Ohno (1998) era o de reduzir ao máximo os desperdícios produtivos que verificava na Toyota, mas consciente que eliminá-los totalmente é uma impossibilidade surgiu então a ideia de os separar em vários tipos para facilitar a sua identificação e consequente melhoria. A divisão proposta por Ohno é a que se apresenta nas próximas sete subsecções.

2.3.3.1 Defeitos

Os defeitos de fabrico ocorrem sempre que um produto não se encontra dentro das conformidades estabelecidas pelo cliente. Estes defeitos podem, por vezes, ser recuperáveis sob custos extra de reparação, controlo, transporte e espaço. Nos casos de reparação impossível os defeitos são considerados sucata.

2.3.3.2 Esperas

Este desperdício tem particular impacto no lead-time do produto uma vez que influencia diretamente a taxa de produção, atrasando toda a normal programação do sistema. Estes tempos de espera resultam de faltas de informação ou material, paragens, *changeover*, *setups*, manutenções.

2.3.3.3 Movimentação

Resulta do desperdício incorrido pelos colaboradores quer seja por não existirem normas de trabalho quer por layout não otimizados. Este MUDA é um dos mais facilmente verificado quando analisamos a fundo o trabalho do colaborador do comboio que tem de fazer abastecimentos nas linhas e não raras vezes é obrigado a fazer deslocamentos entre linhas para chegar aos alimentadores, acresce que este movimento é feito com caixas. As mesmas movimentações são executadas pelos operadores da produção, p.e. quando terminam uma caixa com peças e as tem de colocar na palete. Esta situação é um dos temas que se pretende melhor com o projeto de montagem de paletes em armazém.

2.3.3.4 Sobre processamento

Sobre processamento ou processamento inadequado, é um dos desperdícios mais difíceis de identificar ou até mesmo de compreender que é um desperdício. Consiste em realizar atividades de forma excessiva no produto, atividades que ocupando recursos e não provocando defeitos também não acrescentam qualquer valor ao produto, ou pelo menos valor que o cliente

reconheça. “Sobre processamento é devido a fracas ferramentas ou deficiente design do produto” (Womack, 2003).

2.3.3.5 Stock

A definição de uma política de gestão de stocks para cada artigo implica responder a duas questões fundamentais: “Quando encomendar?” e “Quanto encomendar?” de forma a minimizar os custos e a satisfazer o cliente (Carvalho, 2012). O procedimento comum em relação aos stocks, pelo menos até aos tempos mais recentes, era o de cultivar a mentalidade de grandes níveis de stock quer de matéria-prima quer de produto terminado ou ainda de produto intermédio (WIP). Esta forma de lidar com os stocks acarretava grande segurança, minimizando ou até anulando falhas quer ao nível de abastecimento à produção quer de envios para cliente. O problema surge quando olhámos aos custos que esta filosofia implica pois teremos de contar com armazéns e áreas produtivas de grandes dimensões para suportarem estas quantidades de materiais, maior complexidade na gestão dos materiais sendo mais difícil de garantir um fluxo que respeite o FIFO, aliado a isto temos ainda um incremento de defeitos provocados pela deterioração dos materiais que por vezes pode ficar armazenados durante anos antes de serem utilizados. Todas estas questões são “combatidas” pelo Lean através das filosofias one piece flow, que significa fluxo unitário, ou seja, as peças são trabalhadas e passadas para a operação seguinte uma de cada vez, este fluxo contínuo e unitário elimina o WIP. Naturalmente em certos casos o fluxo unitário é inviável de aplicar, no entanto quando menor for a dimensão do stock intermédio melhor. Reduzindo o stock a verdade é que em termos de resposta ao cliente as empresas perder aquela elevada margem de segurança, mas essa limitação deve ser ultrapassada através de uma cuidada programação da produção em função dos pedidos e, acima de tudo, a existência de fluxo de informação cliente/fornecedor para haja conhecimento de parte a parte de todas as situações que podem atrasar um envio/receção.

2.3.3.6 Sobre Produção

Sobre produção é, segundo (Womack, 2003), um dos MUDAS mais importantes de analisar em qualquer sistema produtivo e a principal razão prende-se com o facto de este desperdício ser, quando presente na mentalidade de uma organização, um gerador de outros desperdícios. Entendendo sobre produção como sendo produzir em excesso face aos requisitos do cliente, imediatamente se entende que vai haver um elevado número de stock resultante desse excesso de produção. Para além desta MUDA, pode associar-se ao excesso de produção, o excesso de movimentações, um incremento das quantidades de WIP, um natural foco na quantidade descuidará a qualidade o que invariavelmente se traduzirá em defeitos. O intuito desta forma de produção é o de ter uma margem de segurança maior face aos possíveis requisitos de mercado, ora esta mentalidade até pode compensar pontualmente, mas a longo prazo é a estratégia errada e provocará perdas enormes para as organizações até porque o retorno económico não depende da quantidade que conseguimos produzir, mas sim da quantidade que o mercado pede desse produto e dessa quantidade a que a empresa tem capacidade para vender.

2.3.3.7 Transportes

Segundo Coimbra (2009) o desperdício associado aos transportes é um MUDA que pode ser descrito como sendo movimentos de materiais onde não se acrescenta valor ao produto. As deslocações entre postos ou entre linhas são inevitáveis na grande maioria das vezes, o objetivo é minimizá-las. Para isso devemos utilizar rotas pré-estabelecidas e com horários fixos que devem transportar os materiais entre linhas e entre o armazém e as linhas de produção. A estratégia de utilizar o comboio logístico em relação à utilização de empilhadores para fazer estes transportes tem claras vantagens em relação à redução de transportes e uma grande melhoria em relação à segurança dos operadores.

2.3.4 5S

A metodologia 5S é utilizada com objetivo de criar rotinas de limpeza e organização dos postos de trabalho, com vista a minimizar os desperdícios que ocorrem por culpa da desarrumação, pode dizer-se sucintamente que o objetivo é o de aumentar a produtividade. A metodologia 5S foi criada no Japão e o nome deriva das 5 palavras em língua japonesa que compõe a metodologia, são elas, (Figura 12):

- Seiri (organização) – Esta fase destina-se a identificar todos os materiais que se querem armazenar, tanto os que se estão a usar como os outros, separando, assim o útil do inútil. Assim, alguém que venha a utilizar um determinado material poderá encontrá-lo facilmente, usá-lo e repô-lo no mesmo local, de uma forma rápida e eficaz (Christo, 2004).
- Seiton (arrumação) – A fase da arrumação tem como objetivo manter todos os equipamentos em ordem e rotulá-los, de modo a que todos possam ser encontrados facilmente. A eficácia da ordenação depende da seleção adequada. Esta fase será ineficaz se houver muitos itens organizados e rotulados desnecessariamente (Falkowski and Kitowski, 2012).
- Seiso (limpeza) - Indica a necessidade de manter o local de trabalho limpo, bem como puro. A limpeza tem de ser uma atividade diária, dividindo uma área para cada pessoa encarregue por limpar. No final de cada turno, a área de trabalho é limpa e tudo é reposto no seu lugar (Ahlstrom, 2007).
- Seiketsu (normalização) – Tem de ser definida uma norma para arrumação e limpeza para os postos de trabalho, podendo-se recorrer à ajuda de gestão visual. Esta normalização tem de ser feita em todos os postos de trabalho ou equipamentos, para que a uniformização destes procedimentos funcione (Pinto, 2014).
- Shitsuke (autodisciplinar) – Tem como principais objetivos a manutenção das melhorias trazidas pela implementação dos 5S, o controlo dos métodos de trabalho e a integração concreta dos 5S no ambiente de trabalho (Al-Aomar, 2011).



Figura 12 - OS 5S, Adaptado de (LIKER 2004)

A técnica 5S tem como alvo a simplificação do ambiente de trabalho, a redução do desperdício, a eliminação de atividades que não acrescentam valor, o aumento da segurança e a obtenção de um maior nível de eficiência da qualidade. É uma filosofia profunda, mas de práticas simples, que promove o crescimento contínuo das pessoas e, portanto, a melhoria das organizações (Christo, 2004).

2.4 Gestão Visual

A gestão visual é uma prática de visualização da informação e/ou exibição de requisitos para definir direções (Eaidgah et al., 2016) muito utilizada na indústria fabril que, atualmente, tem vindo a abranger certas áreas de negócio, onde antigamente não eram muito usadas (Bateman et al., 2016). Este conceito foi criado com o intuito de destacar os problemas associados diretamente à produção num local de trabalho (Wojakowski, 2013), ajudando assim nas operações e processos logo que ocorre um problema (Parry e Turner, 2006). Fornecer informações certas às pessoas certas, no tempo certo é uma das variáveis que promovem o aumento de rendimento da organização (Eaidgah et al., 2016; Tezel et al., 2009). Essas informações podem ser placas, linhas, etiquetas e um código de cores que eliminam o “adivinhar”, procurar e acumulação de informações e material (Machado e Leitner, 2010).

Wilson (2010) não utiliza o termo “gestão visual”, mas sim transparência, permitindo a observação dos processos em tempo real, retratando o que está acontecendo no processo possibilitando ao operador alterar/ajustar caso se depare com algo anormal.

Para a sustentação da gestão visual, recorre-se a certas ferramentas que auxiliam os operadores na execução de tarefas e a verificação de existência de anomalias num processo. Existem dois tipos de ferramentas (Eaidgah et al., 2016):

- ferramentas de entendimento dos processos – ferramentas vocacionadas para uma melhor interpretação dos processos
- ferramentas de desempenho dos processos – ferramentas relacionadas com o feedback do desempenho do processo, controlando a eficiência e eficácia dos processos.

Muitos destes sinais foram criados para controlar processos robustos, permitindo maior atenção a inúmeros processos e conseqüentemente, fornecer uma resposta imediata (Ortiz e Park, 2011).

Certos autores defendem que a gestão visual é a base da melhoria contínua promovendo o envolvimento de todos os operadores nas atividades de gestão e melhoria da qualidade dos processos. Isto apenas é conseguido quando a informação consegue ser transmitida de forma clara e sucinta facilitando a sua compreensão por todos (Found et al., 2008).

A gestão visual é uma etapa inicial fundamental para o standard work (Liker e Meier, 2006), onde pequenos pormenores, como a colocação de imagens representativas de uma certa tarefa, permitem que os operadores se lembrem de fazer o trabalho uniformizado (Machado e Leitner, 2010), e para o 5S (Bicheno, 2004). Apesar de saberem da importância da gestão visual muitas organizações descuidam o seu uso, pois acham que aplicando apenas o 5S (e muitas das vezes não eficazmente) é o suficiente. Ao não utilizarem a gestão visual em que a sua função base é a identificação de desvios ao estado uniformizado, muitas organizações apresentam deficiências aos níveis dos processos e qualidade (Liker e Meier, 2006).

Muitos benefícios resultam da implementação da gestão visual (Bicheno, 2004; Eaidgah et al., 2016):

- tempo, menos tempo necessário para entender a informação;
- melhor perceção das anomalias, instalação de dispositivos/sinalização;
- velocidade, os problemas são destacados e eliminados rapidamente;
- envolvimento de todos, promovendo a melhoria contínua;
- uniformização, manter os processos atualizados com os avanços que ocorrem.

Apenas são evidenciados alguns dos mais importantes benefícios, sendo que são muitos os benefícios acarretados por esta técnica Lean. Por isso, para Parry e Turner (2006), a gestão visual deve ser mantida o mais simples possível, apenas deve ser exibida a informação que acrescenta valor à gestão dos processos.

Para que funcione como pretendido, há que evitar informação em exagero ou desatualizada, limitando a disponível à necessária e objetiva através de princípios de simplicidade e facilidade de assimilação.

2.4.1 Normalização

O processo de normalização consiste na construção de normas. As normas são uma forma estruturada de executar uma tarefa, de um modo mais eficiente, (Trancoso, 2012).

A normalização numa organização é muito importante, pois permite:

- Reduzir a variabilidade existente nos processos, dentro de uma empresa;
- Garantir que as tarefas são executadas da melhor forma conhecida e desenvolvida pela empresa;
- Permitir que o conhecimento fique retido na organização e visível a todos os seus colaboradores. As normas nunca serão definitivas numa empresa, estando sempre sujeitas à sua melhoria com o decorrer dos tempos. Assim, para o Kaizen, a definição de Norma é clara: “a melhor, mais fácil, mais eficiente e mais segura maneira conhecida até ao momento para realizar uma determinada tarefa” (Machado 2008).

2.4.2 Benefícios do Lean

Anvari et al. (2011) referem que os benefícios não se ficam apenas pela parte operacional, aumento da produtividade e redução do lead time, mas também acarreta benefícios na parte administrativa (redução no processamento de encomendas para o consumidor) e ao nível das estratégias de gestão (redução de custos).

Bhasin e Burcher (2006) vão ainda mais longe ao definir que os benefícios do Lean provocam uma redução de 90% no lead time, 90% no inventário, 90% com os custos de qualidade e um aumento de 50% da produtividade.

Melton (2005) defende que uma organização Lean tende a melhorar os desperdícios nos processos tornando-os mais robustos, a melhoria do conhecimento da organização, redução de custos e uma visão mais abrangedora sobre as necessidades dos consumidores.

Pinto (2008) acredita que com a implementação do Lean exista um desenvolvimento dos negócios, proporcionando um aumento da produtividade devido à capacidade de resposta da organização ser mais rápida, os níveis de serviço praticamente duplicam conseguindo a organização aumentar a qualidade e o serviço prestado ao cliente e é conseguida uma redução de inventário aumentando assim o espaço disponível ao nível da fábrica.

A implementação da metodologia origina muitas mudanças numa organização. Essas mudanças por vezes parecem dispendiosas, no entanto devido ao volume de produção dessas indústrias, o custo para a sua implementação é recuperado num curto período de tempo conseguindo que a organização disfrute de todos os benefícios (Singh et al., 2010).

A gestão visual é de particular importância na implementação de outras ferramentas Lean, tais como os 5S's acima descritos.

2.4.3 Implementação de uma Cultura Lean

No passado, muitas organizações, durante vários anos pensaram que estrariam no caminho certo na implementação de uma cultura *Lean*; porém, apenas usavam as abordagens mais práticas do *Lean* e, com o passar do tempo notou-se a dificuldade em manterem a sua organização *Lean* (Koenigsaecker, 2013). Muitas organizações chegaram a essa conclusão, pois sentiram que faltava algo para a sua efetiva implementação. Começou a dar resultado quando foi integrado

o conhecimento com a liderança e, por consequência, a mudança cultural da organização deu resultados muito positivos (Koenigsaecker, 2013).

Conforme se pode observar na Figura 13, para uma melhor percepção de uma estrutura *Lean* numa organização, representada por uma casa, designada por “os Três Pilares Lean” (Moura, 2016) ou *Lean Transformation Model* (Shook, 2014), batizado por John Shook, onde se tem o pilar central, que sustenta a estruturada, sendo ele a liderança da gestão de topo.



Figura 13 - Três Pilares do Lean, adaptado de (Shook, 2014) e (Moura, 2016)

Esta estrutura corresponde à base para a implementação *Lean* numa organização. Na primeira fase observam-se as oportunidades de melhoria que se pretendem obter na organização; de seguida, desenvolve-se a capacidade das pessoas de forma a melhorar os processos e conseguir analisar a liderança correta a implementar para reduzir ao máximo os erros e, por último, define-se o modo de pensar e de apresentar as melhores ideias para uma boa implementação.

2.4.4 Barreiras à Implementação do Lean

Muitas vezes, apesar do conhecimento das técnicas e metodologias adotadas no TPS (Bhasin & Burcher, 2006), devido a não haver as bases sólidas que devem ser aplicadas desde o início, ocorrem falhas na implementação da metodologia *Lean*.

Segundo Čiarnienė & Vienažindienė (2015), existem dois conjuntos de barreiras que conduzem a uma fraca implementação, barreiras a nível organizacional e humanas:

Barreiras Organizacionais:

- fraca ligação entre a estratégia e a melhoria das operações;
- problemas culturais e hierárquicos;
- elevado custo de implementação;
- dificuldades na recolha de dados e na medição da performance;
- falta de tempo e recursos de trabalho;
- falta de investimento;
- insucesso da implementação do Lean no passado.

Barreiras Humanas:

- conhecimento insuficiente;
- atitude negativa por parte dos colaboradores;
- falta de comunicação;
- falta de suporte por parte da gestão de topo;
- retrocesso aos velhos métodos de trabalho.

Čiarnienė & Vienažindienė (2015) afirmam ainda que as barreiras são diferentes mediante o país, do sector da economia e da organização.

Já Bhasin & Burcher (2006) consideram que as maiores barreiras estão ao nível da liderança, quando não sabem que rumo seguir.

A sustentabilidade do *Lean* está em risco quando a organização apresenta lacunas na sua liderança, onde a sua falta de visão, comunicação estratégica, metodologias estruturadas, falhas na monitorização e avaliação de resultados, envolvência entre colaboradores e falhas noutros pontos, influenciam no insucesso da implementação *Lean* (Found *et al.*, 2008).

Mas, talvez, o principal fator para as falhas na implementação seja a resistência à mudança. Isto acontece, pois existe um grande medo quando a mudança é grande, o que trás grande incerteza se irá funcionar ou não, requerendo a aquisição de novos conhecimentos. Apesar de parecer simples, o *Lean* não o é, de todo; é sim, um sistema complexo, que só funciona quando todos têm a ambição de avançar (Radzi, 2016).

2.5 SMED

2.5.1 Resumo Histórico

A metodologia SMED foi concebida e desenvolvida ao longo de 19 anos, nas décadas de 1950 e 1960, por Shigeo Shingo, através da realização de consultoria a várias empresas japonesas. A evolução desta metodologia ficou marcada por três grandes momentos. O primeiro ocorreu na empresa Toyo Kogyo's Mazda, em 1950, na cidade de Hiroshima. Ao analisar a troca de

matrizes de uma prensa, Shingo identificou e classificou como setup interno (IED – Internal Exchange of Die), o conjunto de operações que só podem ser realizadas com a máquina parada e como setup externo (OED – Outer Exchange of Die), o conjunto de operações que podem ser realizadas com a máquina em funcionamento. Esta classificação e separação das operações aumentou a eficiência da prensa em 50%. O segundo grande momento foi em 1957, desta vez na empresa Mitsubishi Heavy Industries, na cidade de Hiroshima, onde Shingo foi convidado para realizar uma análise ao processo produtivo. E dessa análise surgiu o conceito da duplicação de ferramentas para que o setup fosse realizado separadamente, o que originou um aumento de 40% na produtividade. E por último, em 1969, na empresa Toyota Motors Company, onde existia uma prensa que necessitava de quatro horas para efetuar cada mudança de setup, quando comparativamente uma prensa similar na empresa Volkswagen, na Alemanha, apenas necessitava de duas horas. Numa primeira fase, Shingo conseguiu reduzir esse tempo para noventa minutos, apenas com a definição de operações internas e externas, mas a direção da Toyota exigiu uma redução mais elevada. No seguimento desta exigência, surgiu o conceito de conversão do setup interno em setup externo e assim conseguiram reduzir o tempo de setup dos noventa minutos para apenas três minutos. Posteriormente, este método foi implementado em todas as empresas do grupo Toyota e continuou a evoluir como uma das principais ferramentas do Toyota Production System. Com o despoletar da filosofia Lean, a metodologia SMED foi implementada com sucesso em diversas empresas um pouco por todo mundo.

2.5.2 SMED

2.5.2.1 Perda de Eficiência

As máquinas nem sempre operam exatamente como foram desenhadas e programadas inicialmente (Stamatis, 2010). Mesmo quando os recursos de produção estão disponíveis por vezes a sua utilização acontece de forma ineficiente.

Segundo Busso & Miyake (2012), o desempenho dos equipamentos determina diretamente a produtividade dos processos produtivos, influencia a eficiência da mão de obra, contribui para o nível de qualidade dos produtos e, com isso, a satisfação dos clientes.

Na situação das empresas cujo funcionamento dos equipamentos é o fator principal do qual a produção depende, torna-se crucial maximizar a operação e desempenho em termos de qualidade destes equipamentos. Um dos meios onde é possível medir essa eficiência é o indicador Overall Equipment Effectiveness (OEE), que irá ser abordado posteriormente neste documento.

Seiichi Nakajim, engenheiro japonês pertencente ao Institute of Plant Maintenance (JIPM), pioneiro do desenvolvimento do TPM (McCarthy & Rich, 2004), definiu de um modo mais objetivo as principais perdas originadas pelos próprios equipamentos. Sendo que estas perdas, segundo o autor, podem ser causadas por três origens:

- Paragens não planeadas;
- Resultantes do equipamento não funcionar à velocidade/ cadência normal;
- Produtos que não cumprem as especificações.

A partir destas causas foram definidas as seis perdas principais dos equipamentos:

- Falha/avaria do equipamento;
- Mudança e ajustes/afinações;
- Esperas, pequenas paragens (microparagens) devidas a outras etapas do processo;
- Redução de velocidade/cadência relativamente ao originalmente planeado;
- Defeitos de qualidade do produto e retrabalho;
- Perdas no arranque e mudança de produto (produto não conforme e desperdícios de materiais).

É importante distinguir *setup* de *changeover*: *Setup* é a componente chave de um *changeover*, mas é apenas uma parte. *Changeover* pode ser dividido em três componentes (Henry, 2012):

- *Cleanup* – É a limpeza do que resultou da produção anterior, podendo exigir, em alguns casos, a desmontagem da máquina;
- *Setup* – É o ajuste da máquina para estar pronta para a próxima produção;
- *Startup* - É quando estão concluídos o *cleanup* e o *setup*, e a máquina está pronta para iniciar nova produção; naquela estão englobados pequenos ajustes que poderão ocorrer até alcançar a eficiência e velocidade desejadas.

Sendo assim, conclui-se que *changeover time* é o tempo decorrido entre a última peça conforme da produção anterior e a primeira peça conforme da nova produção (Figura 14).

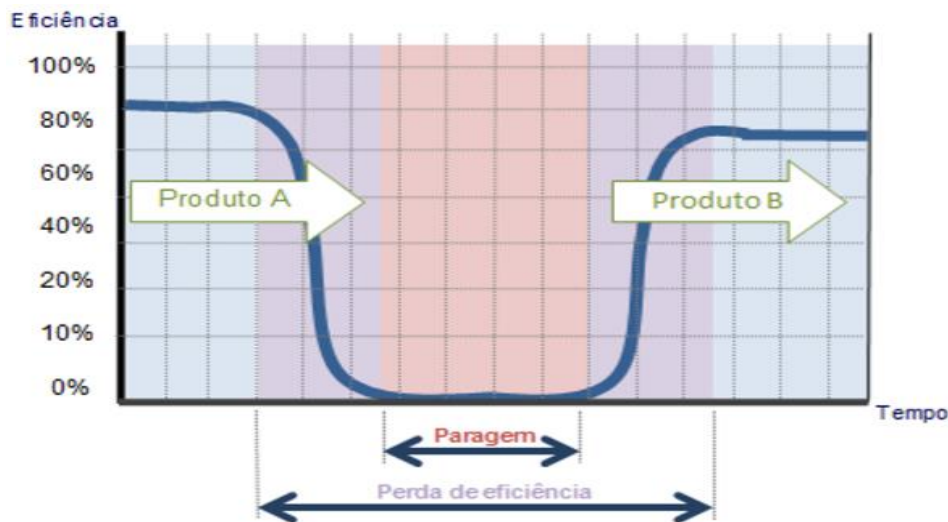


Figura 14 - Perda de eficiência num equipamento com a mudança de produto

O SMED é um método da produção lean, cujo objetivo é reduzir desperdícios de produção. A publicação de Shingo (1985) inspirou alguns seguidores na tentativa de aperfeiçoar a sua metodologia. Surgiram ainda, ao longo dos anos, com a aplicação da metodologia noutros segmentos industriais e em equipamentos diferentes, algumas variações da metodologia. Estas variações e aperfeiçoamentos, embora com algumas diferenças relativamente à metodologia de Shingo (1985), seguem os mesmos princípios básicos. A metodologia SMED é vista como uma abordagem científica que reduz o tempo de setup e que pode ser aplicada em qualquer unidade industrial ou máquina. Simplificar os procedimentos e reduzir os tempos de *setup* têm um

enorme efeito na melhoria dos produtos, nomeadamente ao nível da qualidade. Sugai, McIntosh & Novaski (2007), ao relatar a criação do SMED, distinguem três etapas para o seu desenvolvimento: a primeira em 1950, em Hiroshima, na *Mazda Toyo Kogyo*; a segunda, em 1957, na Mitsubishi Heavy Industries; e a terceira, em 1969, na *Toyota Motors Company*. Na primeira (Shingo 1985) identificou e classificou as operações como *setup* interno (quando as máquinas estão paradas) e *setup* externo (quando as máquinas se encontram em funcionamento), após analisar as atividades de troca de matrizes de uma prensa. Na segunda etapa houve um aumento da produção em 40% quando foi efetuada a duplicação de ferramentas para que o *setup* fosse feito separadamente.

Na terceira e última etapa, Shingo (1985), na sua primeira fase de trabalho como consultor, conseguiu uma redução da operação de *setup* de uma prensa de 1.000Ton, que exigia quatro horas de trabalho (enquanto que uma prensa similar na Volkswagen exigia apenas duas horas), para 90min. Originou-se assim o conceito de conversão de *setup* interno para *setup* externo, após exigência da direção da *Toyota* em aplicar mais esforços na redução do tempo; ou seja, passar algumas atividades com a máquina parada para quando esta está em funcionamento. Com isso, houve a redução do tempo da máquina parada para apenas três minutos. Foi assim que Shingo criou o SMED (Sugai, McIntosh & Novaski, 2007). Durante o seu estudo, Shingo ao questionar algumas empresas, percebeu que as suas maiores dificuldades eram o número de operações que tinham de *setup* necessárias quando faziam pequenos lotes e diversificados, onde tinham um grande número de mudanças. Apesar de, muitas vezes, esse número não poder ser reduzido, pode, mesmo assim, ser melhorado. Sendo que a publicação de Shingo (1985) centrar-se apenas na metodologia propriamente dita e na implementação em prensas, as dificuldades aumentam quando se muda de equipamento e de ramo de atividade, onde existe mais resiliência à mudança. Embora, sendo importante a comunicação entre equipas de trabalho, envolvimento da gerência, medição dos resultados, gestão visual, comunicações internas do progresso do trabalho, deveriam referir ainda a importância da formação dos colaboradores do projeto na metodologia SMED. A finalidade da formação será demonstrar como é fácil simplificar processos e, com isso, reduzir tempos. Resumindo, conclui-se que o SMED é usado como uma ferramenta isolada, sendo necessário garantir outros fatores, como os mencionados anteriormente, de forma a atingir o sucesso da sua implementação. Quando se aborda o SMED, no seguimento de um programa de melhoria continua, estão assegurados por ferramentas, como 5S e Gestão Visual. O *setup* é considerado um desperdício, uma vez que, durante o mesmo, o processo não produz valor, sendo, por isso, um fator que se tenta eliminar ao máximo (Lopes, Neto & Pinto, 2006). Sendo o *setup* externo o que contempla as operações que podem ser realizadas com a máquina em funcionamento e o *setup* interno as operações que só se podem realizar com a máquina parada, a finalidade do SMED é reduzir ao máximo o *setup* interno e passar, sempre que possível, o mesmo para externo (Figura 15).



Figura 15 - Componentes do tempo de setup (Lopes, Neto e Pinto (2006))

A redução de tempo aplicada, como sendo uma ferramenta *Lean*, além do ganho económico proveniente do aumento do tempo útil de produção e da redução de custos de mão de obra, resultante de longas mudanças, permite o aumento de trocas de ferramenta, sendo que, com este aumento, reduz o tamanho de lotes de produção, aumentando a capacidade produtiva e a flexibilidade no ajuste ao nível da procura do mercado. Na Figura 16 estão descritas as possíveis consequências de o tempo de *setup* ser reduzido.

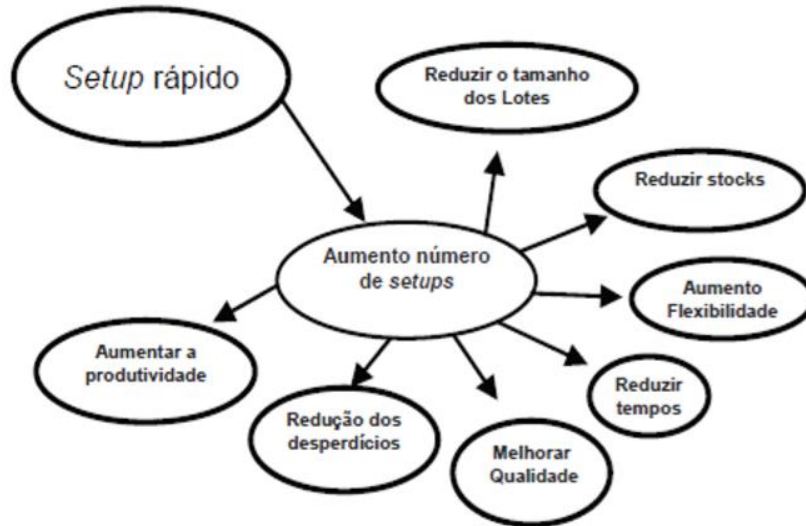


Figura 16 - Motivações para a redução do tempo de *setup* (Lopes, Neto & Pinto, 2006)

2.5.3 Etapas básicas dos procedimentos de Setup

Conforme observado na Figura 17, são apresentadas as percentagens de tempo atribuídas por Shingo às várias operações, sendo que os procedimentos de troca de ferramenta são muito variados, dependendo de alguns fatores, nomeadamente, do tipo de operação e do equipamento utilizado, tendo sido construída esta tabela quando verificou que as operações de *setup* englobavam uma sequência de etapas comuns a esses procedimentos (Shingo 1985). Sendo que, antes da operação de *setup*, é importante a preparação, ajuste após o processo, verificação de materiais e ferramentas, uma vez que garante que todas as peças estão no seu devido lugar e a funcionar corretamente, através do levantamento, preparação e verificação dos materiais. Esta etapa também garante a limpeza e a reposição de tudo no seu lugar, no final da cada operação.

Operações	Porcentagem de tempo
Preparação, ajuste após o processo, verificação de materiais e ferramentas	30%
Montagem e remoção de ferramentas e peças	5%
Medições, ajustes e calibrações	15%
Ensaio e ajustes	50%

Figura 17 – Percentagem de tempo de cada operação (Rodrigues, 2010)

A montagem e remoção de ferramentas e peças é, após a conclusão do último lote, que esta etapa se realiza, sendo nesta etapa que se procede à remoção de ferramentas e de peças e à montagem desse mesmo tipo de material antes do lote seguinte.

Em seguida procede-se às medições, afinações e calibrações das máquinas, das ferramentas e das peças.

Por último, nos ensaios e ajustes, considerando que a etapa anterior tenha sido bem executada, é nesta que se fazem os ensaios e ajustes na máquina após a produção de um exemplar. Vão-se realizando estes ajustes até que a produção esteja conforme os requisitos para essa operação.

2.5.4 Etapas da metodologia SMED

Segundo (Shingo, 1985), o objetivo do SMED é concluir o *setup* num só dígito, expresso em minutos. A Figura 18 apresenta as várias fases da metodologia SMED e um conjunto de técnicas e ferramentas auxiliares, estabelecidas por Shingo (1985), para facilitar a sua implementação. O objetivo principal é distinguir os dois tipos de *setup* e converter operações internas em externas. Segundo Shingo (1985), o método deve ser aplicado em quatro fases, que são descritas seguidamente, conforme Figura 19.

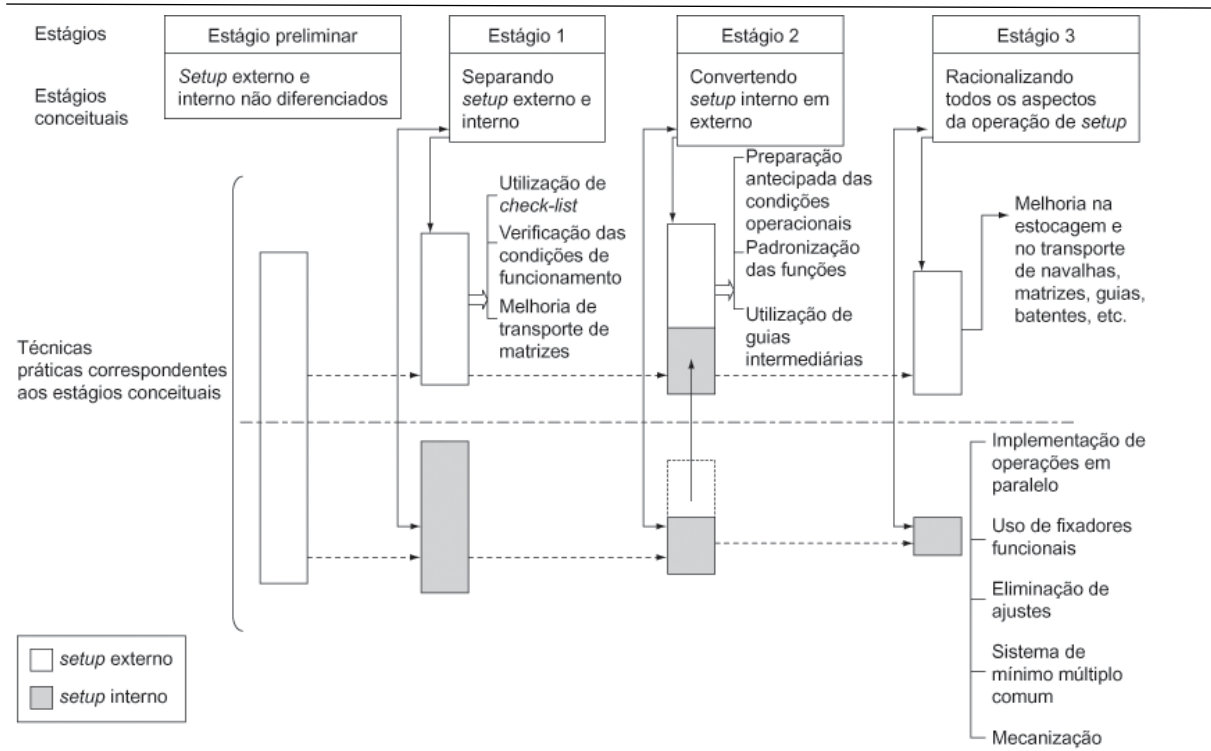


Figura 18 - Etapas da metodologia SMED

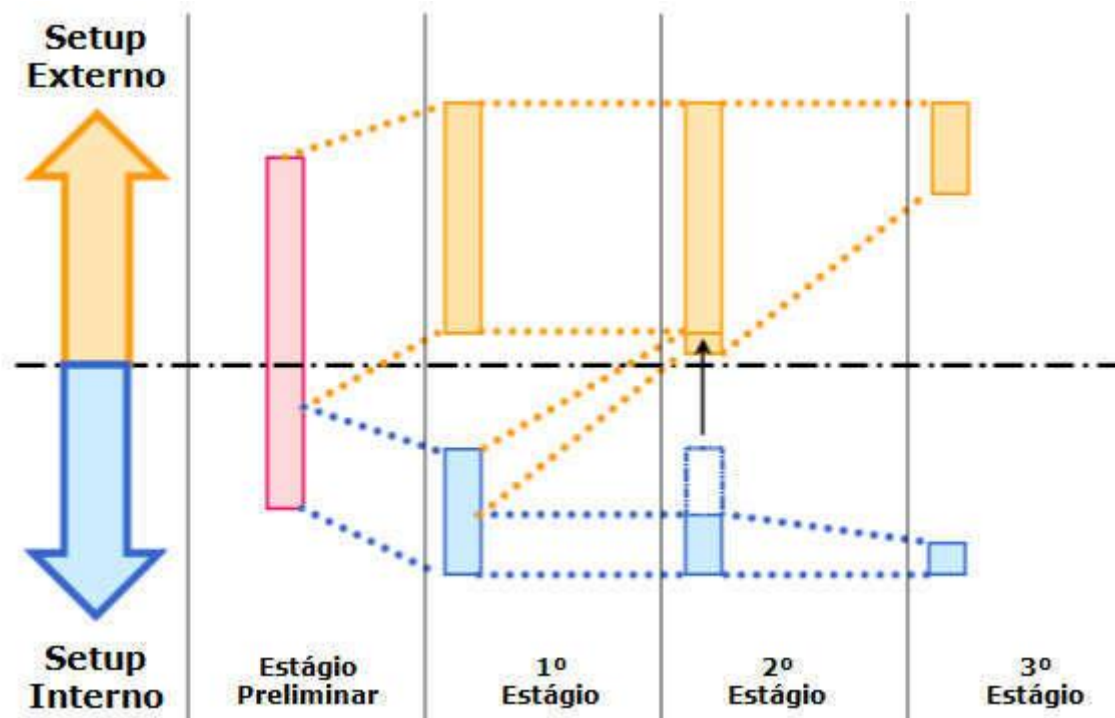


Figura 19 – Estágios da metodologia SMED. Santos, Whisky e Torres (2014)

As fases de implementação do SMED são:

- *Fase preliminar* - Não existe distinção entre operações internas e externas. Nesta fase preliminar não há distinção entre internas e externas; qualquer etapa é tratada como interna.
- *Fase 1* - Neste estágio dá-se o primeiro passo para a distinção das operações internas e externas. Segundo Shingo (1985), realizando-se a troca de ferramenta com o maior número de operações externas, o tempo necessário com a máquina parada (operações internas) pode ser reduzido de 30% a 50%;
- *Fase 2* - Nesta fase tenta-se, ao máximo, converter o número de operações internas em operações externas, sendo o objetivo reduzir o tempo de *setup* interno. As restantes etapas de *setup*, decisões, ajustes, entre outros, poderão ser executadas no período em que a máquina já está em funcionamento;
- *Fase 3* - Nesta fase existe a intenção de melhoria continua de cada operação de *setup* interno e externo, desenvolvendo-se soluções para realizar as tarefas de um modo mais simples e rápido, ou seja, simplificar ao máximo os processos para que qualquer operador seja capaz de os executar. Com a aplicação destas três fases, sempre apoiada em processos de simplificação e de uniformização de procedimentos de trabalho, espera-se que o resultado seja a redução significativa dos tempos de *setup*, conforme verificado na diferença entre a Figura 20, onde é possível encontrar um tempo de *setup* interno substancialmente menor, que a Figura 15.



Figura 20 - Objetivos do SMED (Lopes, Neto e Pinto, 2006)

McIntosh *et al.* (2001) relacionam o SMED com a *Total Productive Maintenance* (TPM); descrevem que quanto maior for a eficácia da manutenção preventiva menor será a probabilidade de haver paragens não programadas por avaria dos equipamentos. Destacam ainda que se consegue reduzir o tempo total da máquina parada, através das operações de manutenção planeada, assim como haver a possibilidade, em determinados equipamentos, de realizar a manutenção em simultâneo com a mudança de série. Com isto, conclui-se que se deve identificar as causas dos problemas, para depois avançar com as respetivas soluções, para ganhar a redução de tempos de paragem para manutenção, e ainda a diminuição da frequência das paragens.

2.5.5 Vantagens e dificuldades do SMED

Segundo Shingo (2000), a troca rápida de ferramentas permite implementar a produção JIT, o que pode ser verificado pelas principais vantagens que este método proporciona que são:

- Diminuição dos tempos de setup, o que leva à produção de lotes mais pequenos e menor lead time;
- Redução de stocks;
- Aumento da flexibilidade, resultando numa maior capacidade de resposta às necessidades dos clientes;
- Aumento da disponibilidade dos equipamentos e de mão-de-obra;
- Aumento da produtividade;
- Melhoria da qualidade dos produtos ou serviços;
- Redução de estrangulamentos;
- Melhor balanceamento das linhas de produção;
- Melhorar os equipamentos evitando comprar novas máquinas.

No entanto, a implementação do SMED também apresenta dificuldades inerentes a qualquer tipo de indústria como:

- A falta de conhecimento;
- A falta de técnicos disponíveis;
- A falta de tempo;
- Optar por atacar os efeitos em vez das causas.

2.5.6 Análise crítica do SMED

Segundo o livro de Shigeo Shingo, “A Revolution in Manufacturing: The SMED System”, é seguramente a principal referência literária no que toca à redução de tempos de setup. Apesar de todas as mais-valias desta metodologia, não escapa também a reparos de alguns críticos que acreditam que certos pontos importantes da mudança de ferramenta foram esquecidos. A grande importância dada pelo engenheiro japonês à diferenciação entre setup interno e externo retira ênfase ao terceiro estágio da sua metodologia e em especial à importância das melhorias de projeto das máquinas. Nas situações em que o tempo de transição entre lotes já seja reduzido ou que não seja possível reduzi-lo meramente pela conversão de setup interno em externo, são as melhorias de projeto que serão fundamentais. Outro ponto alvo de crítica é o facto de Shingo não fazer referência à importância da sequência de produção aquando do estudo das trocas de ferramenta. A fixação de um tempo geral de setup independentemente da transição de produto que é feito pode ter consequências (Sugai et al., 2007). Por exemplo, se o tempo de referência estabelecido for o de uma transição rápida poderá gerar frustração nos intervenientes do setup por em transições mais complicadas estarem constantemente acima do tempo de referência. Isto gerará também um descrédito relativamente àqueles que trabalham na implementação SMED. Por outro lado, se o tempo de referência for estabelecido para o tempo de setup mais longo as pessoas rapidamente se aperceberão que têm tempo de sobra nos setups mais curtos e possivelmente deixarão de dar o seu melhor. Agrupar os artigos em famílias consoante os tempos de setup, planeando a produção de modo a que se realizem mais frequentemente transições mais simples é uma forma expedita de reduzir o tempo de mudança de ferramenta ainda que temporariamente. Esta melhoria é temporária pois o objetivo da implementação SMED é possibilitar a produção de qualquer artigo, em qualquer altura, na quantidade pedida,

sem desperdício de tempo. Ou seja, quando se consegue reduzir todos os tempos de setup a necessidade de ser feito um sequenciamento da produção dependente destes tempos deixa de existir (Claunch, 1996). Outra crítica efetuada à abordagem de Shingo à atividade de troca de ferramenta é a negligência dos períodos de aceleração (run-up) e desaceleração (run-down). Questiona-se que estas fases não podem ser esquecidas e cair simplesmente sob os rótulos de setup interno ou externo por representarem, por vezes, perdas de produção consideráveis. As necessidades de ajustes de máquinas e consequentes séries de teste de produção no período pós-setup mostra que a influência das atividades de setup são mais extensas e complexas do que simplesmente fazer o primeiro produto com qualidade do novo lote de produção (Sugai et al., 2006).

2.6 Condições de trabalho

Nos dias de hoje as empresas/organizações dependem cada vez mais dos seus colaboradores.

Todavia, se os colaboradores estiverem entrosados com os objetivos da empresa e estiverem preocupados em aumentar a sua produtividade, a empresa é afetada positivamente na sua competitividade. Se uma organização preferir frequentemente dar uma maior atenção a problemas imediatos de competitividade e bons resultados e deixar de lado questões como conforto e segurança no trabalho comete um erro bastante grave. Os postos de trabalho devem ter as devidas condições, de maneira a que os funcionários possam executar o conjunto de trabalhos, divididos de acordo com certos critérios, num ambiente produtivo e eficiente.

Cada vez mais as necessidades psicológicas desempenham também um papel importante. O colaborador desempenhará com certeza melhor o seu trabalho se souber que poderá ter benefícios com isso.

O posto de trabalho, que designa o local onde um operário exerce a sua atividade através de determinados meios que contribuem para o progresso da produção, pode ser categorizado de duas formas (Silva 2010):

- posto manual de trabalho: onde o operário executa as suas operações com ferramentas manuais;
- posto mecanizado de trabalho: onde o operário conduz uma determinada máquina.

A sua disposição deve ter em consideração certas economias de movimentos, tempos de reflexão e procura, e o conforto do operador a todos os níveis. A economia de movimentos contribui para uma melhor eficiência no posto de trabalho. O posto de trabalho deve estar estruturado de maneira a permitir ao operador ser eficaz, eficiente e reduzir a sua fadiga. A economia de movimentos pode ser feita através de três grupos de ações, frequentemente designados princípios da economia dos movimentos (Meyers 2002) (Barnes 1980):

- Uso do corpo humano:
 - as duas mãos devem começar e terminar os movimentos simultaneamente;
 - as duas mãos não devem estar paradas ao mesmo tempo (exceto em períodos de descanso)

- os movimentos dos braços devem ser feitos em direções simétricas e opostas simultaneamente; os movimentos mais simples devem ser efetuados pelas mãos e pelo corpo, caso assim seja possível; usar a energia cinética de forma a facilitar e a ajudar o operador, caso não exija um esforço muscular;
 - usar movimentos suaves e contínuos das mãos em vez de movimentos em linha reta, que envolvem mudanças de direção bruscas; os movimentos balísticos são mais rápidos, mais fáceis e mais precisos do que movimentos controlados;
 - o trabalho deve ser organizado de forma a permitir ao operador ter um ritmo o mais natural possível;
 - deve ser evitada a fixação do olhar.
-
- Organização do local de trabalho:
 - todas as ferramentas se devem encontrar num local fixo e definido;
 - todas as ferramentas e materiais devem estar próximas do local de utilização;
 - usar abastecimento por gravidade e próximo do local de uso;
 - usar entregas por queda sempre que possível;
 - localizar previamente os materiais e as ferramentas de maneira a permitir uma melhor sequência de movimentos;
 - providenciar iluminação, aquecimento e ventilação adequados;
 - colocar a altura da mesa/bancada e do assento (caso se aplique) de forma a dar um maior conforto ao operador;
 - providenciar um assento que permita uma boa postura para o operador.
 - Desenho de ferramentas, dispositivos e equipamentos:
 - libertar a carga de trabalho manual, caso seja possível efetuar essa mesma operação, obtendo alguma vantagem, utilizando algum acessório comandado pelo pé;
 - combinar, sempre que possível, duas ou mais ferramentas; pré-posicionar as ferramentas e todos os materiais com o intuito de reduzir os movimentos de busca, de encontro e de seleção tanto quanto possível;
 - distribuir a carga em cada dedo de acordo com a capacidade a eles inerente;
 - dispor alavancas, barras e volantes manuais para que o operador possa facilmente manipulá-los com movimentos reduzidos e com a máxima vantagem mecânica.

2.6.1 Como melhorar os métodos de trabalho

Na análise do processo produtivo deve-se ter um pensamento e uma postura crítica . Devem ser colocadas constantemente questões tais como: “Porque é que se deve fazer esta operação?”, “Quem deve fazê-la?”, “Como deve ser feita?”, “Quando deve ser feita?”, “Onde deve ser feita?”. Estas questões podem ser subdivididas em questões ainda mais específicas e detalhadas, dentro de três áreas (Xavier 2001):

- Quanto à operação:
 - o produto pode ser simplificado? devem/podem ser usados materiais mais baratos? a operação poderá ser simplificada através da redução de movimentos? a sequência é a melhor possível?

- Quanto ao lugar:
 - é conveniente executar esta operação num posto diferente? a ventilação é adequada? a temperatura ambiental é adequada ao homem e ao processo? os materiais estão a um nível adequado? é possível posicionar as peças antes da operação? o posto de trabalho tem espaço para manter um determinado stock dos materiais necessários para as operações a um nível de utilização desejável?

- Quanto ao equipamento:
 - o equipamento encontra-se em boas condições? a máquina está ajustada convenientemente? poderiam ser estudadas outras ferramentas para esta operação? as ferramentas de apoio são as mais necessárias? é possível substituir movimentos manuais?
 - O operário é um dos elementos mais importantes pois é quem melhor conhece o processo, e a sua opinião também deve ser tomada em conta, estudando obviamente numa fase posterior a viabilidade das suas sugestões.

2.6.2 Recompensas e Motivação

Parece justo que aqueles que contribuíram para poupanças significativas de tempo de setup que resultam em ganhos monetários para a empresa, seja pela redução dos stocks, contratos conseguidos graças aos curtos prazos de entrega ou mesmo pela redução de produção defeituosa, recebam algum tipo de reconhecimento pelo seu trabalho. Levanta-se, no entanto, a questão se esse reconhecimento deve ser expresso sob a forma de prémio e se esse prémio deverá ser monetário ou não. Verifica-se que muitas vezes as recompensas monetárias podem trazer mais conflitos para o seio da empresa do que satisfação àqueles que se pretende premiar. Entre os problemas tipicamente registados surgem frequentemente sentimentos de injustiça, pela dificuldade de identificar todos aqueles que contribuíram para as melhorias, a dificuldade de motivar futuramente os funcionários de uma forma que não monetária e simplesmente a não motivação dos colaboradores. Esta última acontece por os benefícios serem geralmente estabelecidos como diretamente proporcionais às poupanças alcançadas. Nos primeiros esforços de redução de tempos intervém-se especialmente ao nível da organização da equipa e é nesta fase que se originam quedas mais drásticas na duração do setup, ou seja, os colaboradores premiados retiram daqui os maiores prémios. No entanto, à medida que se trabalha para o “dígito único” as poupanças de tempo serão mais marginais e assim também serão as recompensas auferidas pelos trabalhadores. Poderá acontecer que os colaboradores se desmotivem na redução do tempo de setup uma vez que com mais esforço receberão menos benefícios. Crê-se que mais importante que recompensar o trabalhador é reconhecer o mérito sendo por vezes mais motivador o reconhecimento da chefia do que prémios tangíveis. Ser congratulado pelo diretor da empresa, ver um agradecimento público na newsletter da empresa ou um presente simbólico da administração podem funcionar como excelentes motivadores. Além da sua eficácia estas abordagens não obrigam a incorrer em custos elevados para manter a mão-de-obra empenhada nas actividades de setup (Claunch, 1996).

2.7 Overall Equipment Effectiveness

O conceito Overall Equipment Effectiveness (OEE) (Figura 21), foi desenvolvido por Nakajima (1988), e teve origem no Total Productive Maintenance (TPM). A ferramenta foi desenvolvida para avaliar a eficiência dos equipamentos e também para a medição da melhoria contínua dos processos produtivos. A métrica do OEE, é considerada com uma Key Performance Indicator (KPI), amplamente utilizada na indústria, na qual se permite medir a eficiência de equipamentos, de sistemas de produção ou de unidades industriais. Nakajima evidenciou seis tipos de perdas dos equipamentos gerados devido a problemas dos mesmos, ou seja:

- Falha nos equipamentos;
- Mudança ou afinação e outras paragens;
- Pequenas paragens;
- Redução de velocidade relativamente ao definido teoricamente;
- Defeitos e retrabalho do produto;
- Perdas de arranque e mudança de artigo.

De forma a obter o valor de OEE, é necessário recorrer a 3 índices: o índice de disponibilidade, o índice de performance e o índice de qualidade.

O índice de disponibilidade (Equação 1) é um indicador utilizado para medir as perdas por paragens não planeadas do equipamento. O índice de disponibilidade reduz através paragens do equipamento causado por ocorrências, como:

- Falta, temporária de operador;
- Falta de materiais;
- Falta de ordem de produção;
- Espera por manutenção.

$$\text{Disponibilidade} = \frac{\text{Tempo Funcionamento}}{\text{Tempo Disponível}} \quad (1)$$

O índice de performance (Equação 2) é um indicador utilizado para medir as perdas relativas ao volume a ser produzido durante o período de funcionamento do equipamento.

$$\text{Performance} = \frac{\text{Tempo de Ciclo Ideal} \times n^{\circ} \text{Peças Produzidas}}{\text{Tempo Funcionamento}} \quad (2)$$

O índice de qualidade (Equação 3) é um indicador utilizado para medir as perdas relativas a qualidade do produto final.

$$Qualidade = \frac{Peças\ Conformes}{Peças\ Produzidas} \quad (3)$$

O valor de OEE, é obtido através da multiplicação dos três índices numéricos anteriormente descritos (Equação 4).

$$OEE = Disponibilidade \times Performance \times Qualidade \quad (4)$$

Com a determinação do OEE apenas é possível avaliar a eficiência dos equipamentos e nunca a avaliação da mão-de-obra do processo. É possível, através do cálculo do OEE, avaliar os efeitos das ações de melhoria desenvolvidas, identificando formas de tornar os equipamentos mais eficazes, gerando desta forma maior valor para a empresa. A métrica OEE pode ser aplicada como um indicador de fiabilidade num sistema produtivo, permitindo avaliar os equipamentos, de forma a garantir permanentemente uma melhoria da produtividade e uma redução dos custos associados aos equipamentos (Ahuja & Khamba, 2008).

Sharma, Kumar, and Kumar (2006) sugerem que para se conhecer esse desempenho basta combinar os melhores resultados da qualidade, performance e disponibilidade e definem seis tipos de desperdícios:

1. Avarias – devem-se a falhas esporádicas dos equipamentos, superiores a 5 minutos;
2. Setups/ajustes - ocorrem quando termina a produção de um produto e se ajusta o equipamento para atender aos requisitos do produto seguinte;
3. Pequenas paragens – quando a produção é interrompida devido a uma avaria temporária, inferior a 5 minutos, ou quando o equipamento se encontra em marcha lenta;
4. Redução da velocidade – acontece quando a velocidade para a qual o equipamento foi projetado é diferente da velocidade a que o equipamento realmente consegue operar;
5. Defeitos e retrabalhos – perdas de qualidade causadas pelo mau funcionamento do equipamento produtivo;
6. Start up – acontece no arranque dos equipamentos, quando o processo ainda não estabilizou. As avarias e setups/ajustes ocorrem devido a tempos de inatividade, o que vai diminuir a disponibilidade do equipamento. Se o equipamento operar abaixo das condições ótimas podem ocorrer os desperdícios 3 e 4, o que irá afetar a sua eficiência. A taxa de qualidade diminui com o aumento de número de defeitos 5 e 6 (De Ron and Rooda 2006).



Figura 21 - Componentes OEE (Da Silva, 2009)

As estratégias para combater estas perdas podem ser preventivas ou corretivas, em função dos objetivos e dos prazos a obter. Combatendo-as consegue-se melhorar o OEE (Da Silva 2009). Teoricamente, nenhum dos fatores do OEE pode ser superior a 100%. Quando isso acontece é sinal de que o equipamento consegue produzir a uma velocidade nominal superior à velocidade considerada padrão (Da Silva 2009). Num ambiente de produção, o OEE pode ser aplicado a diferentes níveis: primeiro como ponto de referência para medir o desempenho inicial de um equipamento (OEE inicial), podendo ser usado para comparação com valores medidos no futuro, quantificando a melhoria feita. Em segundo lugar, qualquer OEE calculado para uma linha de produção pode ser usado para comparações em toda a fábrica, destacando desempenhos mais fracos. Por último, se um equipamento trabalhar individualmente, a medição do OEE pode destacar qual o seu pior desempenho, informando onde concentrar os recursos necessários (Dal, Tugwell, and Greatbanks 2000).

2.8 Estudo de tempos

O estudo dos tempos das operações é fundamental para a melhoria na produção. Através de uma decomposição das operações é possível economizar tempos, eliminando movimentos desnecessários e fundindo movimentos úteis, que acrescentam valor ao produto final. Fred Meyers (2002) afirma que Taylor é o “Pai do Estudo do Tempo” pois foi o primeiro a usar um cronómetro para estudar o trabalho. Contudo existem outros métodos para o estudo dos tempos.

Para Barnes (1980) o estudo dos tempos é a premissa básica para a determinação do balanceamento de uma linha. Todas as fases do estudo dos tempos determinam o que uma pessoa qualificada e treinada, trabalhando a um ritmo normal, gasta para executar uma determinada tarefa. O estudo de tempos tem como principais finalidades padronizar programas de produção, fornecer dados para a determinação do custo padrão, estimar o custo de um novo produto ou de melhorias e fornecer dados para o balanceamento de linhas de produção.

Segundo o DEPARTMENT OF TRADE AND INDUSTRY – DTI apud Ohashi; Melhado (200) é importante saber onde se situam os pontos fortes e fracos da organização, e como parte do ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act) (Figura 22), a medição desempenha um papel chave nas

atividades de melhoria da qualidade e produtividade. As principais razões para medição são: assegurar que os requisitos do consumidor sejam atendidos; ser capaz de estabelecer objetivos e respeitá-los; proporcionar padrões para estabelecer comparações; proporcionar visibilidade e um “quadro de resultados” para que as pessoas possam monitorar seus próprios níveis de desempenho; destacar os problemas; determinar áreas prioritárias; e proporcionar uma retro-alimentação para direcionar os esforços de melhoria.



Figura 22 - Ciclo PDCA

O ciclo PDCA tem como objetivo agilizar e clarificar o processo de resolução de problemas das organizações. A sigla PDCA significa:

- Plan – Nesta etapa deve-se estabelecer metas e identificar as causas que poderão impedir a concretização das mesmas, com o intuito de criar um plano de ação para a resolução de problemas.
- Do – Nesta etapa são realizadas todas as atividades que tinham sido planeadas na etapa anterior
- Check – Após a execução do plano estipulado, é necessário verificar os resultados obtidos e comparar com os resultados que seriam esperados.
- Act – Após a análise dos resultados obtidos, é necessário atuar sobre o plano executado, melhorando-o se necessário, ou promovendo uma melhoria dos processos.

2.8.1 Métodos de medida e trabalho

Para proceder ao estudo dos tempos existe um conjunto de métodos de medida do trabalho, dos quais se referem os seguintes (Silva 2010).

2.8.1.1 Auto estimativa

Na auto estimativa são registados, pelo próprio trabalhador, os tempos consumidos num determinado trabalho. É um método normalmente utilizado nos serviços, onde as atividades são codificadas e agrupadas e as horas de início e fim de cada atividade são anotadas pelo trabalhador, sendo estabelecido um tempo padrão, com um grau de exatidão reduzido. É um método simples, que não necessita de elevado grau de formação por parte dos trabalhadores; contudo, não considera atrasos obtidos nas recolhas de dados bem como algumas ineficiências.

2.8.1.2 Registos de dados históricos

O registo de dados históricos passa pela contagem dos valores dos produtos efetuados durante atividades consistentes de um dado departamento, pessoa ou centro, ou seja, é a divisão do total das unidades de saída pelo tempo necessário para a sua produção. É um método simples, que facilita o cálculo do tempo padrão, mas é também pouco preciso pois o ritmo do trabalhador não é tomado em conta. É um método útil para o desenvolvimento de estudos de tempos em trabalhos complicados.

2.8.1.3 Amostragem

Na amostragem são efetuadas observações aos trabalhadores em instantes de tempo aleatórios, nas quais é determinado o processo (de um grupo de processos pré-estabelecidos) que no momento estão a realizar. Este procedimento é repetido em todos os pontos de observação, várias vezes, pois são necessárias um elevado número de observações. Todos os registos, no final de todas as observações, irão equivaler a uma percentagem do tempo final de toda a produção. Este é um método bastante utilizado para avaliar tempos produtivos e não produtivos.

2.8.1.4 Tempos standard

No método dos tempos standard existe uma base de dados com a duração de operações elementares. Normalmente estas são operações repetitivas, não sendo assim necessário medir repetidamente os mesmos tempos em diferentes trabalhos. Este método acaba por permitir a avaliação e a reformulação dos processos existentes, com a poupança de um estudo de tempos, pois os tempos padrão são obtidos através dessa base de dados. Se todos os tempos necessários para um novo produto estão disponíveis como tempos standard, somando-os obtém-se o seu tempo padrão correspondente.

2.8.1.5 Tempo de movimentos pré-determinados

A determinação dos tempos padrão através do método dos tempos de movimentos pré-determinados baseia-se na soma dos tempos necessários para realizar um conjunto de movimentos básicos, aos quais se podem reduzir todos os trabalhos. No caso do Methods Time Measurement (MTM) os sete movimentos básicos são os seguintes:

- Alcançar;
- Segurar;
- Mover;
- Rodar;
- Aplicar pressão;
- Posicionar;
- Desligar.

Para definir o tempo padrão através deste método é necessário repartir cada elemento do trabalho nos seus movimentos básicos, atribuir um grau de dificuldade a cada movimento básico, atribuir os tempos parciais necessários através da tabela dos tempos pré-determinados, somar os tempos para obter o tempo normal e, por último, aplicar um fator de tolerâncias obtendo assim um tempo padrão.

2.8.1.6 Cronometragem

A cronometragem, desenvolvida inicialmente por Taylor, é a técnica mais usada para a medição do trabalho em tarefas breves e repetitivas. Para a elaboração de um estudo de tempos por cronometragem é necessário cumprir os seguintes passos:

- obter informação de todo o processo;
- dividir o trabalho em elementos;
- cronometrar e registar os tempos de cada elemento;
- avaliar o ritmo do operador;
- considerar as tolerâncias permitidas;
- calcular o tempo padrão.

2.8.2 Medição e definição dos tempos standards

Para a definição dos standards é necessário recolher tempos dos processos e/ou operações que se pretendam normalizar. Esta recolha de tempos deve ser feita por parte do observador, numa posição em que não interfira com o trabalho efetuado pelo operador, mas que permita acompanhar todo o seu ciclo de trabalho (Niebel, 1958). Durante a medição de tempos deve-se procurar sempre que possível separar a operação em elementos para facilitar a medição do tempo da operação (Niebel, 1958). O objetivo da recolha de tempos dum dado processo é a obtenção duma amostra, a partir da qual se possa inferir informações sobre a população. Para esse efeito deve ser considerada a dimensão da amostra de modo a que os dados possam ser considerados estatisticamente significativos. De acordo com Niebel (1958), para um determinado valor de tempo de ciclo maior do que o indicado e para um número mínimo de vezes que esse ciclo se repete ao longo do ano, é indicado o número de observações a ter de se realizar, para que a média dos tempos da amostra siga aproximadamente uma distribuição normal (Niebel, 1958). Ver anexo A.

3 Desenvolvimento do Projeto

A TEXLA Portugal está dividida em três processos primordiais.

Existem três tipos de produto final da TEXLA que são: o produto laminado; a peça cortada laminada; e as peças cortadas em pele (Figura 23).

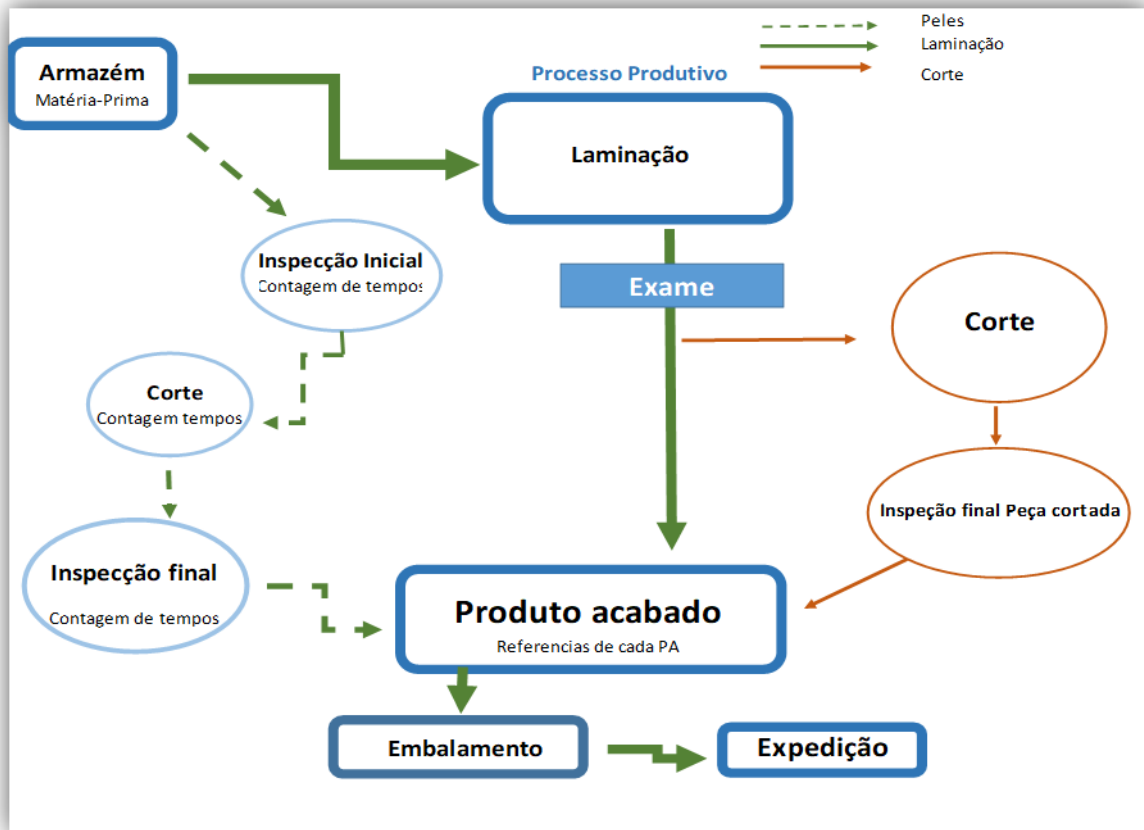


Figura 23 - Processo produtivo TEXLA

3.1 Situação inicial

A falta de tempos de referência para cada produto era um dos aspetos em falta para uma melhor gestão do processo produtivo bem como para outras áreas em que saber os tempos de cada produto era essencial.

Assim como, para que no planeamento quando se fosse a contruir o plano de produção semanal, eles terem a perceção de que o plano que eles estavam a elaborar estava dentro da capacidade de produção para cada sector.

Era também importante ter uma base de dados onde isso estivesse tudo aglomerado, tanto todos os produtos existentes no processo produtivo da empresa bem como os seus tempos inerentes.

A situação inicial da sua gestão da produção estava carecida de uma informação mais completa para uma melhor análise por parte da gestão.

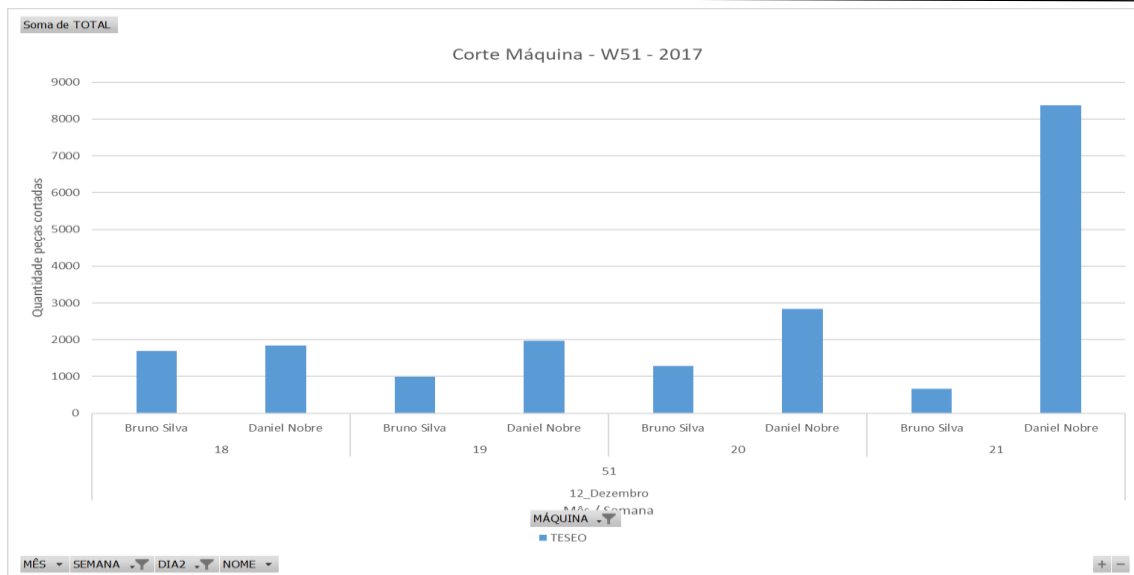


Figura 26 - Resultados retirados das antigas folhas de registo – Parte 2

Dados que a empresa conseguiu retirar antes da implementação da nova folha - apenas o número de peças que faziam por dia; não tinham tempos registados por peça ou qualquer outro dado relevante.

O estágio decorreu em vários sectores, onde o autor procurou contribuir para uma análise e melhoria de processos em cada diferente sector onde participou.

3.2 Laminação

Este sector, talvez por ser o principal processo produtivo da empresa, e já ter processos bem definidos, foi onde despendi menos tempo, por falta de tempo teve de haver um maior foco para os processos que requeriam maior análise e melhorias, e este, era o que dentro de todas necessitava de menos melhorias.

3.2.1 Nova folha de elaboração de planos de laminação semanal

Como foi referido anteriormente, é no planeamento que se faz a construção da folha semanal de produção. É obvio, que ao longo dos anos e experiência adquirida por parte da equipa de planeamento, têm uma noção do limite de metros lineares a que a produção tem capacidade e não cometerem excessos ou insuficiência de produto a laminar. Mas isso não é certo, assim como, quando falamos de pessoas menos experientes e que não tenham noção claro do processo produtivo bem como a duração de cada produto a laminar, pode gerar erros, tanto em excesso, ou seja, elaborar um plano de produção em que a sua elaboração é impossível para o prazo estipulado por eles, bem como a escassez de produtos a produzir na elaboração do plano, com medo de estar a elaborar um plano excessivo. E tendo em conta também, que cada caso é um caso, e que existem produtos que o seu tempo de produção difere bastante no planeamento não têm essa noção.

Foi com base nisso, que que construiu uma folha para elaboração do mesmo, onde os tempos inerentes a cada produto estavam implementados na folha, assim como, os tempos de setup necessários para a produção de cada produto. Assim, ao elaborar o plano de produção, quem o estava a fazer tinha a percepção se esse plano era possível de realizar, mas também, com esta nova ferramenta, a gestão da produção teria uma noção na fase inicial do processo, se era possível fazer essa produção em 8h diárias, ou se teriam de recorrer a horas extra. Relativamente aos tempos de setup foi feito um estudo dos tempos mortos referentes à laminação, onde a Tabela 1 demonstra esse estudo feito.

Tabela 1 - Estudo tempos mortos no processo de laminação

Actividade	Duração	Int	Ext	Comentários
Preparação Mat-Prima				
PVC/TECIDO				
Procurar empilhador	00:00:25		x	
Encontrar PVC armazém	00:02:05		x	
Empilhador + Pegar palete	00:01:53		x	
Transportar palete	00:01:12		x	
Tempo restante do pvc pronto a iniciar 8,67min	00:03:32		x	
ESPUMA				
Deslocamento rolo espuma	00:00:53		x	
Retirar rolo e retirar plástico	00:01:06		x	
Movimentar rolo para a máquina	00:00:48		x	
Abrir rolo espuma	00:00:45		x	
Ferro de suporte máquina	00:00:15		x	
Colocar rolo	00:00:11		x	
FORRO				
Deslocação ao local	00:00:08		x	
Levar para a máquina	00:00:23		x	
Abertura rolo forro	00:00:43		x	
Tubo ferro encaixe	00:00:13		x	
SET-UPS FINAIS				
Limpeza máquina	00:13:31	x		Apenas em alguns casos isto acontece
Soldar e preparar espuma	00:01:49	x		
Soldar o forro	00:04:04	x		
Chegar forro á cabeça	00:04:46	x		
Chegar pvc á cabeça	00:06:03	x		
Arranque	00:04:04	x		
40lm de amostra	00:02:20	x		
Recolha e validação da amostra	00:06:42	x		
Início produção e ajuste do a-team	00:05:54	x		
TOTAL	01:03:45	00:49:13	00:14:32	

Apenas os tempos de *setup* interno são contabilizados na referente folha de elaboração do plano de laminação, visto que as outras atividades são setup externo.

Estas atividades em que se definiu como sendo setup externo, é feita por um colaborador responsável pelo abastecimento da máquina, e não pelos operadores da máquina e as atividades inerentes são realizadas com a máquina em produção.

Foi feito também um acréscimo de tempo de setup para os casos em que temos ordens muito grandes de laminado, onde o que acontece é separar essas ordens em vários dias, e na construção do plano teve-se em atenção a isso, tendo um tempo de setup ligado a ordens de produção que

não são feitas apenas em um dia, logo o setup vai ser acrescido quando não se faz a ordem toda seguida.

Tendo a TEXLA duas formas de laminar os seus produtos, e sendo duas máquinas diferentes, teve-se também em atenção a isso, e separou-se os tempos de produto para cada máquina, tendo no final do plano, as horas necessários para cada máquina, e para no início da semana, ter logo em atenção os recursos que eram necessários para a elaboração do plano semanal, sabendo que uma das laminadoras, é um processo em que só está em funcionamento alguns dias, e ter de se mobilizar recursos para esses dias.

Outro aspeto importante nesta nova ferramenta é o tempo despendido na sua elaboração, visto que, o processo antigo de elaboração era feito com uma folha sem nenhum dos produtos e eram copiar cada produto mediante necessidade, já esta nova folha, tem os produtos todos já inseridos, e onde basta a colocação dos metros que necessitam assim como a sua ordem de produção. Isto torna esta folha mais rápida e menos trabalhosa na sua realização. Nos anexos B e B1 encontramos a nova folha de plano de laminação.

3.3 Sector Corte Peça Sintética

Foi neste sector, onde grande parte deste percurso académico foi inserido, devido a ser um sector onde se notavam algumas fragilidades e falta de conteúdos para análise por parte da gestão de produção.

Começando nas máquinas CNC, onde os operadores tinham uma folha diária para preencher, era notável a falta de informação que dela poderíamos retirar, e não só, era tempo morto desnecessário no preenchimento dessas folhas, e acrescia um tempo acumulado para a pessoa responsável por inserir em seguida os valores em formato digital, ou seja, era fazer o mesmo trabalho duas vezes, por pessoas diferentes, e esse tempo, é um custo acrescido desnecessário.

Na Figura 27, temos um exemplo dessa folha em que cada operador colocava. Com esta folha, apenas conseguíamos tirar o número total de peças cortadas nesse dia, onde não conseguimos diferenciar os diferentes tipos de peça cortada, nem saber um tempo referencia para a mesma. O tempo de máquina parada estava mal utilizado, visto que era onde eles apenas colocavam grandes paragens para justificar a sua produção e não, tirar esse tempo morto, ao tempo de produção para cada ordem de produção, assim como, fazer uma análise SMED aos tempos mortos, e perceber quais seriam os tempos improdutivos que conseguiríamos analisar e melhorar.

Semana:		Máquina:		Operador:	
DIA	TEMPO DE CORTE	MARCADA / PROJETO	QUANTIDADE CORTADA	TEMPO DE MÁQUINA PARADA	MOTIVO
	Início:			Início:	
	Fim:			Fim:	
	Início:			Início:	
	Fim:			Fim:	
	Início:			Início:	
	Fim:			Fim:	
	Início:			Início:	
	Fim:			Fim:	
	Início:			Início:	
	Fim:			Fim:	
	Início:			Início:	
	Fim:			Fim:	
	Início:			Início:	
	Fim:			Fim:	
	Início:			Início:	
	Fim:			Fim:	
	Início:			Início:	
	Fim:			Fim:	
	Início:			Início:	
	Fim:			Fim:	
	Início:			Início:	
	Fim:			Fim:	

Figura 27 - Folhas de registo de corte antigas

Seguido do preenchimento desta folha, a análise que tiravam da mesma era um pequeno gráfico onde teriam apenas o número total de peças cortadas por dia nessa semana. Na figura 28 temos o gráfico representativo dessa análise feita anteriormente.

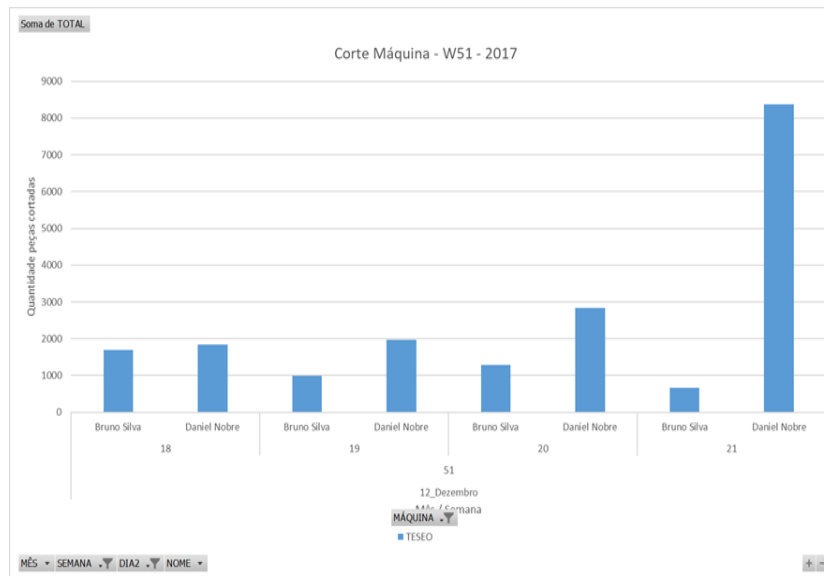


Figura 28 - Análise retirada das folhas de registo antigas

É certo que os colaboradores são muitas das vezes resistentes à mudança, e foi por essa mesma razão que se tentou adaptar e melhorar a folha já existente, apenas colocando algumas melhorias adicionais e imprescindíveis para uma melhor análise dos dados preenchidos.

Para uma análise SMED, é necessário ter uma especificação maior dos tempos mortos para conseguir alcançar respostas e melhorias.

É também importante perceber que há certo tipo de produtos que demoram mais que uns, onde teremos de saber que planos de produção que ocupam mais tempo na máquina do que outros dependendo do tipo de produto que se quer cortar, o que era impossível analisar com as antigas folhas de registo, pois não havia diferenciação do tempo para cada tipo de produto. Com esta nova folha, conseguimos tirar um tempo de referência para cada tipo de produto, assim conseguindo saber a ocupação da máquina,, mas também, saber e controlar a produção se está dentro dos objetivos ou não.

Com alguns ajustes e melhorias, criou-se a nova folha de registo (Figura 29), inicialmente, feito manualmente em folhas como anteriormente numa fase inicial e de formação do preenchimento das mesmas para em seguida, arranjar soluções e meios necessários e os colaboradores inserirem logo os seus registos em formato digital.

Semana:		PROJETO	Máquina:			Operador:		MOTIVO
DIA	TEMPO DE CORTE		ORDEM PRODUÇÃO	REFª PEÇA	QUANT. PEÇAS CORTADAS	TEMPO DE MÁQUINA PARADA		
	Início:					Início:	Fim:	
	Fim:					Início:	Fim:	
	Início:					Início:	Fim:	
	Fim:					Início:	Fim:	
	Início:					Início:	Fim:	
	Fim:					Início:	Fim:	
	Início:					Início:	Fim:	
	Fim:					Início:	Fim:	
	Início:					Início:	Fim:	
	Fim:					Início:	Fim:	
	Início:					Início:	Fim:	
	Fim:					Início:	Fim:	
	Início:					Início:	Fim:	
	Fim:					Início:	Fim:	
	Início:					Início:	Fim:	
	Fim:					Início:	Fim:	
	Início:					Início:	Fim:	
	Fim:					Início:	Fim:	
	Início:					Início:	Fim:	
	Fim:					Início:	Fim:	
	Início:					Início:	Fim:	
	Fim:					Início:	Fim:	

Figura 29 - Nova folha de registo

Como verificamos na figura 29, com apenas esta duas novas colunas assinaladas a cor diferente, e uma melhoria nos procedimentos de preenchimento, conseguimos ter uma grande variedade de informação para analisar.

Através do preenchimento deste documento, conseguimos extrair várias análises. Um dos aspetos que anteriormente era impossível tirar conclusões, era o tempo de corte para cada referência de peça. Com este novo documento, conseguimos tirar os tempos por referencia, assim como através da ordem de produção conseguir controlar os tempos que estejam fora desse target de referencia e perceber o que se pode ter passada, por exemplo, é compreensível que ordens de produção menores tornem o tempo de peça por referencia maior, e o inverso também, apesar de que muitas das vezes isso não acontece, e cabe a quem analisa a informação tentar perceber o porque disso não acontecer e tomar medidas que resolvam essas situações.

Na figura 30 tem-se uma amostra representativa dessa primeira análise feita.

Máquina:		Valores				
REFª PEÇA	KIT / PEÇ	ORDEM PROD.	TEMPO PRODUÇÃO	Soma de QT. Peças / Kit	Soma de TEMPO PEÇA / KIT	Soma de TEMPO PEÇA / KIT (seg)
AVA1073A	Peça	1808N3	00:20:00	480	00:00:03	2,50
		1809N3	00:21:00	336	00:00:04	3,75
		1810N3	00:45:00	672	00:00:04	4,02
		200134	00:35:00	672	00:00:03	3,13
56241	Peça	1808B3	00:32:30	384	00:00:05	5,08
		1810B3	00:20:00	80	00:00:15	15,00
			00:30:00	304	00:00:06	5,92
		1811B3	00:35:00	320	00:00:07	6,56
			00:34:00	448	00:00:05	4,55
		1813B3	00:25:00	768	00:00:02	1,95
		180052	00:20:00	240	00:00:05	5,00
			01:00:00	900	00:00:04	4,00
			00:38:00	528	00:00:04	4,32
		190073	01:05:00	768	00:00:05	5,08
		200124	01:23:00	768	00:00:06	6,48

Figura 30 – Observação de eficiências da máquina

Como podemos observar na figura conseguimos chegar a conclusões dos tempos referencia para cada referência, assim como conseguir controlar e perceber quando os seus colaboradores estão dentro desse tempo target ou não.

Conseguimos também concluir que com ordens de produção mais curtas, teremos tempo de corte maiores, isto porque a esses tempos de corte estão sempre associados a tempos de setup entre outros que com um menor número de peças para cortar, vai inflacionar mais do que a ordens de corte maiores.

Por vezes essas situações podem não acontecer devido a outros fatores que tentaremos analisar, ou até mesmo, que numa fase inicial o seu mau preenchimento gere resultados pouco verdadeiros.

Tentou-se perceber se estes tempos seguiam algum tipo de distribuição normal e chegou-se à conclusão que não tinham uma distribuição normal, conforme nos indica a Figura 31.

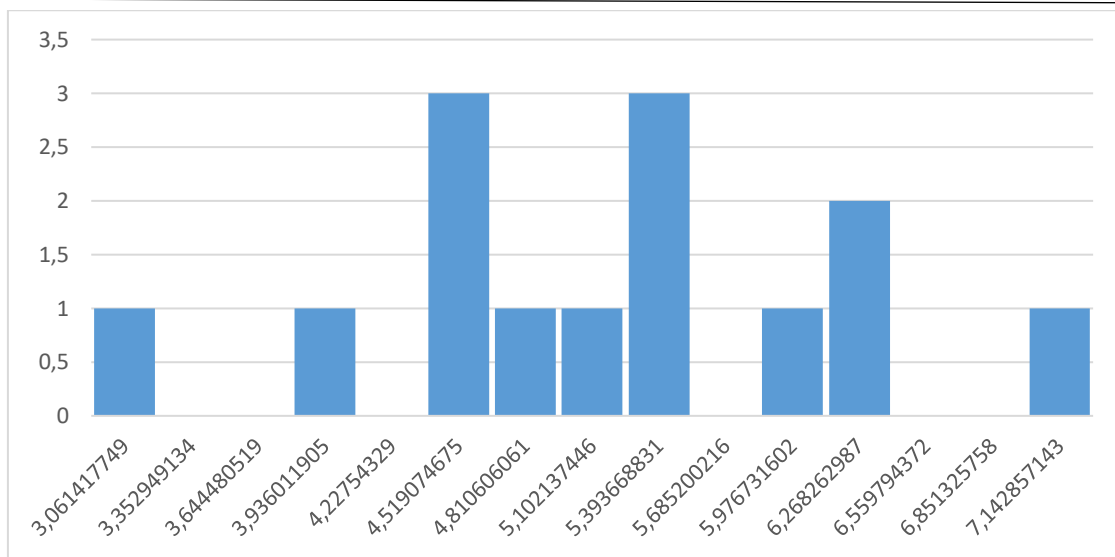


Figura 31 - Análise estatística peça cortada

O gráfico da Figura 31 representa a referência 4500966 de uma peça cortada.

Em seguida, na figura 32, outra das análises feita, é a análise que anteriormente era das únicas extraídas do registo dos colaboradores, que era o número total de peças cortadas em cada dia, com um target definidos de peças cortadas por dia. Estes gráficos eram afixados em quadros de performance dos colaboradores, para eles também terem acesso ao seu trabalho e para saberem se estão dentro do objetivo ou não.

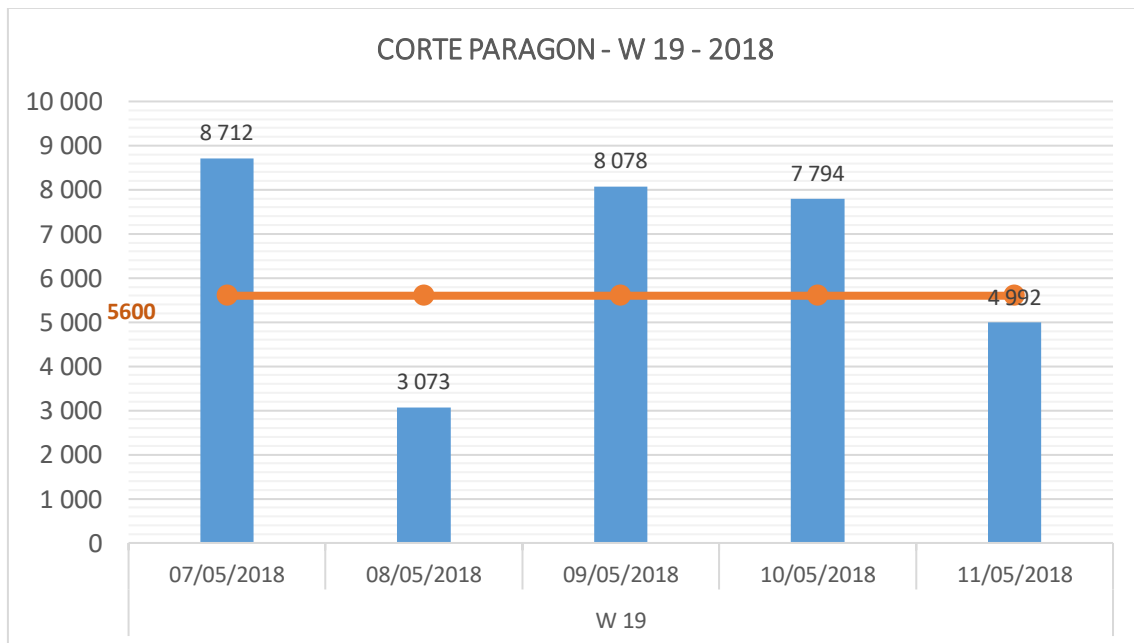


Figura 32 - Análise de peças cortadas por dia

Com esta análise também conseguimos tirar conclusões, e perceber que durante três dias houve uma produção positiva, porém, existem dois dias fora desse objetivo, sendo um desses dias

preocupante, e então através das varias análise demonstradas em seguida conseguiremos perceber os motivos para essas fracas produções diárias.

Torna-se importante também ter a noção do tempo em que efetivamente uma máquina está a produzi e quando está parada, seja essa paragem por motivos diversos, é sempre importante termos as máquinas a trabalhar na sua capacidade máxima e isso implica trabalhar o maior tempo possível, por essa razão, é de igual modo importante conseguirmos ter uma análise rápida dos tempos em que a máquina está em produção e quando está parada, fazendo uma rápida comparação, e tomar as medidas necessárias caso seja necessário. Na figura seguinte encontramos um gráfico que podemos fazer a comparação do tempo em que a máquina esteve em produção e quando esteve parada. O objetivo é, ter o mínimo de tempo a máquina parada, porém, é impossível conseguirmos ter um gráfico limpo onde só o tempo de produção seria representativo.

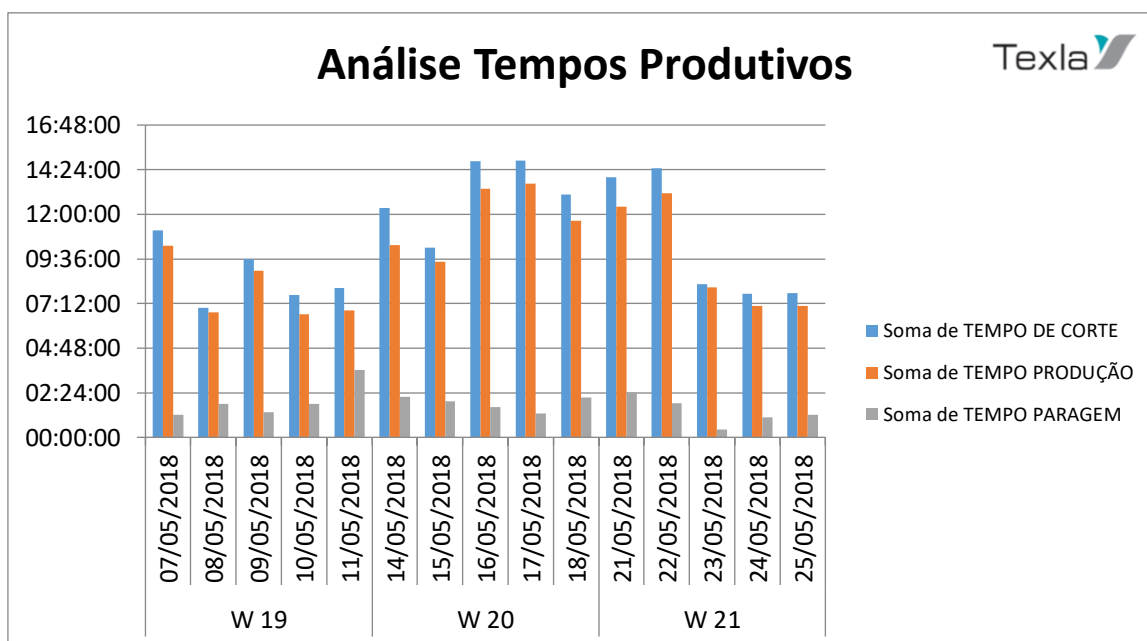


Figura 33 - Analise comparativa dos tempos de produção e tempos máquina parada

Para se perceber o porque dos tempos mortos, teremos de perceber a razão para esses tempos, e com base nisso foi também proposto inicialmente que colocassem na folha o motivo da paragem e conseguiríamos ter uma análise de todas as razões para aparagem da máquina e tentar perceber quais as paragens principais e em que poderíamos ter a nossa intervenção para reduzir ao máximo esses tempos. Inicialmente, os operadores da máquina, como preenchiam a folha manualmente, era difícil uniformizar os motivos de paragem, e teríamos um gráfico de maior dificuldade de análise, onde esse obstáculo foi ultrapassado quando se passou para formato digital, onde para esses tempos de paragem existia uma lista uniformizada de tarefas para os tempos de máquina parada e perceber quais os tempos mortos que mais surgiam e quais conseguir-se-ia combater. Na Figura 34, observamos o gráfico dos tempos mortos e suas paragens.

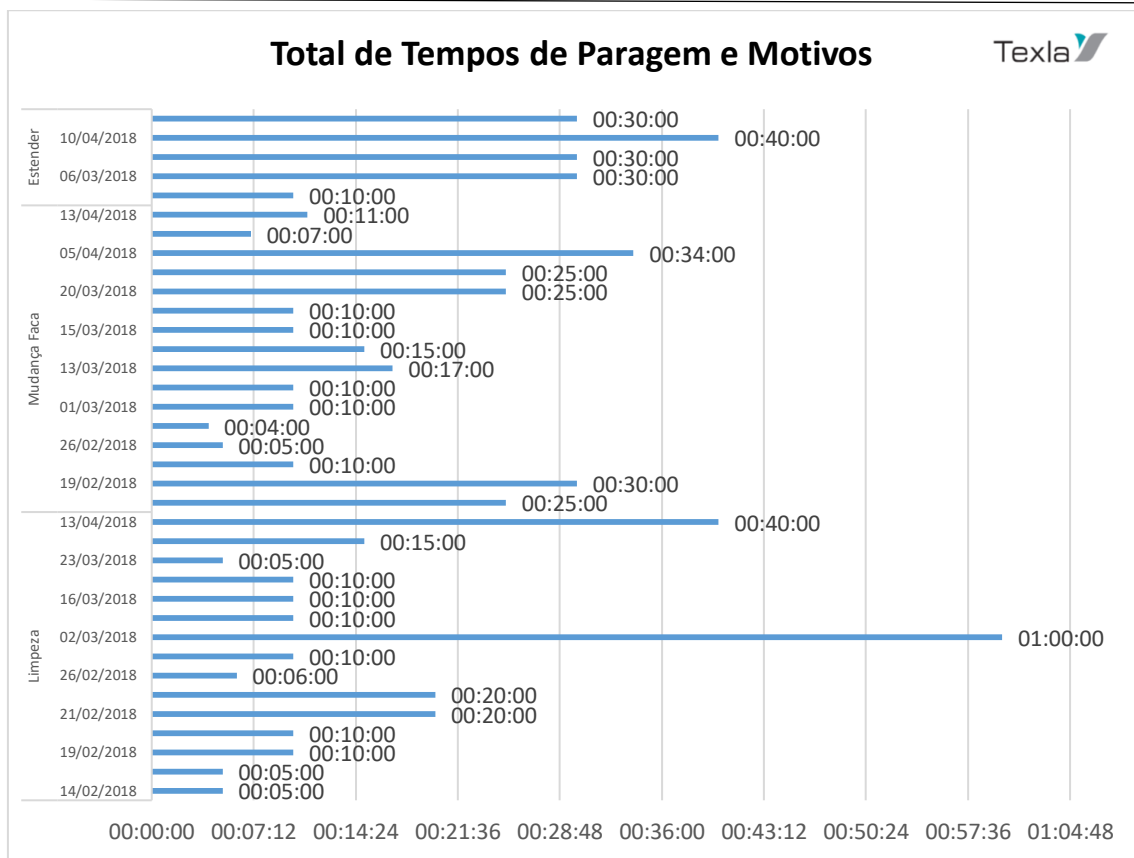


Figura 35 - Tempos mortos uniformizados

Com este gráfico tem-se uma análise mais rápida dos motivos e quais os motivos que podemos reduzir ao máximo. Através da observação deste gráfico verifica-se que grandes motivos para a paragem da máquina são o estender de colchões de alguns projetos de maior dificuldade nesta operação, visto que existem alguns projetos onde o colchão é estendido com a máquina em produção, ou seja, feito com setup externo. Uma das soluções para este tempo de paragem, era ter uma pessoa de diferentes rotas, ou seja, ter sempre uma pessoa perto e disponível para estender quando necessário, e quando não está com essa terá como função desempenhar as cargas e outros serviços de rotas necessários na zona do corte.

A Limpeza também é um dos tempos em que a máquina está parada e que ocupa muito tempo aos colaboradores. É certo que as limpezas são necessárias, mas talvez reduzir um pouco esse tempo de limpeza e estipular uma hora certa para essas limpezas não seria uma má política para adotar no futuro.

Mas é nas mudanças de faca onde se poderá ter uma participação maior e tentar reduzir ao máximo esses tempos. Observamos que temos vários tempos para diferentes mudanças de faca como nos indica a figura 36.

Soma de TEMPO PARAGEM		
Motivo	DIA	Total
☐ Mudança Faca	16/02/2018	00:25:00
	19/02/2018	00:30:00
	21/02/2018	00:10:00
	26/02/2018	00:05:00
	28/02/2018	00:04:00
	01/03/2018	00:10:00
	09/03/2018	00:10:00
	13/03/2018	00:17:00
	14/03/2018	00:15:00
	15/03/2018	00:10:00
	19/03/2018	00:10:00
	20/03/2018	00:25:00
	22/03/2018	00:25:00
	05/04/2018	00:34:00
	10/04/2018	00:07:00
	13/04/2018	00:11:00
Mudança Faca Total		04:08:00

Figura 36 - Análise tempo de mudança de faca

Aqui representado encontra-se apenas um excerto dos tempos mortos, visto que os colaboradores continuaram a preencher os seus dados e o que aqui está representado é apenas um curto período de tempo, apenas para ter uma amostra que permita tirar conclusões e analisar. Na tabela 2 detalhamos a análise da mudança de faca.

Tabela 2- Análise da mudança de faca

Mudança de Faca		
Mínimo	00:04:00	30 minutos de diferença
Máximo	00:34:00	
Amplitude	00:30:00	
Desvio Padrão	9,055385138	
Média	00:15:30	

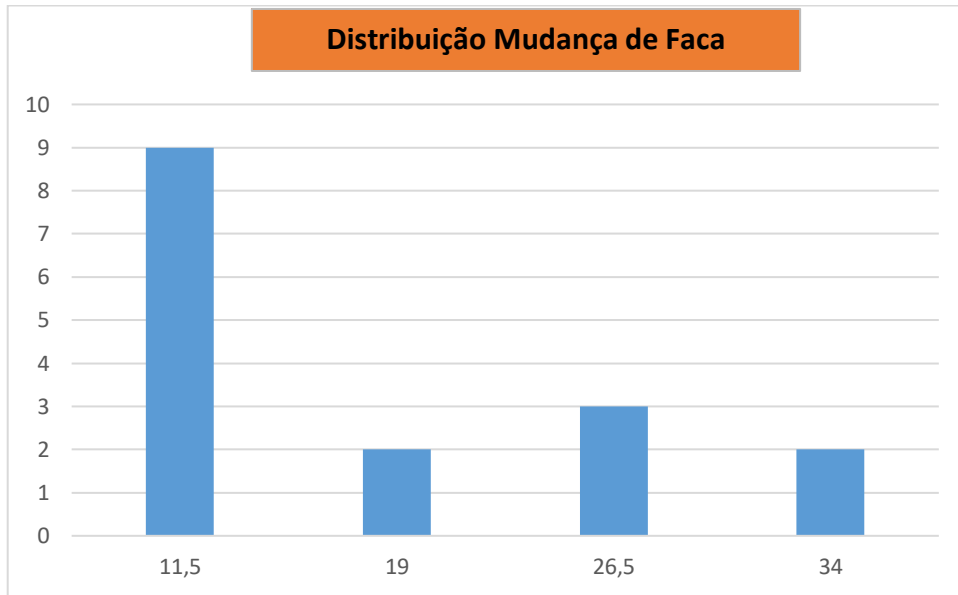


Figura 37 - Distribuição normal para mudança de faca

Analisando a Figura 37, observamos que não segue uma distribuição normal, e numa situação desta tem de se perceber os motivos para que numa das situações de mudança de faca demora mais 30min que outras. É importante perceber e analisar o porque dessa situação acontecer e tentar evitar ao máximo.

Em seguida analisou-se as probabilidades para o tempo de mudança de faca, e o resultado é ilustrado na Figura 38.

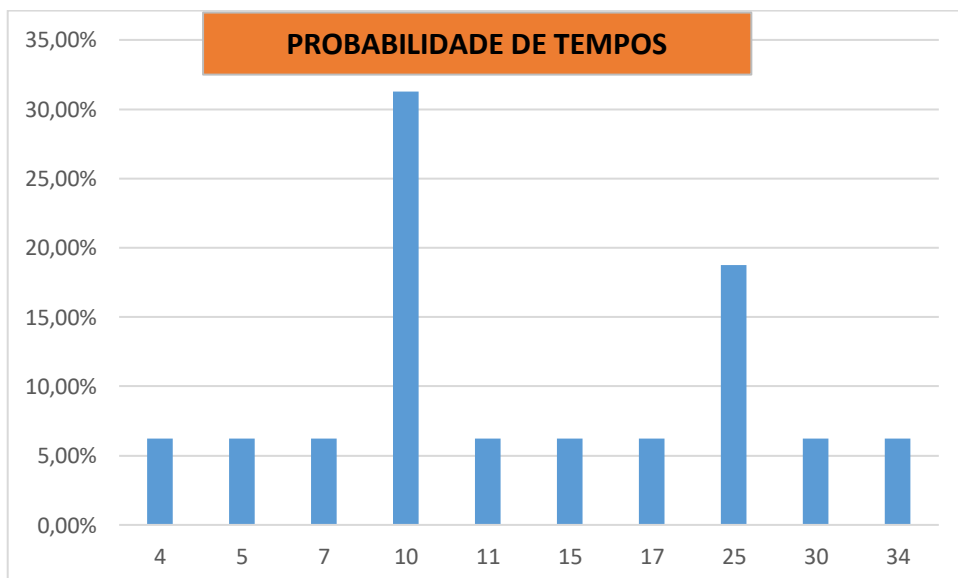


Figura 38 – Probabilidade para os tempos de mudança de faca

Um dos objetivos de qualquer empresa é reduzir ao máximo os seus tempos de paragem, de forma a aumentar a sua produtividade e utilizar ao máximo a capacidade das suas máquinas. Através da análise da Figura 39, conseguimos perceber se estamos a atingir esse objetivo de reduzir os tempos mortos de semana para semana.

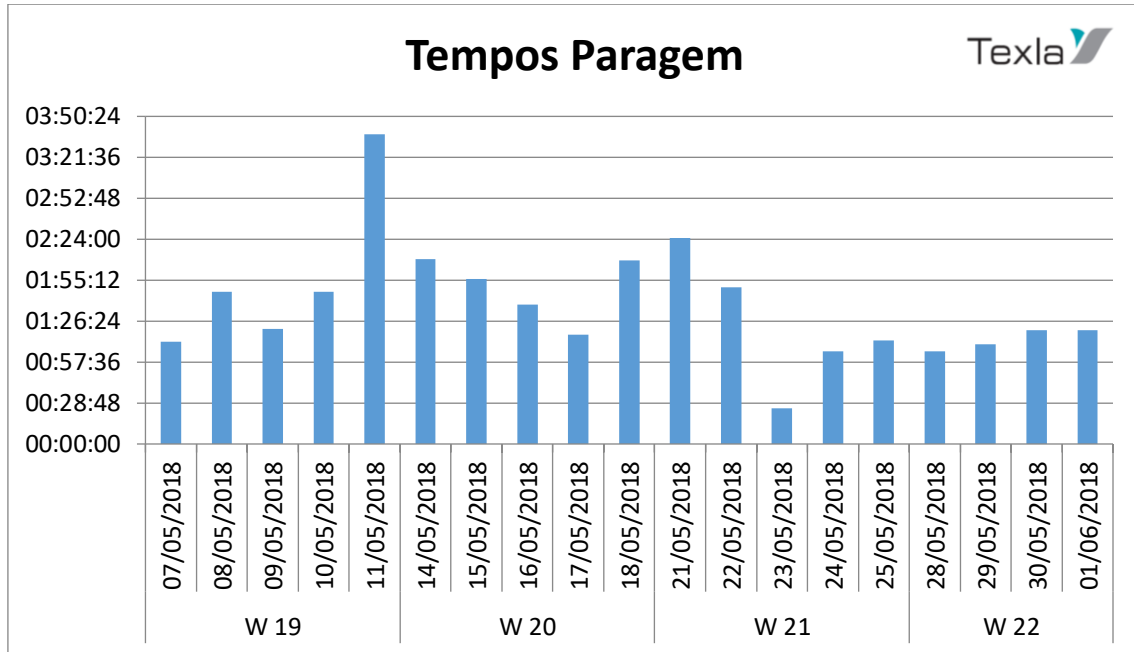


Figura 39 - Tempos de paragem por semana

Conclui-se que pelo que nos indica a figura, existe uma gradual diminuição de tempos de paragem ao longo do tempo. Apesar de haver tempos em que nada se poderá fazer para os diminuir, existem outros em que se pode tentar adotar outras normas otimização de uso da máquina.

Entre esses tempos que não se podem alterar, existem tempos também que em certas horas são normais de acontecer, assim como por exemplo, no caso da limpeza, o normal e o que se espera que aconteça é que esses tempos aconteçam no fim do dia. Como existem casos em que o estender do colchão se faz no final do dia, para preparar já o dia seguinte. Analisando isso mesmo, encontramos na Figura 40 essa análise de todos os tempos de paragem, com o período de tempo em que aconteceu.

Soma de TEMPO PARAGEM			
Motivo	DIA	INÍCIO PARA	Total
Estender	19/02/2018	16:30:00	00:10:00
	06/03/2018	17:00:00	00:30:00
	09/04/2018	21:25:00	00:30:00
	10/04/2018	21:20:00	00:40:00
	12/04/2018	21:30:00	00:30:00
	02/05/2018	10:40:00	00:07:30
		07:30:00	00:20:00
		08:23:00	00:17:00
		10:47:30	00:07:30
	03/05/2018	08:40:00	00:15:00
	08/05/2018	14:15:00	00:10:00
		12:20:00	00:05:00
		13:00:00	00:13:00
		10:53:00	00:04:00
		11:40:00	00:10:00
	09/05/2018	13:40:00	00:14:00
	10/05/2018	16:55:00	00:25:00
	14/05/2018	09:40:00	00:10:00
		10:30:00	00:10:00
		18:30:00	00:35:00
	21/05/2018	21:10:00	00:20:00
Limpeza	14/02/2018	17:25:00	00:05:00
	16/02/2018	17:25:00	00:05:00
	19/02/2018	17:20:00	00:10:00
	20/02/2018	15:25:00	00:10:00
	21/02/2018	07:50:00	00:10:00
		17:20:00	00:10:00
	23/02/2018	17:30:00	00:20:00
	26/02/2018	17:24:00	00:06:00
	27/02/2018	17:20:00	00:10:00
	02/03/2018	16:30:00	01:00:00
	15/03/2018	21:50:00	00:10:00
	16/03/2018	17:20:00	00:10:00
	19/03/2018	21:50:00	00:10:00
	23/03/2018	17:25:00	00:05:00
	03/04/2018	17:15:00	00:15:00
	13/04/2018	21:20:00	00:40:00
	18/04/2018	21:45:00	00:15:00
	20/04/2018	16:46:00	00:14:00
	02/05/2018	21:45:00	00:15:00
	03/05/2018	21:55:00	00:05:00
	04/05/2018	16:40:00	00:50:00
	24/04/2018	17:14:00	00:16:00
	26/04/2018	17:20:00	00:10:00
	27/04/2018	17:20:00	00:10:00
	07/05/2018	17:20:00	00:10:00
	09/05/2018	17:25:00	00:05:00
	10/05/2018	17:20:00	00:10:00
	14/05/2018	21:50:00	00:10:00
	15/05/2018	21:50:00	00:10:00
	16/05/2018	21:52:00	00:08:00
17/05/2018	21:58:00	00:02:00	
21/05/2018	21:50:00	00:10:00	
22/05/2018	21:45:00	00:15:00	
23/05/2018	17:20:00	00:10:00	
24/05/2018	17:25:00	00:05:00	
25/05/2018	16:57:00	00:33:00	
28/05/2018	17:15:00	00:15:00	
01/06/2018	16:50:00	00:40:00	

Figura 40 - Tempos de paragem e seus períodos

Analisando a figura, percebemos que a limpeza acontece sempre no final do dia de trabalho, observando também que no caso das sextas-feiras começa mais cedo, devido a ser uma limpeza mais completa. Relativamente ao estender do colchão não há uma hora definidas para isso acontecer, percebemos que aquelas que são no final do dia de trabalho nada podemos fazer, pois a máquina parou o que estava a cortar, e para não começarem nova ordem e deixa-la a meio, preparam logo o material para o dia seguinte estar tudo pronto. Outro dos casos, é a operação de estender, o que acontece no meio do dia de trabalho, isto sim, talvez requer uma análise mais profunda a perceber se não seria benéfico ter um colaborador para ter esse trabalho específico sendo que assim a máquina não parava para essa ação. Tudo isto tem de ser bem analisado, se compensa contratar uma pessoa para isso, ou utilizar uma pessoa já da estrutura com uma função mais flexível e que possa desempenhar esta função nestes casos. É importante perceber a melhor solução, visto que cerca de 90% desse tempo de estender o colchão é feito durante a produção, atrasando a produção e a eficiência da máquina.

Por fim, em análise às máquinas de CNC, contruiu-se uma tabela simples em forma de resumo para uma análise rápida para cada referência escolhida, basta inserir a referência, e teremos a informação que queremos como nos ilustra a Figura 41.

REFª PEÇA	Soma de QT. Peças / Kit	KIT / PEÇA	Média de TEMPO PEÇA / KIT	Média de TEMPO PEÇA / KIT (seg)
4500424	50468	Peça	00:00:03	2,68

Figura 41 - Resumo das características de peça

Neste caso a informação escolhida para estar na tabela, é o número total de peças cortadas até à data, a informação de venda, ou seja, se é vendável em forma de peça única ou kit (quando é kit, os tempos são referentes ao kit, ou seja, ao corte das duas peças), e também a média do tempo que essa peça tem demorado no seu historial.

Em tabela mais extensa (Tabela 3) encontramos todas as referências com a mesma informação que na figura anterior do resumo de peça.

Tabela 3 - Referências totais com o seu respetivo resumo

REF# PEÇA	KIT / PEÇA	Valores		
		Soma de QT. Peças / Kit	Média de TEMPO PEÇA / KIT	Média de TEMPO PEÇA / KIT (seg)
1701876X	Peça	1 952	00:00:05	5,24
4500779	Peça	49 726	00:00:05	4,71
4500783	Peça	51 123	00:00:04	4,07
AVAJ018A	Peça	168	00:00:14	14,29
4500966	Peça	51 696	00:00:05	4,88
4500967	Peça	52 692	00:00:05	5,21
CP7400BRAAO	Kit	54	00:00:16	16,11
CP7400PAAO	Kit	3 240	00:00:13	12,68
CP703BRAAO	Kit	54	00:00:22	22,35
CP8004AAAAO	Kit	4 517	00:00:10	10,15
CP8004AABBO	Kit	3 399	00:00:11	11,31
CP8005AABAO	Kit	462	00:00:09	8,96
CP8004AABAO	Kit	3 780	00:00:12	12,52
CP8005AABBO	Kit	66	00:00:54	54,03
CP8005AAAAO	Kit	208	00:00:04	4,33
CP8004AAABO	Kit	2 926	00:00:11	11,01
CP8044AAABO	Kit	192	00:00:05	4,69
CP8040AAABO	Kit	4 093	00:00:08	7,58
CP8040AAAAO	Kit	3 584	00:00:07	6,67
2296888X	Peça	480	00:00:02	2,25
AVAJ025A	Peça	1 468	00:00:07	7,16
AVAJ020A	Peça	960	00:00:02	2,66
AVAJ026A	Peça	2 068	00:00:05	4,65
AVAJ017A	Peça	1 152	00:00:03	3,04
AVAJ073A	Peça	2 160	00:00:04	3,35
56241	Peça	5 508	00:00:06	5,81
56234	Kit	2 475	00:00:08	8,40
56233	Kit	2 025	00:00:13	13,12
56319	Peça	5 600	00:00:11	10,90
56330	Peça	5 650	00:00:11	11,48
4500964	Peça	7 192	00:00:07	7,12
4500965	Peça	7 016	00:00:07	7,13
AVAJ072A	Peça	1 344	00:00:05	4,67
4500424	Peça	50 468	00:00:03	2,68
4500425	Peça	39 308	00:00:03	2,75
CP8041AAAAO	Kit	2 556	00:00:12	11,90
CP8041AABBO	Kit	3 218	00:00:09	9,39
CP8022AAAAO	Peça	3 870	00:00:09	9,33
CP7400PAA1	Kit	1 296	00:00:23	22,85
CP8023AAAAO	Peça	3 420	00:00:10	10,28
4500784	Peça	7 136	00:00:05	5,48
CP7403PAA1	Kit	5 616	00:00:18	17,69
4500780	Peça	10 944	00:00:04	4,18
56242	Peça	3 072	00:00:05	5,19
4500425	Peça	11 232	00:00:02	2,28
4500483	Peça	1 260	00:00:08	7,42
4500426	Peça	17 363	00:00:05	4,86
4500480	Peça	3 432	00:00:04	3,56
4500481	Peça	1 872	00:00:07	6,46
4500427	Peça	20 424	00:00:04	4,35
Amostras	Peça	1 036	00:00:32	32,11
CP8044AAAAO	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
X03593003	Peça	8 366	00:00:01	1,50
sr	Peça	342	00:00:05	5,26
CP7601BEAA2	Peça	2 400	00:00:06	6,06
CP7600BEAA2	Peça	2 400	00:00:05	5,13
AVAJ019A	Peça	240	00:00:05	5,00
56322	Peça	200	00:00:12	12,45
56333	Peça	200	00:00:12	12,45
S/ Ref	Peça	6 240	00:00:02	2,42
Total Geral		#N/D	#N/D	#N/D

3.4 Inspeção e embalagem peça cortada

Seguindo o fluxo do processo produtivo, em seguida encontramos a inspeção e embalagem de peças cortadas. Nesta situação em específico, não existia nenhum tipo de registo, apenas no final do dia o responsável inseria no sistema o número total de caixas embaladas nesse dia, não sabendo a produção de cada colaboradora ou o tempo que demora cada referencia a inspecionar, pois é normal que em referencia mais complexas demorem mais tempo a inspecionar que outras mais simples. Foi também construída uma folha que inicialmente é preenchida manualmente por parte da colaboradora que está na embalagem e consegue controlar todo o processo de inspeção de peças. Esse documento é muito semelhante ao anterior, apenas com algumas alterações de forma a adaptar a este caso. Vemos a folha representada na figura seguinte.

Semana:		INSPEÇÃO						Colaborador:		
DIA	TEMPO INSPEÇÃO	Nº RH	ORDEM PRODUÇÃO	REFª PEÇA	QT. PEÇAS POR CAIXA	QT. PEÇAS REJEITADAS	Nº CAIXAS	TEMPO DE PARAGEM	Nº RH	MOTIVO
	Início:				A:	A:		Início:		
	Fim:				B:	B:		Fim:		
	Início:				A:	A:		Início:		
	Fim:				B:	B:		Fim:		
	Início:				A:	A:		Início:		
	Fim:				B:	B:		Fim:		
	Início:				A:	A:		Início:		
	Fim:				B:	B:		Fim:		
	Início:				A:	A:		Início:		
	Fim:				B:	B:		Fim:		
	Início:				A:	A:		Início:		
	Fim:				B:	B:		Fim:		
	Início:				A:	A:		Início:		
	Fim:				B:	B:		Fim:		
	Início:				A:	A:		Início:		
	Fim:				B:	B:		Fim:		
	Início:				A:	A:		Início:		
	Fim:				B:	B:		Fim:		
	Início:				A:	A:		Início:		
	Fim:				B:	B:		Fim:		

Figura 42 - Documento preenchido na embalagem de peças

Neste caso era imprescindível ter no número de pessoas que estava a inspecionar aquela ordem, e também o número de pessoas que iriam fazer essa paragem. É certo que requer um pouco mais de atenção a quem está responsável por o preenchimento deste documento, mas com isto, consegue-se tirar grandes conclusões e um controlo saudável deste processo, algo que antes não existia, ou o que existia era muito escasso, sendo apenas o número total de peças inspecionadas inseridas em sistema, sem sabermos que tipo de peças são, mais demoradas ou não, não tendo também os tempos de paragem e saber em que pontos poderemos melhorar.

A cada ordem também se colocou a percentagem de rejeição para cada referência para se conseguir chegar a conclusões de quais as referências mais problemáticas e quais tem de se ter mais atenção.

Um pouco similar à análise anterior das máquinas CNC, esta segue o mesmo princípio. Como representado na figura 43, encontramos também o resumo para cada referência de peça para inspeção e embalagem. Notar que este tempo, é o tempo de inspeção embalagem por peça ou kit.

REFª PEÇA	Un. Venda	ORDEM PROD.	Soma de QT. PEÇAS / KIT VENDÁVEL	Soma de TEMPO PEÇA / KIT VENDAVEL	Soma de TEMPO PEÇA / KIT (seg)	Soma de TAXA REJEIÇÃO
X03593003	Peça	190027	1 400	0:00:03	2,57	0,07%
		200057	2 800	0:00:04	3,86	9,79%
CP7600BJAA2	Kit	180045	288	0:00:28	28,13	3,68%
		190032	288	0:00:26	26,25	3,23%
		200012	552	0:00:20	19,57	3,50%
CP7601BXAA3	Kit	180046	312	0:00:24	24,04	3,26%
4500430	Peça	180140	525	0:00:11	11,43	3,14%
		200161	945	0:00:13	13,33	2,28%
4500431	Peça	180141	630	0:00:12	11,90	4,40%

Figura 43 - Resumo de cada referência de peça cortada

Relativamente a conclusões tiradas, também podemos observar que apesar de não acontecer sempre, ordens de produção maiores, originam tempos de inspeção menores. A taxa de rejeição, apesar de pouco conclusiva, também se pode dizer, que com uma taxa de rejeição maior, o tempo seria maior para taxas de rejeição maiores, pois o tempo de ver uma peça não conforme demora mais que uma peça conforme, e também que quantas mais peças rejeitadas tiver, maior será o tempo pois essas peças que foram rejeitadas não são contabilizadas no tempo de peças ou kit vendável. Estas peças rejeitadas são contabilizadas para a produção diária dos colaboradores, visto que foi tempo despendido nelas, mas por outro lado, essas peças rejeitadas não entram para o tempo da peça, visto que para custos de peça, ou o tempo de peça a que são capazes de responder ao cliente, não entram essas peças rejeitadas, visto que essas peças não irão para o cliente.

Na figura seguinte encontra-se o um gráfico onde estão o número total de peças inspecionadas e embaladas por dia. Note-se que a linha de objetivo varia consoante o número de pessoas que está a inspecionar nessa situação.

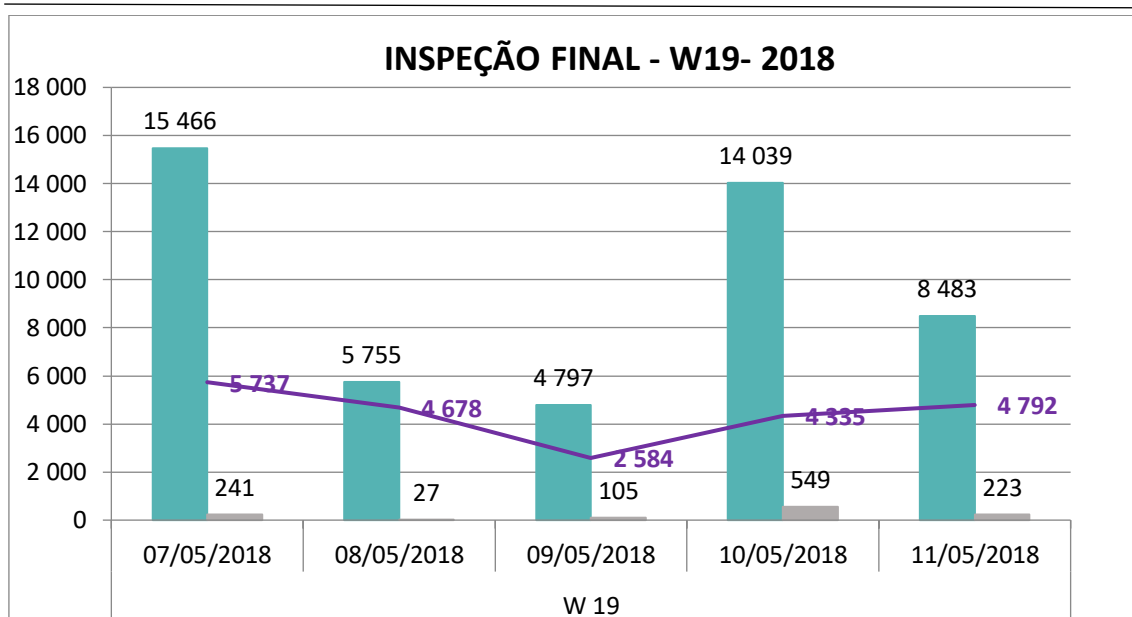


Figura 44 - Peças inspecionadas e embaladas por dia na semana 19

Neste gráfico dispomos de peças que foram rejeitadas a cor cinza, onde a cor azul, será o número total de peças, inclui-se aqui também o número total de peças rejeitadas nesse dia.

Á semelhança da análise das máquinas de CNC é fulcral fazer uma boa análise aos tempos mortos deste processo. Para isso conseguimos observar o tempo total morto por dia, onde tem um gráfico (Figura 45) representativo para comparação do tempo em que estiveram em produção (Inspeção de Peças) e do tempo em que estiveram paradas por variados motivos. Cabe a quem fizera análise, criar propostas e soluções de melhoria.

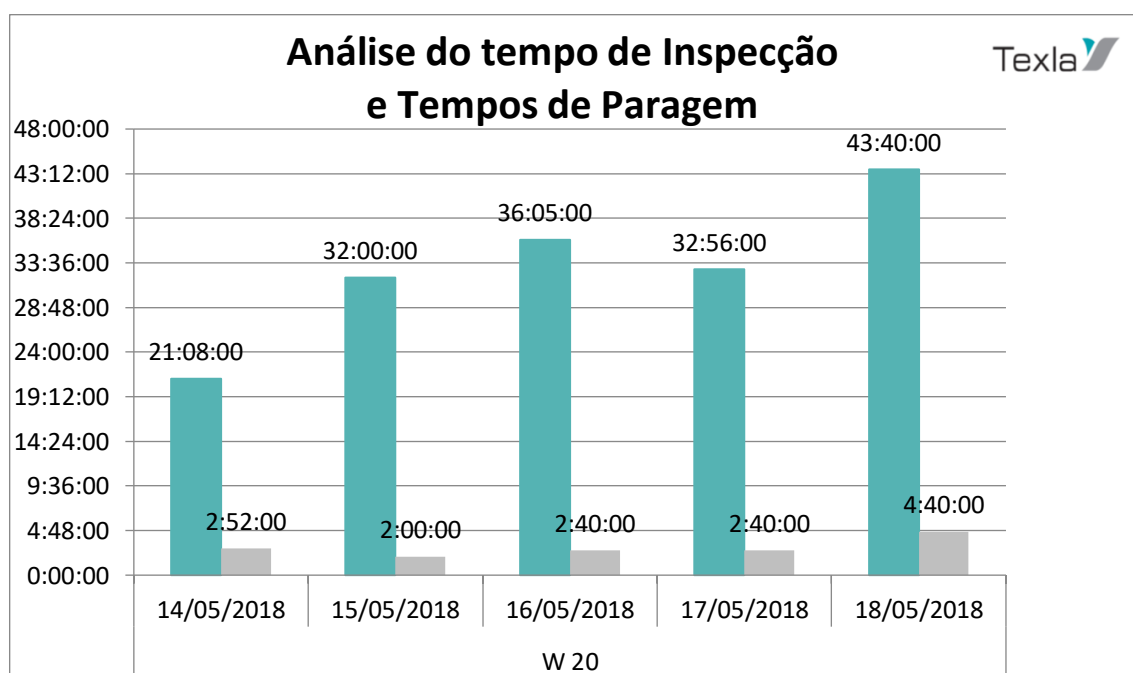


Figura 45 - Análise comparativa dos tempos mortos com o tempo de produção

Em análise ao gráfico da figura anterior, observamos que por dia, são muitas horas o que primeiramente pode-se achar estranho, mas estes tempos, são os tempos de cada colaboradora num somatório de todas, ou seja, soma-se os tempos de cada colaboradora visto que são sempre várias pessoas a inspecionar e não apenas uma.

Em seguida, para se conseguir criar métodos de melhoria para reduzir estes tempos, tem de se analisar o motivo destes tempos, surge assim a Figura 46, onde mais uma vez consegue-se perceber os motivos das paragens e assim tentar reduzir ao máximo esses tempos improdutivos.

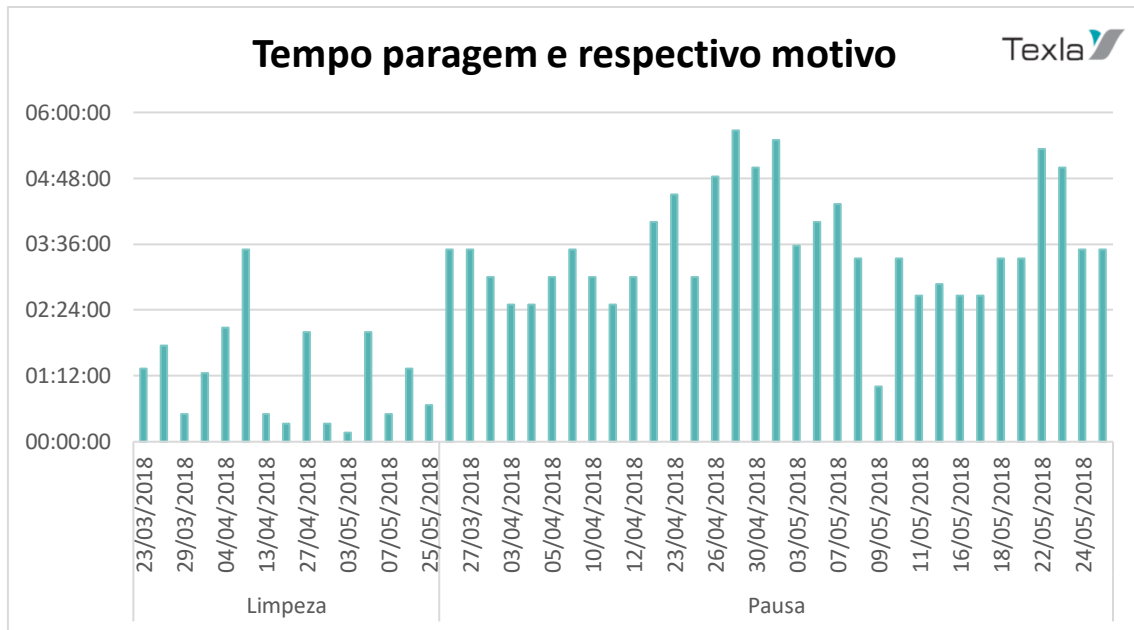


Figura 46 - Tempos de paragem e seus motivos

Os dados recolhidos até agora ainda não estão uniformizados e então tem motivos de paragem muito dispersos, e sendo assim neste gráfico apenas representam a maior percentagem de tempos mortos, e são aqueles, em que se pode tentar alterar e melhorar. É notável que os tempos de pausa são a maior fatia deste bolo, fatia esta que se torna impossível remediar, visto que todos têm direito as suas pausas, e não era por terem pausas em tempos desfasados que iriam reduzir estes tempos, visto que no final seria tudo somada e daria o mesmo tempo de pausa. Quanto as limpezas, a solução a adotar, é que por dia duas façam limpeza enquanto as outras inspecionam até ao final do dia.

Fazendo a análise por semana, conforme nos ilustra a Figura 47, consegue-se perceber se está a seguir-se um bom caminho na redução de tempos mortos.

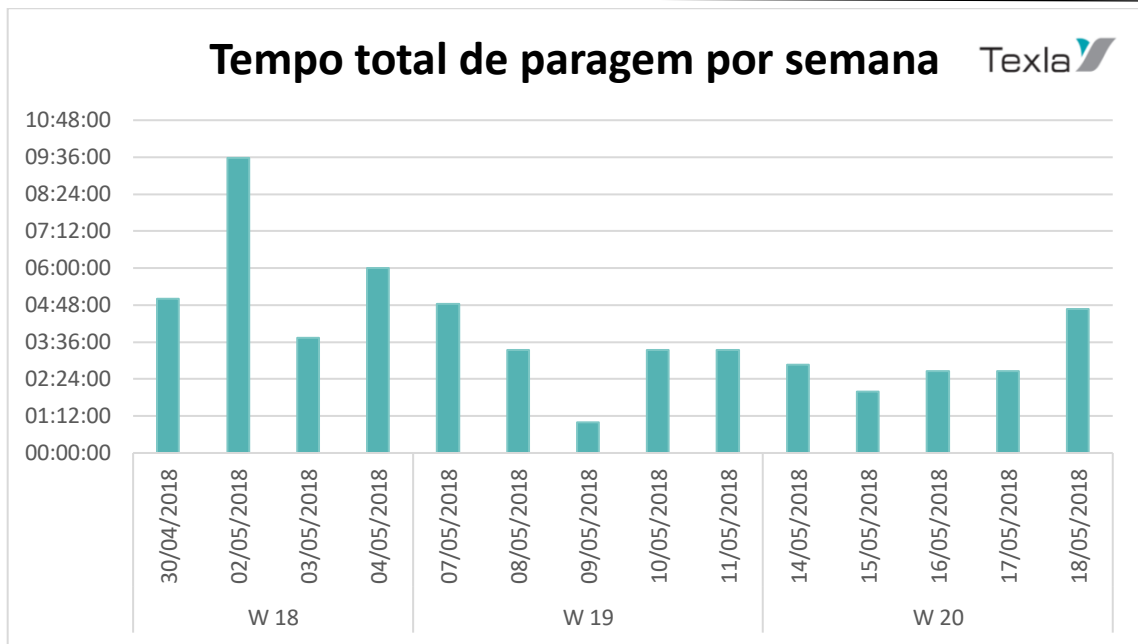


Figura 47 - Tempos de paragem por semana

O que nos indica este gráfico é que os tempos de paragem foram diminuindo de forma não linear ao longo do tempo, também devido a que, há semanas em que se encontram menos pessoas a inspecionar e sendo assim, menos tempos de paragem, assim como menos tempo de produção, claro.

Por fim, tem-se também a Tabela 4 com o resumo de cada referência de peça, tendo a identificação da referencia sendo kit ou peça, a soma de todas as peças inspecionadas daquela referencia, e por mim o tempo médio de inspeção e embalagem por referencia também, sendo que quando é kit, são duas peças.

Outras análises poderiam ser feitas em semelhança com a situação das máquinas CNC.

Tabela 4 - Resumo por Referência de peça

REFª PEÇA	KIT / PEÇA	Soma de QT. Peças / Kit	Média de TEMPO PEÇA	Média de TEMPO PEÇA (seg)
4500779	Peça	18 270	00:00:13	12,85

REFª PEÇA	Un. Venda	Valores Soma de QT. PEÇAS / KIT VENDÁVEL	Média de TEMPO PEÇA / KIT VENDAVEL	Média de TEMPO PEÇA / KIT (seg)
(em branco)		0	0:00:00	0,00
	(em branco)		0:00:00	0,00
4500779	Peça	18 270	0:00:13	12,85
4500783	Peça	18 240	0:00:09	9,20
4500966	Peça	25 285	0:00:13	11,02
4500967	Peça	20 105	0:00:23	22,49
56241	Peça	2 928	0:00:29	29,45
56234	Peça	2 784	0:00:20	19,93
56233	Peça	3 600	0:00:17	17,21
56319	Peça	3 402	0:00:22	21,65
56330	Peça	3 360	0:00:20	19,50
4500964	Peça	1 631	0:00:21	21,23
4500965	Peça	1 461	0:00:22	22,45
4500424	Peça	39 900	0:00:11	11,12
4500425	Peça	25 620	0:00:10	9,77
4500784	Peça	2 340	0:00:28	28,22
4500427	Peça	38 010	0:00:10	10,07
4500426	Peça	39 830	0:00:11	8,44
56242	Peça	2 928	0:00:22	22,36
CP7601BEAA2	Kit	3 288	0:00:26	25,79
CP7600BEAA2	Kit	3 228	0:00:35	35,03
CP7603BEAA2	Kit	2 400	0:00:23	22,88
CP7602BEAA2	Kit	2 616	0:00:29	29,11
CP7601BJAA2	Kit	1 440	0:00:25	24,48
CP7603BJAA2	Kit	888	0:00:25	25,40
CP7602BJAA2	Kit	816	0:00:21	21,39
CP7600BXAA3	Kit	984	0:00:43	43,25
CP7602BXAA3	Kit	336	0:00:18	17,86
AVAJ020A	Peça	500	0:00:29	28,80

Figura 48 - Excerto da tabela de resumo final por referência

Tendo a Tabela 4 com o resumo, assim como a Figura 48 com todas as referências e resumos de peça, consegue-se também ter a noção e fazer comparações com as peças que foram cortadas com as que foram inspecionadas e as que faltam inspecionar de cada referência.

Por fim, ter a noção do rendimento de cada colaboradora, para não se correr um risco, de haver um target por dia para todas em conjunto apenas, mas sim, ter um target também por pessoa,

claro tendo em atenção, caso inspecionei ordens diferentes, saber as que em média demoram mais tempo logo teria menos peças inspecionadas. Na figura 49, ilustra o gráfico onde se pode verificar essa situação.

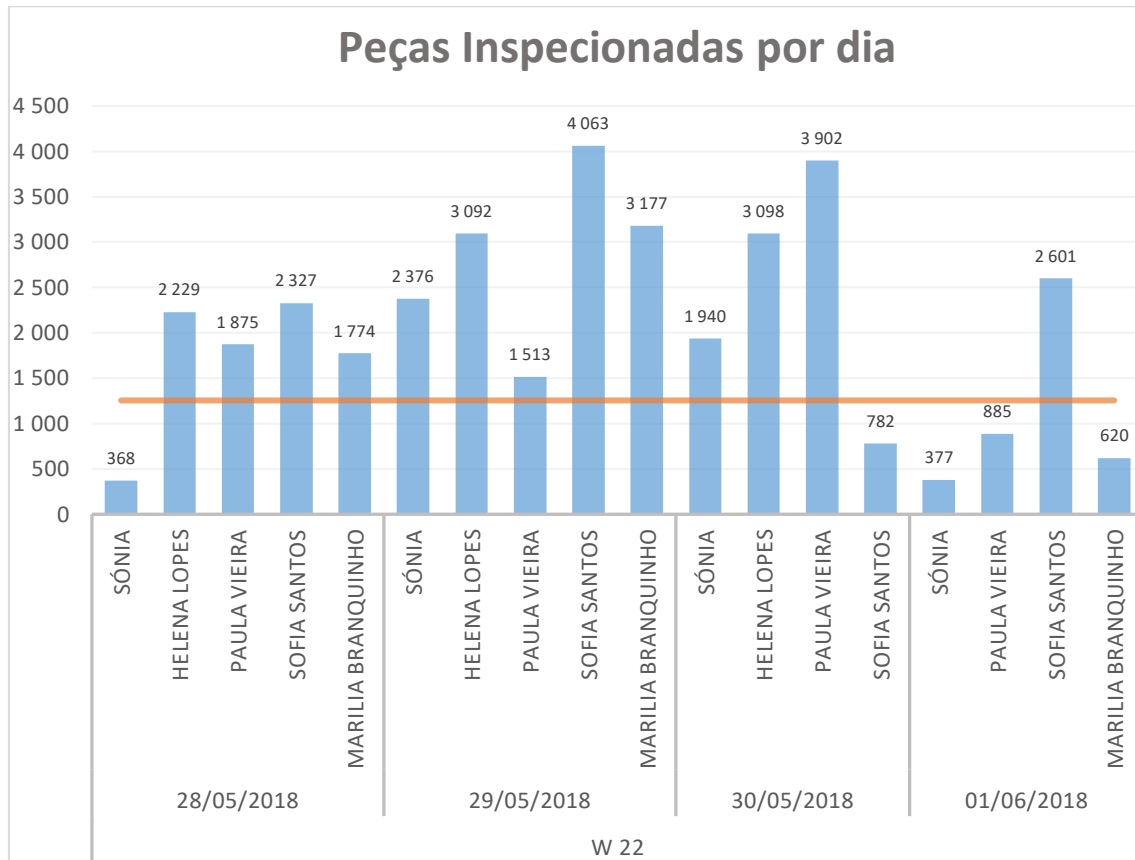


Figura 49 - Peças inspeccionadas por dia de cada colaboradora

Observando o gráfico consegue-se perceber que existem dias em que não se atinge o objetivo por pessoa, onde pode acontecer por diversas razões, uma delas é que quando essas colaboradoras estão na embalagem, inspecionam poucas ou quase nenhuma peças, pois estão apenas destinadas a embalar e só em casos excepcionais é que irão inspecionar.

3.5 Formação colaboradores zona corte/inspeção e embalagem

No entanto, para tudo existe um período de adaptação, e a implementação deste novo método de registo não foi exceção à regra.

Inicialmente, foi realizada uma pequena formação para iniciação destes novos registos, o que durante uma semana foi realizado o levantamento das maiores dificuldades e erros de registo, os quais, foram assinalados e identificados, para que na semana seguinte, fosse feita outra pequena formação, onde se levou os bons e maus exemplos aos colaboradores, para que com exemplos práticos conseguissem perceber as boas e más práticas de registo. Nas figuras seguintes estão ilustradas alguns desses exemplos apresentados na pequena formação.

Começando no caso das folhas de registro de corte CNC.

Semana:	Máquina:	Operador:				
DIA	TEMPO DE CORTE	PROJETO	ORDEM PRODUÇÃO	QUANTIDADE CORTADA	TEMPO DE MÁQUINA PARADA	MOTIVO
28-01-2015	Início: 15h40 Fim: 16h50	X60	180907	336	Início: Fim:	
28-02-2015	Início: 16h50 Fim: 17h30	C			Início: Fim:	MODAL DO L. F. F. F.
01-03-2015	Início: 7h Fim: 9h45	X74	180921	1120	Início: Fim:	MODAL DO L. F. F. F.
01-03-2015	Início: 9h45 Fim: 15h30	X24 P. L. M.	180920	1400	Início: Fim:	MODAL DO L. F. F. F.
02-03-2015	Início: 9h Fim: 9h40				Início: Fim:	MODAL DO L. F. F. F.
02-03-2015	Início: 9h40 Fim: 11h40	E520	180902	504	Início: Fim:	MODAL DO L. F. F. F.
4	Início: 11h40 Fim: 14h10	E520	180909	320	Início: Fim:	MODAL DO L. F. F. F.
4	Início: 14h10 Fim: 15h20	E520	180901	192	Início: Fim:	MODAL DO L. F. F. F.
4	Início: 15h20 Fim: 16h	X74 P. L. M.	180903	540	Início: Fim:	MODAL DO L. F. F. F.
02-03-2015	Início: 16h Fim: 17h30	X74 P. L. M.	180902	1080	Início: Fim:	MODAL DO L. F. F. F.

Figura 50 – Mau preenchimento exemplo I

Neste primeiro exemplo, foi demonstrado que deveriam colocar a quantidade total de peças cortadas, independentemente de serem kit's ou não, o que se deveria colocar era o número total de folhas cortadas, pois a folha está preparada para automaticamente identificar através da referência da peça se será kit ou peça, e posteriormente fazer o cálculo necessário para o efeito.

Figura 50 – Mau preenchimento exemplo I

Aqui também foi ilustrado o mau exemplo onde colocaram duas ordens de produção na mesma linha de preenchimento colocando em seguida o número de peças, sem especificar, quantas peças de cada referência e ordem são.

Semana:	Máquina:	Operador:				
DIA	TEMPO DE CORTE	PROJETO	ORDEM PRODUÇÃO	QUANTIDADE CORTADA	TEMPO DE MÁQUINA PARADA	MOTIVO
28-02-2015	Início: 9h Fim: 15h30	X60	180902	1440	Início: Fim:	HAVANA S 3200 NA AEREA
28-02-15	Início: 15h30 Fim: 16h30	X60	180959	320	Início: Fim:	E MODAL DO L. F. F. F.
21-02-2015	Início: 7h Fim: 7h45	H60B	180950	640	Início: Fim:	MODAL DO L. F. F. F.
21-02-2015	Início: 7h45 Fim: 8h30	H60D	180951	384	Início: Fim:	MODAL DO L. F. F. F.
21-02-2015	Início: 8h30 Fim: 9h30	H60D	180952	630	Início: Fim:	MODAL DO L. F. F. F.
22-02-2015	Início: 10h Fim: 15h30				Início: Fim:	MODAL DO L. F. F. F.
22-02-2015	Início: 9h Fim: 10h		180959	520	Início: Fim:	MODAL DO L. F. F. F.
4	Início: 10h Fim: 14h30		180958	810	Início: Fim:	MODAL DO L. F. F. F.
4	Início: 14h30 Fim: 12h30	H60B	180954	426	Início: Fim:	MODAL DO L. F. F. F.
4	Início: 12h30 Fim: 14h	H60B	180956	710	Início: Fim:	MODAL DO L. F. F. F.
4	Início: 16h Fim: 14h50	X60 P. L. M.	180904	360	Início: Fim:	MODAL DO L. F. F. F.
4	Início: 14h50 Fim: 15h30	X60 P. L. M.	180905	720	Início: Fim:	MODAL DO L. F. F. F.

Figura 51 – Mau preenchimento exemplo II

Em seguida, como se pode observar, o preenchimento é feito sempre com horas certas, o que fará com que existam erros constantes em definição de tempos de produção, pois minutos fazem

a diferença neste caso onde o corte por peça são segundos. É certo, que ao passar para o preenchimento digital, esse problema deixaria de existir, pois a folha estará preparada como que com um simples atalho, a folha assuma logo a hora automaticamente do computador em questão. No entanto é sempre importante que todos os colaboradores se sintam integrados, e percebendo o fundamento de tudo o que fazem.

Semana:	09	Máquina:	S 3200	Operador:	Mau P
DIA	TEMPO DE CORTE	MARCADA / PROJETO	QUANTIDADE CORTADA	TEMPO DE MÁQUINA PARADA	MOTIVO
20-02-2018	Início: 12h Fim: 13h30	1808K2	360	Início: Fim:	
21-02-2018	Início: 9h Fim: 14h15	1808X3	2816	Início: Fim:	
21-02-2018	Início: 16h15 Fim: 17h30	1808X4	2640	Início: Fim:	
22-02-2018	Início: 9h Fim: 10h	1808X4	680	Início: Fim:	
22-02-2018	Início: 10h Fim: 12h	1808X3	1360	Início: Fim:	
22-02-2018	Início: 12h Fim: 14h30	1808K0	2080	Início: Fim:	
22-02-2018	Início: 14h30 Fim: 17h	1808K1	3120	Início: Fim:	
22-02-2018	Início: 17h Fim: 17h30	1808K2	336	Início: Fim:	
23-02-2018	Início: 9h Fim: 10h30	1808K2	1456	Início: Fim:	
23-02-2018	Início: 10h30 Fim: 10h	1808K3	3360	Início: 15h Fim: 15h45	DDIC M4 + 14 Balha 3000 Santos 25 PA neu
23-02-2018	Início: 16h Fim: 17h30	1808X1	2700	Início: Fim:	
	Início: Fim:			Início: Fim:	
	Início: Fim:			Início: Fim:	
	Início: Fim:			Início: Fim:	

Figura 52 - Mau exemplo de preenchimento III

Era notória a falta de exigência no preenchimento da folha, onde certamente não estariam a dar importância aos tempos de paragem da máquina, como identificado neste caso onde durante mais de dois dias, que não registaram nenhuma paragem de máquina, o que seria impossível, e isso acrescia erros na medição de tempos e capacidade de máquina.

Semana:		Máquina:			Operador:	
DIA	TEMPO DE CORTE	PROJETO	ORDEN PRODUÇÃO	QUANTIDADE CORTADA	TEMPO DE MÁQUINA PARADA	MOTIVO
28-01-2015	Início: 15h40 Fim: 16h50	X74 SAGE	180907	336	Início: Fim: Início: Fim:	
28-01-2015	Início: 16h50 Fim: 17h30	c	c	c	Início: Fim: Início: Fim:	MOTIVO: DUE J ENCO TIPO: Rolos Dos Partes
01-02-2015	Início: 7h Fim: 8h45	X74 P141203	1809121	1120	Início: Fim: Início: Fim:	ROX 74 DUE K5 Tina Galhaus
01-02-2015	Início: 8h45 Fim: 15h30	X74 P141203	1809120	1400	Início: 7h Fim: 7h30 Início: 7h Fim: 7h30	Reparação - MOTIVO: Motivo a colar em
02-02-2015	Início: 9h Fim: 9h40	Φ			Início: Fim: Início: Fim:	Uma Guia NO DUE DE
02-02-2015	Início: 9h40 Fim: 11h40	0520 SAGE	180902 180903	504	Início: Fim: Início: Fim:	MOTIVO: NO DUE PEDRO ESTAVA 4 COM PART
4	Início: 11h40 Fim: 14h10	0520 SAGE	180909	320	Início: Fim: Início: Fim:	Φ ESTAVA NO COMPAC
4	Início: 14h10 Fim: 15h20	0520 SAGE	180901	192	Início: Fim: Início: Fim:	
4	Início: 15h20 Fim: 16h	X74 P141203	1809123	540	Início: Fim: Início: Fim:	
02-03-2015	Início: 16h Fim: 17h30	X74 P141203	1809122	1080	Início: Fim: Início: Fim: Início: Fim:	


Figura 53 - Mau exemplo de preenchimento IV

Outro exemplo de falta de rigor no preenchimento do tempo de paragem de máquina é este da figura x, onde está um tempo de paragem da máquina das 11h e 30min as 14h e 30 min, e no entanto, na folha existe uma produção de 320 peças das 11h e 40 as 14h e 10min. Logo algo aqui não está certo, e isto é meramente falta de rigor no preenchimento. E através de pequenas formações, e mostrar os colaboradores a importância de um bom registo, será mais fácil eles começarem a preencher a folha com maior rigor.

Quanto à formação do preenchimento das folhas de registo de inspeção e embalagem, foi dado também uma pequena formação às colaboradoras da inspeção e embalagem para o seu bom preenchimento, tendo sido afixado junto aos seus postos de trabalho, uma folha (Figura 54) que serve de manual para o seu bom preenchimento.

Registo Inspeção (Zona de embalagem)

 **Hora inicio:** Quando as colaboradoras começam a inspecionar.

 **Hora Fim:** Quando as colaboradoras acabam de inspecionar.

Nota: Este registo é feito quando as colaboradoras da inspeção acabem de inspecionar aquela ordem e **não** quando a colaboradora da embalagem acabe a tarefa.

Regista a hora que elas acabam de inspecionar e coloca a hora de inicio de próxima ordem, e prosseguir no que lhe falta da tarefa de embalagem não contabilizando esse tempo.

 Colocar número de pessoas que estão a inspecionar + embalagem.

Nota: Quando houver prioridades excecionais esta deve ser feita numa folha aparte pelas próprias pessoas que estão a fazer a inspeção excepcional, não contabilizando essas colaboradoras na folha da embalagem.


 Nos tempos de paragem, colocar a hora e fim dessa paragem, e o número de pessoas anexadas a essa paragem.



Figura 54 - Manual para o preenchimento da folha de embalagem e inspeção

para análise, e com o ajuste feito, conseguia-se tirar muito mais informação do que aquela que anteriormente existia. Era importante também existir para análise, tempos de corte e análise de peles de diferentes referências e lotes, algo que era impossível com o antigo registo feito pela gestão da produção.

É importante perceber que tipos de lote de pele demoram mais, que tipos de peças demoram mais a cortar, qual o tempo médio de inspeção de uma pele, e muitas outras análises que posteriormente iremos analisar e apresentar neste documento.

Nas Figuras 56 e 57, está ilustrada os pequenos ajustes feitos na folha de registo que era comum à zona de inspeção de pele e corte de peças.

Lote:	Pele Nº	Area Ticket (m2)	Area Stock(m2)	Area Mesa (m2)	Variação (m2)	Eficiência Corte (%)	Total de peças cortadas	Relatório Teseo	Operador	Comentários	Week Corte	Data Corte	Início Corte	Fim Corte	Início Paragem Corte	Fim Paragem Corte	Tempo Corte	Justificar Paragem Corte
9224-MX-C-05	1	4,90		4,78	-0,12	53,30	40	1950	Daniel	Toda	W21	21/05/18	11:34:29	11:51:35			0:17:06	
9224-MX-C-05	2	5,33		5,29	-0,04	62,78	49	1898	Bruno	Toda	W20	18/05/18	15:36:44	15:57:19			0:20:35	
9224-MX-C-05	3	4,99		5,01	0,02	54,98	51	1951	Daniel	Toda	W21	21/05/18	11:39:29	11:58:13			0:18:44	
9224-MX-C-05	4	4,12		4,09	-0,03	60,35	27	1901	Bruno	Toda	W20	18/05/18	16:29:37	16:45:36			0:15:58	
9224-MX-C-05	5	4,98		5,00	0,02	45,35	27	1949	Daniel	Toda	W21	21/05/18	10:55:33	11:12:57	11:13:00	11:34:05	0:17:24	reuniao com catarina e cira por causa de eficiencias
9224-MX-C-05	6	4,76		4,64	-0,12	52,49	32	1952	Daniel	Toda	W21	21/05/18	11:48:54	12:03:45	12:03:14	12:32:07	0:14:52	almooço
9224-MX-C-05	7	4,24		4,28	0,04	51,28	29	1906	Bruno	Toda	W20	18/05/18	17:08:25	17:39:34			0:31:09	
9224-MX-C-05	8	4,84		4,90	0,06	58,13	38	1908	Bruno	Toda	W20	18/05/18	17:39:39	18:23:57			0:44:18	
9224-MX-C-05	9	5,37		5,25	-0,12	43,61	28	1907	Bruno	Toda	W20	18/05/18	17:20:18	17:51:01	17:28:31	17:37:20	0:21:55	Reiniciar a maquina, problema "bateria segurancia ativa"
9224-MX-C-05	10	5,22		5,14	-0,08	52,96	39	1905	Bruno	Toda	W20	18/05/18	17:02:21	17:17:46			0:15:24	
9224-MX-C-05	11	4,24		4,28	0,04	41,51	23	1878	Daniel	Toda	W20	18/05/18	11:28:38	11:47:09			0:18:31	
9224-MX-C-05	12	5,21		5,17	-0,04	34,14	26	1877	Daniel	Toda	W20	18/05/18	11:20:12	11:34:22			0:14:10	
9224-MX-C-05	13	4,53		4,53	0,00	50,21	26	1875	Daniel	Toda	W20	18/05/18	11:02:35	11:16:54			0:14:19	
9224-MX-C-05	14	3,99		3,99	0,00	55,80	23	1876	Daniel	Toda	W20	18/05/18	11:07:07	11:26:22			0:19:15	
9224-MX-C-05	15	4,11		4,12	0,01	44,18	23	1880	Daniel	Toda	W20	18/05/18	11:49:03	12:02:15			0:13:12	

Figura 56 - Alterações registos de corte

Neste primeiro excerto da folha, está representada a alteração e melhorias feitas na zona onde operador da máquina de corte apenas terá estas novas células para preencher, notar que esta células são muito simples de preencher, visto que a folha está preparada para apenas com um clique as horas serem definidas, nem tendo o operador de estar a ver as horas a colocar ou a perder tempo em escrever, basta com um pequeno “click” e está feito. Em semelhança a isto, temos a mesma forma para os operadores que estão a inspecionar a pele inicial, onde a figura 57 nos apresenta uma imagem ilustrativa dessas alterações e seguindo o mesmo formato desta anterior.

Lote:	Pele Nº	Area Ticket (m2)	Examinador	Semana Inspeção	Data Inspeção	Início Inspeção	Fim Inspeção	Início Paragem Inspeção	Fim Paragem Inspeção	Tempo Inspeção	Justificar Paragem Inspeção	ponto 1	ponto 2	ponto 3	ponto 4	ponto 5	média
9224-MX-C-05	1	4,90	Marta	20	18/05/2018	15:02:04	15:24:21			0:22:17		1,2	1,2	1,3	1,5	1,2	1,28
9224-MX-C-05	2	5,33	diana	20	18/05/18	15:12:43	15:41:40			0:28:57							
9224-MX-C-05	3	4,99	Marta/Celeste	20	18/05/18	15:25:26	16:10:00	15:30:00	15:45:00	0:29:34	ver defeitos daniel e catarina	1,3	1,1	1,26	1,4	1,15	1,24
9224-MX-C-05	4	4,12	A. Gomes	20	18/05/18	15:43:53	16:06:11			0:22:18		1,3	1,35	1,4	1,26	1,35	1,33
9224-MX-C-05	5	4,98	diana	20	18/05/18	14:32:03	15:12:07	14:34:05	14:47:53	0:26:16	inspecionar a pele 23 c/catarina						
9224-MX-C-05	6	4,76	A. Gomes	20	18/05/18	16:07:48	16:42:50	16:07:53	16:17:28	0:25:27	Pausa	1,3	1,2	1,26	1,36	1,4	1,3
9224-MX-C-05	7	4,24	A. Gomes	20	18/05/18	16:43:05	17:02:37			0:19:32							
9224-MX-C-05	8	4,84	Maria	20	18/05/18	16:56:44	17:25:17			0:28:33		1,26	1,16	1,1	1,36	1,3	1,23
9224-MX-C-05	9	5,37	A. Gomes	20	18/05/18	17:02:44	17:21:01			0:18:17		1,2	1,26	1,3	1,2	1,15	1,22
9224-MX-C-05	10	5,22	Maria	20	18/05/18	16:11:29	16:56:23	16:11:45	16:21:29	0:35:10		1,26	1,15	1,55	1,26	1,4	1,32
9224-MX-C-05	11	4,24	A. Gomes	20	17/05/18	21:25:39	21:44:19			0:18:40		1,15	1,2	1,26	1,36	1,3	1,26
9224-MX-C-05	12	5,21	Maria	20	17/05/18	21:29:07	21:56:06			0:26:58		1,15	1,36	1,1	1,2	1,15	1,19
9224-MX-C-05	13	4,53	diana	20	18/05/18	7:07:36	7:23:06			0:15:30		1,1	1,1	1,5	1,4	1,25	1,27
9224-MX-C-05	14	3,99	marta	20	18/05/18	7:07:39	7:23:10			0:15:31		1,1	1,1	1,2	1,3	1,2	1,18
9224-MX-C-05	15	4,11	A. Gomes	20	17/05/18	21:05:56	21:23:26			0:17:30		1,15	1,3	1,25	1,2	1,35	1,25

Figura 57 - Alterações registo de inspeção pele


Estes dois excertos de imagem, pertencem os dois ao mesmo documento. Isto tem aspetos bons e um mau. O bom é que reduziu-se o numero de folhas a preencher, e com isto, diminuições de perda de tempo para quem preenche, para quem iria analisar na gestão de produção, pois tinha de passar toda a informação para formato digital e fazer as suas próprias análises, e sendo que desta forma, basta arrastar a informação para uma folha já estruturada para análise ,que será descrita posteriormente neste documento, e tirar as suas conclusões, ou seja, há uma diminuição de tempo em dois postos de trabalho o que será uma grande vantagem. É bom também esta diminuição de folhas e registos, pois, assim existe apenas uma folha de análise para todos, o que facilita a recolha de informação, pois não necessita de estar a procura de pastas e mais pastas de ficheiros em vários ficheiros, ou seja, vão logo direitos a esta folha e retiram a informação que bem desejarem. É também importante a satisfação dos colaboradores, pois viu-se uma grande satisfação da parte deles a solução arranjada, onde acabariam com o tão detestável papel (outra poupança a nível de gastos de papel), e a diminuição do número de documentos a preencher.

Falando dos aspetos menos bons, uma contrariedade que apareceu, e facilmente foi ultrapassada, é quando estes dois sectores se encontram a trabalhar no mesmo lote, apesar de ser um acontecimento muito raro, aconteceu, devido a problemas de qualidade nas peles, o corte adiantou-se e encontrou-se com o mesmo lote onde se estava a inspecionar, e então surge o problema que não se pode teros dois ficheiros abertos para edição. Rapidamente foi encontrada uma solução simples, onde foi facilmente aceito e implementado pelos colaboradores na perfeição. Essa solução requeria simplesmente em que quando essa situação acontecer, ou seja, quando o corte iria entrar num lote em que a inspeção estava a trabalhar, bastava o corte ir preencher uma simples folha de fácil acesso para eles (Figura 58), onde colocariam que estavam nesse lote, que iria ser uma cópia do documento da inspeção e trabalhariam nessa copia até ao fim do corte desse lote, sendo que através dessa pequena folha conseguia-se controlar em que lote cada secção estaria a trabalhar sendo de era fácil para quem iria analisar procurar a informação que pretendia e depois de esses lotes serem concluídos por ambos, bastava compilar em segundos uma folha com a outra e, problema resolvido. Para essa fácil compilação e fácil retirada de informação, as pastas foram todas organizadas de uma forma simples e de fácil perceção.

Com esta simples folha, era fácil para todos os que queriam ir tirar informação neste documento, saber onde ir procurar essa informação, pois sabendo os lotes em que se encontram a trabalhar cada sector pode se facilmente procurar a informação desejada.

INSPEÇÃO				
Semana	Início Lote	Fim Lote	Lote em inspeção	Cor
20	16/05/2018	18/05/2018	9224-MX-C-05	
20	18/05/2018	25/05/2018	9223-MX-C-05	
22	28/05/2018	04/06/2018	9225-MX-C-04	
23	04/06/2018	07/06/2018	9226-MX-C-04	
23	07/06/2018		9224-MX-C-05	

Legenda: 1 Quarzit
2 Orange



CORTE					
Semana	Início Lote	Fim Lote	Lote em corte	Cor	Cópia
19	11/05/2018	18/05/2018	9035-MX-C-04		
20	18/05/2018	22/05/2018	9224-MX-C-04		X
21	22/05/2018	29/05/2018	9223		X
22	29/05/2018	05/06/2018	9225		X
23	05/06/2018		9226		X

Nota: Quando acontecer estarem a trabalhar no mesmo lote (Inspeção Inicial e Corte).
 - Quem faz a cópia é só o CORTE, e basta colocar no nome do ficheiro " CÓPIA CORTE" e colocar aqui "X" na zona "Cópia" na tabela.
 - Inspeção Pele não precisa fazer nada e continua a trabalhar com o mesmo ficheiro sem trocar o nome.

Figura 58 - Controlo de lotes em produção

3.8 Análises

3.8.1.1 Inspeção inicial pele

Tendo a folha de preenchimento pronto para edição aos colaboradores, foi feita uma folha para análise, onde bastava copiar em segundos os valores que eles preenchiam na sua folha, colar na folha de análise, e todas as análises necessária para gestão da produção estavam prontas a ser analisadas da melhor forma possível, assim como uma vasta quantidade de gráficos para uma análise rápida e eficiente para a informação que se pretendia retirar.

Na figura 59, apresenta-se a folha pronta para ser inserida a informação copiada do original, onde posteriormente estará tudo pronto para em seguida retirar todas as análises desejadas, tanto a nível de tempos, que era uma informação nula no passado, como outro tipo de informações que anteriormente tinham grande dificuldade em ir tirar conclusões sobre essa informação, e agora estava tudo pronto a analisar.


Análise Inspeção PELE														
Texla										TARGET tempo/pele	00:15:00	TARGET	24	
Lote:	Peça Nº	Area Ticket (m2)	Comentários examinador	Examinador	Semana Inspeção	Data Inspeção	Início Inspeção	Fim Inspeção	Início Paragem Inspeção	Fim Paragem Inspeção	Tempos Paragem	Tempo Inspeção	Justificar Paragem Inspeção	
9225-MX-C-04	166	3,80		Marta	22	28/05/2018	13:00:50	13:18:36			0:00:00	0:17:46		
9225-MX-C-04	167	4,71	exc contaminação	diana	22	28/05/2018	12:48:23	13:26:09			0:00:00	0:37:47		
9225-MX-C-04	168	4,83	exc contaminação	diana	22	28/05/2018	13:30:25	14:01:26			0:00:00	0:31:01		
9225-MX-C-04	169	3,65		Marta	22	28/05/2018	13:37:41	13:54:35			0:00:00	0:16:54		
9225-MX-C-04	170	3,22		Marta	22	28/05/2018	13:19:54	13:36:26			0:00:00	0:16:32		
9225-MX-C-04	171	3,84		Marta	22	29/05/2018	9:00:45	9:16:38			0:00:00	0:15:52		
9225-MX-C-04	172	3,64		diana	22	29/05/2018	8:38:13	9:00:29			0:00:00	0:22:16		
9225-MX-C-04	173	4,19		diana	22	29/05/2018	9:21:32	9:37:21	9:40:30	9:50:24	0:09:54	0:15:48		
9225-MX-C-04	174	4,37	contaminação	Marta	22	29/05/2018	9:17:15	9:36:20			0:00:00	0:19:05		
9225-MX-C-04	175	4,34	excesso de cortes	Diana	22	29/05/2018	9:01:06	9:21:27			0:00:00	0:20:21		

Figura 59 - Local para inserir informação

Como se pode verificar, existe um target definido pelos gestores, em que cada pele poderia demorar no máximo 15min a inspecionar, não estando isso a ser possível, definiu-se um limite mínimo de total de peças para inspecionar em cada turno (8h) de 24 peles, onde a qualquer momento esses objetivos poderiam ser alterados facilmente neste documento.

A primeira análise que teremos disponível, era a única informação antes retirada das folhas que anteriormente os colaboradores preenchiam, e que vinha em formato de papel onde posteriormente se teria de voltar a inserir essa informação, desta vez em formato digital desnecessariamente, sendo que dessa forma, haveria grande perdas de tempo, tanto por parte do colaborador que estaria a fazer o seu trabalho e com isso fazer este preenchimento, e depois essa folha seguia para a gestão da produção, e outra pessoa teria de passar para formato digital, ou seja, duas pessoas com um tempo acumulado perdido desnecessário, visto que com esta solução, tudo foi simplificado como já abordado anteriormente.

Na Figura 60, encontramos o gráfico dessa primeira análise.

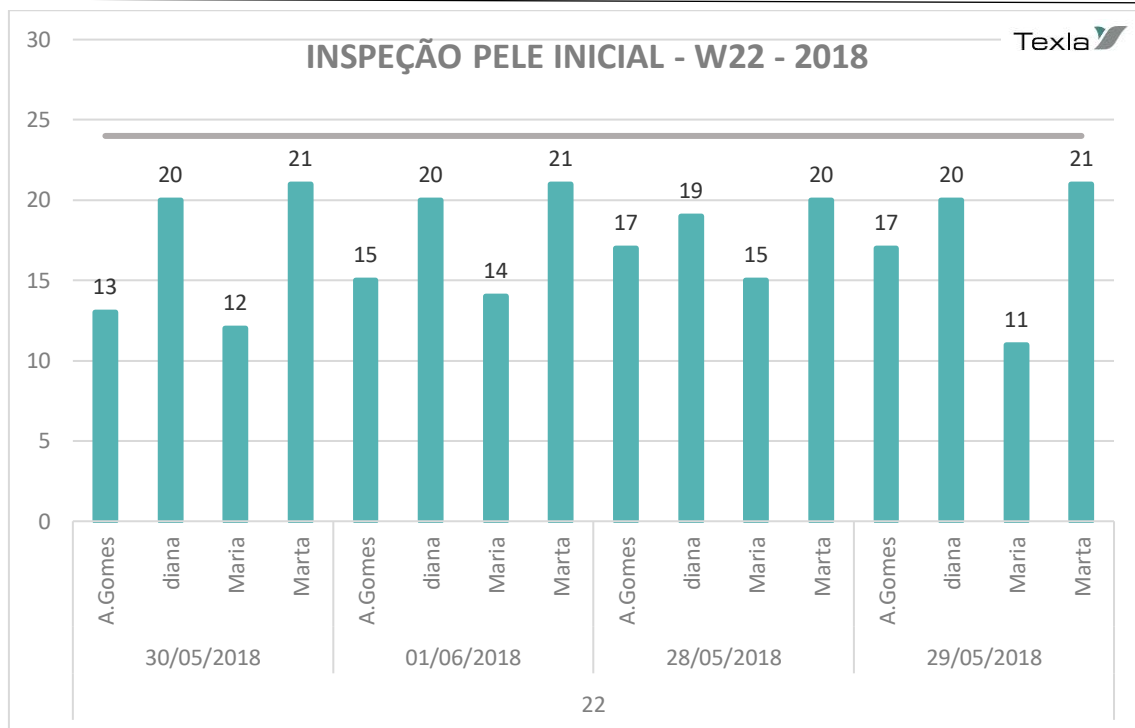


Figura 60 - Quantidade total de peças inspecionadas por dia

Conforme se pode observar, ninguém atinge o limite mínimo de peles inspecionadas por dia. Uma das principais causas dessa fraca produtividade, será devido a uma fraca qualidade de pele vinda do fornecedor, visto que com peles com muitos defeitos irá demorar muito mais que uma pele com menos defeitos. Com esta nova forma de análise, conseguimos ter a percepção disso mesmo, ou seja, posteriormente iremos analisar as peles que demoraram mais a inspecionar e perceber se essa pele, foi devido a ter muitos defeitos ou não, como também comparar o tempo que demoram a inspecionar uma pele com muitos defeitos e comparar com as que tem menos defeitos, e ver se está proporcional.

Há também que ter em atenção ao número total de horas que cada colaborador esteve a inspecionar, visto que existem dois turnos até este momento, sendo que um dos turnos apenas inspeciona durante 6h, sendo que outro inspeciona 8h.

Em seguida, na figura 61, pode-se observar o que anteriormente foi abordado, mais propriamente o tempo que demorou cada colaborador a inspecionar cada pele desse lote total, vendo as que demoram mais, podendo ir defrontar esse tempo com o número de defeitos e perceber se essa pele demorou mais por ter mais defeitos ou se existe outra razão inerente a esse longo tempo de inspeção.

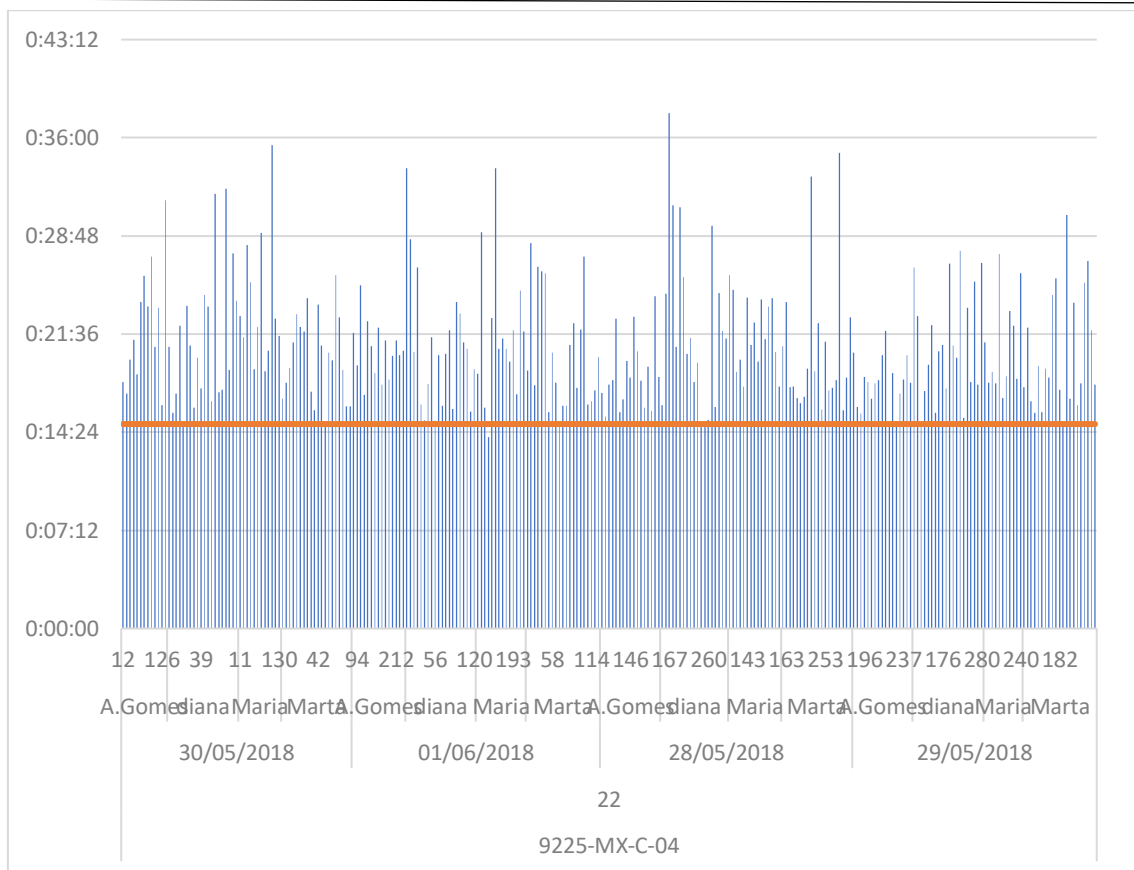


Figura 61 - Tempo de inspeção de cada pele e seu inspecionador

É importante também referir que nestes tempos de inspeção, nas estão incluídos os tempos em que estão em paragem descrita, ou seja, como pausas, reuniões, etc. Isto tudo é contabilizado numa análise posterior onde nada influencia nestes tempos de inspeção.

A linha a cor laranja será esse objetivo ideal proposto pelos gestores em que o tempo ideal para a inspeção de uma pele seria os 15min, o que como se pode observar acontece com uma probabilidade quase nula, onde observa-se tempos em que se demora mais do sobre desse objetivo.

Como existem duração de inspeção de uma pele tão distintos, torna-se importante saber o tempo médio que cada colaborador demorou por dia a inspecionar as suas peles, onde na figura 62, temos um gráfico representativo do mesmo.

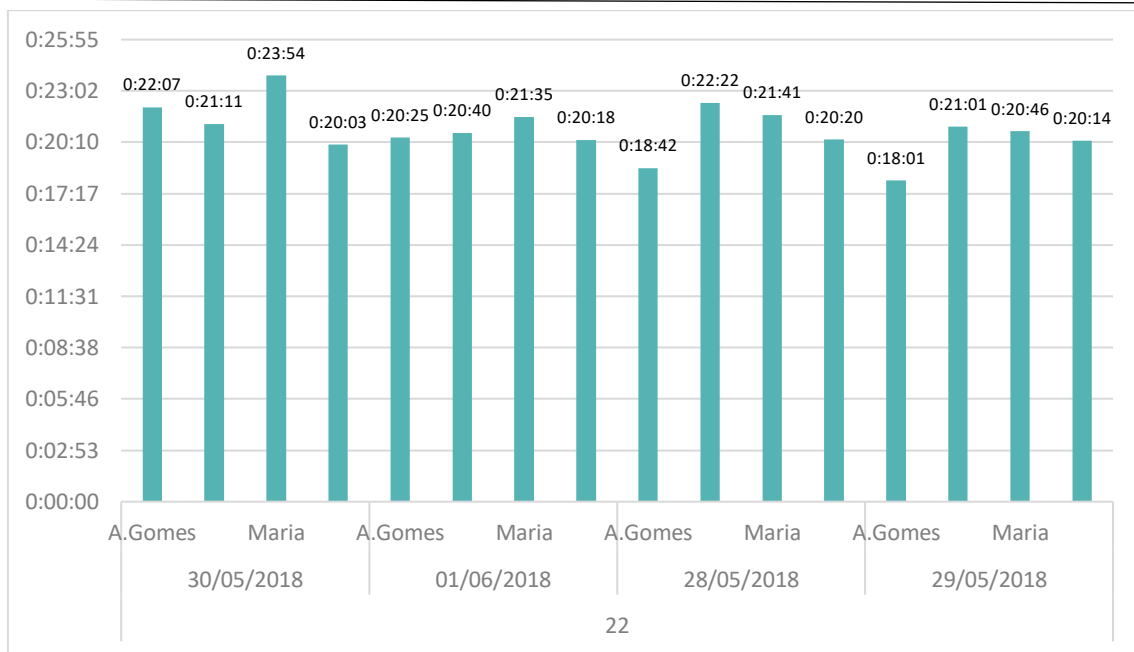


Figura 62 - Tempo médio de inspeção por dia de cada colaborador

Importante também é referir que o caso anterior descrito onde existem turnos que apenas faz 6h de inspeção e outros 8h, nesta análise de tempos médios isso não terá qualquer interferência, visto que apenas conta o tempo de cada pele que foi inspecionada.

Conforme referido anteriormente, os tempos mortos não estariam contabilizados nos tempos em que estavam efetivamente a inspecionar essas peles, e por isso mesmo, fez-se uma análise específica para cada colaborador e o seu tempo morto, assim sendo, tem-se uma maior percepção do que cada colaborador faz para a sua baixa eficiência e poder observar-se os tempos mortos estão dentro do normal, ou se há exceções que terão de ser analisadas posteriormente e especificamente.

Na figura 63, encontramos os tempos mortos de cada colaborador em cada dia, separado por semanas.

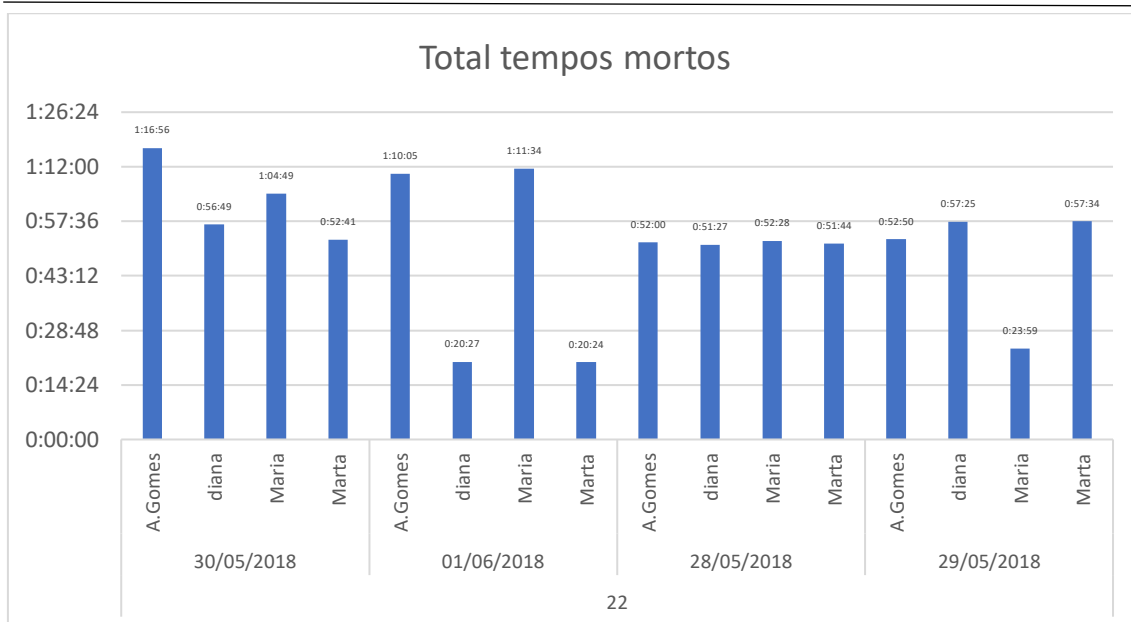


Figura 63 - Tempo morto total por colaborador

Para se conseguir analisar e adotar medidas para reduções das mesmas, é fundamental perceber a razão destes tempos de paragem, estudar se é possível elaborar planos para a sua redução.

Sendo assim, na figura 64, consegue-se observar quais os motivos das paragens e de uma forma rápida perceber quais os que devem ou não ser apreciados de forma mais exaustiva.

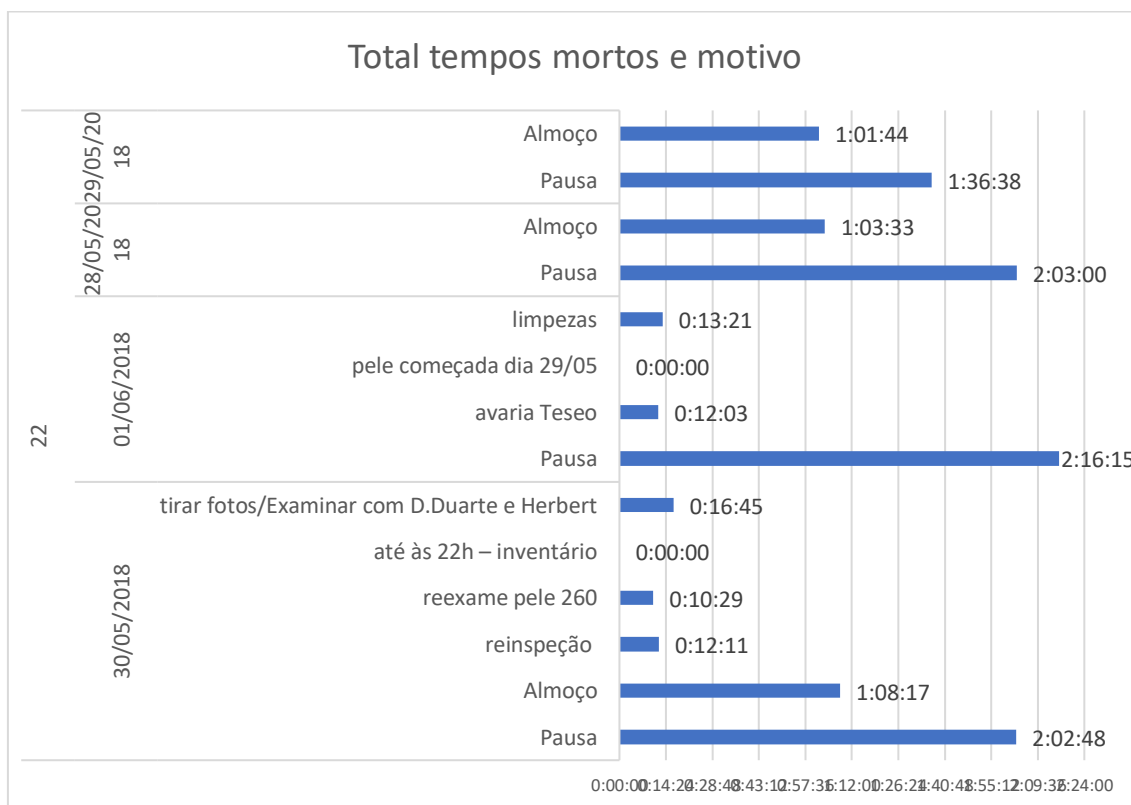


Figura 64 - Tempos mortos e seus motivos na semana 22


Muitas outras análises serão possíveis através desta folha, basta ter bem definido o que se quer, e adaptar a informação que se encontra nesse documento e trabalhar à maneira desejada.

3.8.2 Corte pele

Em semelhança ao capítulo anterior, a base é a mesma onde as análises são semelhantes.

Como acima descrito na inspeção de pele, também o corte tem um documento semelhante ao de inspeção de pele preparado a retirar a informação do documento original onde os operadores da máquina trabalham, a Figura 65 ilustra o exemplo, desta vez, do documento onde serão inseridos os valores retirados para a posterior análise, já toda automatizada.

Análise Corte TESEO



Texla

TARGET 1200

Lote:	Peça NP	Area Ticket (m2)	Area Stock(m2)	Area Mesa (m2)	Variação (m2)	Eficiência Corte (%)	Total de peças cortadas	Corte cartão / Peles Encetadas	Relatório Teseo	Operador	Comentários	Week Corte	Data Corte	Início Corte	Fim Corte	Início Paragem Corte	Fim Paragem Corte	Tempos paragem	Tempo Corte	Justificar Paragem Corte
9223-MX-C-05	230	4,63		4,32	-0,31	62,81	31		2260	Bruno	toda	w21	25/05/2018	16:42:13	16:55:34			0:00:00	0:13:22	
9223-MX-C-05	231	4,20		3,94	-0,26	67,43	35		2307	Bruno	toda	w22	28/05/2018	9:57:52	10:11:36			0:00:00	0:13:43	
9223-MX-C-05	232	5,62		5,30	-0,32	60,89	58		2308	Bruno	toda	w22	28/05/2018	10:05:07	10:23:24			0:00:00	0:18:17	
9223-MX-C-05	233	4,13		4,03	-0,1	61,12	33	74	2309	Bruno	toda	w22	28/05/2018	10:11:38	10:29:14	10:24:32	10:52:35	0:28:03	0:17:35	Rework (74)
9223-MX-C-05	234	4,87		4,65	-0,22	58,58	36		2305	Bruno	toda	w22	28/05/2018	9:18:24	9:57:47	9:34:25	9:46:47	0:12:21	0:27:02	pausa
9223-MX-C-05	235	4,85		4,82	-0,03	62,67	38		2306	Bruno	toda	w22	28/05/2018	9:48:06	10:05:04			0:00:00	0:16:58	
9223-MX-C-05	236	5,38		5,30	-0,08	60,64	42		2316	Bruno	toda	w22	28/05/2018	11:17:47	11:36:14			0:00:00	0:18:27	
9223-MX-C-05	237	5,00		4,74	-0,26	71,55	36		2317	Bruno	toda	w22	28/05/2018	11:27:43	11:45:56			0:00:00	0:18:13	
9223-MX-C-05	238	4,94		4,79	-0,15	60,31	51		2313	Bruno	toda	w22	28/05/2018	10:46:40	11:10:54			0:00:00	0:24:14	
9223-MX-C-05	239	4,48		4,31	-0,17	62,59	43		2315	Bruno	toda	w22	28/05/2018	11:10:56	11:27:40			0:00:00	0:16:44	
9223-MX-C-05	240	5,74		5,54	-0,2	59,49	59		2314	Bruno	toda	w22	28/05/2018	10:52:40	11:17:44			0:00:00	0:25:04	
9223-MX-C-05	241	4,87			0,00													0:00:00	0:00:00	
9223-MX-C-05	242	4,52		4,55	0,03	56,03	26		2407	Bruno	Toda	w22	29/05/2018	13:49:38	14:14:51	14:03:54	14:14:56	0:11:01	0:14:11	pausa
9223-MX-C-05	243	4,71		4,73	0,02	54,96	36		2408	Bruno	Toda	w22	29/05/2018	13:56:38	14:25:17			0:00:00	0:28:39	

Figura 65 - Local para inserir informação corte

Em tudo semelhante ao documento de inspeção de pele, este apenas tem uma diferença importante na coluna assinalada a cor laranja, onde teremos uma coluna onde será preenchida a informação inerente ao corte de peles encetadas, ou corte de cartão.

Neste caso, temos também um objetivo inicial dado pela gestão da produção, onde esse seria o corte de pelo menos 1200 peças por turno.

Para esse controlo, e sendo esse o único que anteriormente retiravam da informação por eles preenchida em papel, como já referido anteriormente neste documento, na figura 66, está um gráfico representativo da análise do número total de peças cortadas por cada operador de máquina por dia.

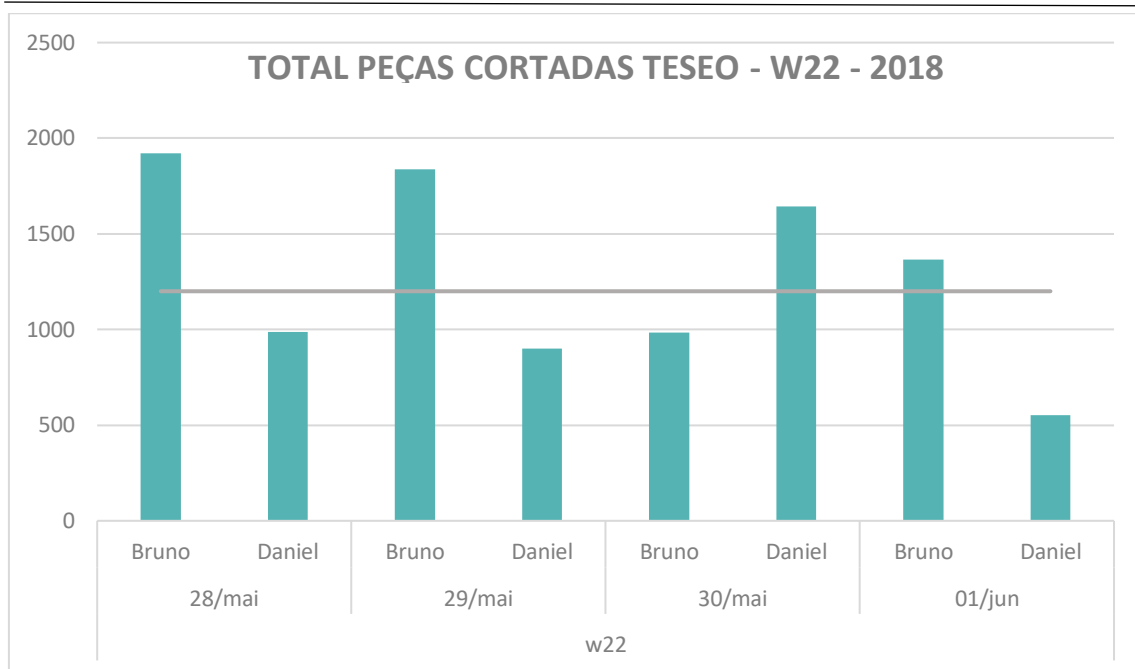


Figura 66 - Quantidade total de peças cortadas por dia

Observa-se que existem dias onde não atingem o objetivo, isto pode acontecer por várias razões, das quais, como o exemplo da pele, existe um dos turnos que apenas corta 6h por dia enquanto o outro está a produzir durante as 8h. Outro aspeto importante, é quando estão a cortar peles encetadas, o serão muito menos peças que se conseguem tirar em mais tempo, ou então por outras razões, que posteriormente com mais dados disponíveis que este documento terá para analisar consegue-se perceber o porque de surgir em alguns dias fracas produções.

Para essa análise, é importante ter-se a noção do tempo de produção de cada operador durante o seu dia de trabalho, exemplo disso, encontramos a figura 67, onde temos os tempos em que cada um esteve a produzir. Neste tempo não está representado os tempos mortos, tempos esses que serão analisados posteriormente.

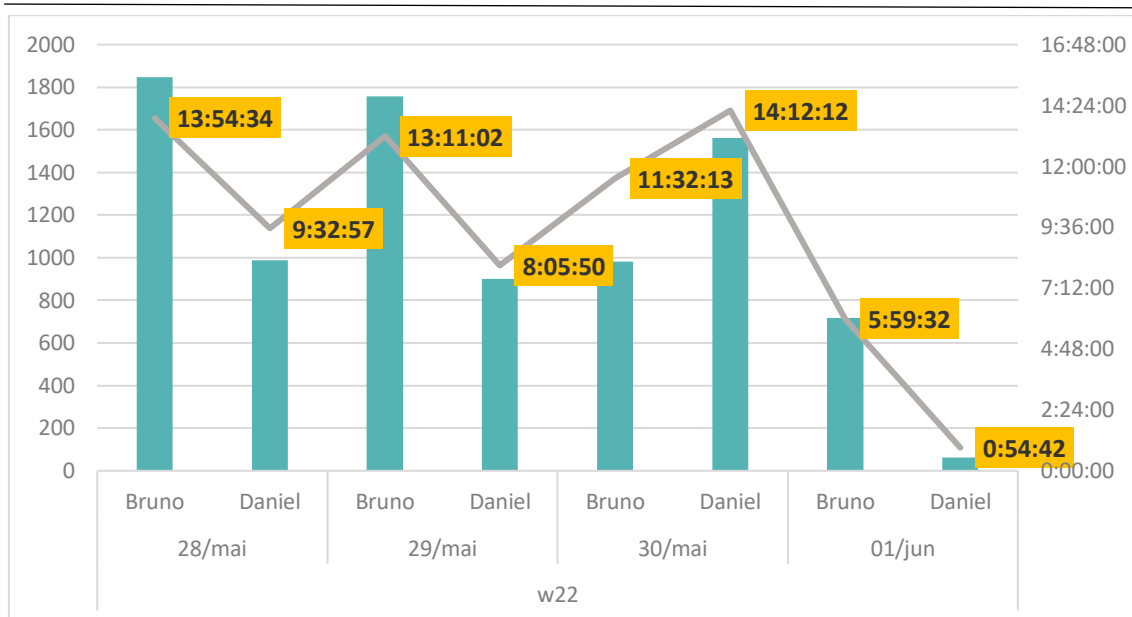


Figura 67 - Análise comparativa de peças cortadas com tempo total de produção

Através desta análise conseguimos perceber a fraca produção para um dos dias, exemplificando dia 1 de junho no caso do operador Daniel, a sua produção foi fraca pois esteve a cortar pele e colocar peles em cavalete, ou seja, apenas teve 54 min a cortar peças, e por essa razão uma fraca produção. Numa fase inicial pode parecer estranho aparecer 13h de produção como aparece neste gráfico, mas o que aqui está inserido, é que no caso desta máquina, enquanto se está a cortar uma pele, outra já está a ser inserida para começar a cortar logo em seguida. Isso gera estes tempos excessivos visto que se colocam tempos em cima de tempos num somatório dessas peles todas.

Em semelhança a inspeção de pele, também no corte é importante ter a informação do tempo médio que o corte de uma pele terá. Certo é que depende de muitos fatores esse tempo de corte, assim como o número de peças que cada pele dará em peça cortada, e onde tudo isso é possível analisar, basta jogar com os valores que se encontram disponíveis no documento e analisar da maneira que se pretende.

Na Figura 68, encontramos o gráfico onde está ilustrado a informação descrita anteriormente.

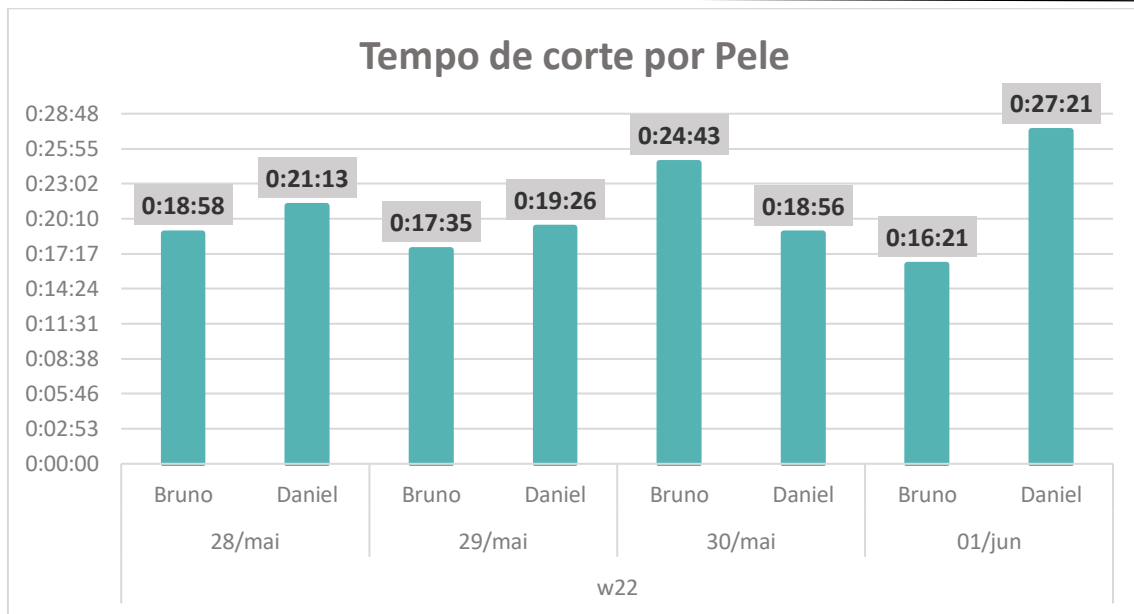


Figura 68 - Tempos médios de corte por pele

É importante ter noção e controlo do tempo médio de corte de uma pele, essa operação em média um tempo semelhante, porém, existem peles onde os defeitos de pele surgem com frequência, e haverá um tempo acrescido para essa pele. Este tempo médio nada tem relacionada com o número de peças cortadas retiradas em cada pele, é o tempo efetivo que cada pele demorou, sem ter em atenção o número de peças cortadas.

Saber o número de peles cortadas por dia (Figura 69) é também importante para a gestão da produção, pois é importante saber a sua capacidade para planeamento dos trabalhos futuros, como na execução de turnos entre outras situações. Este documento dará também o número de peles que se cortam por dia, não fazendo referência ao total de peças que originam delas, pois isso encontra-se num dos gráficos anteriormente apresentados neste capítulo.

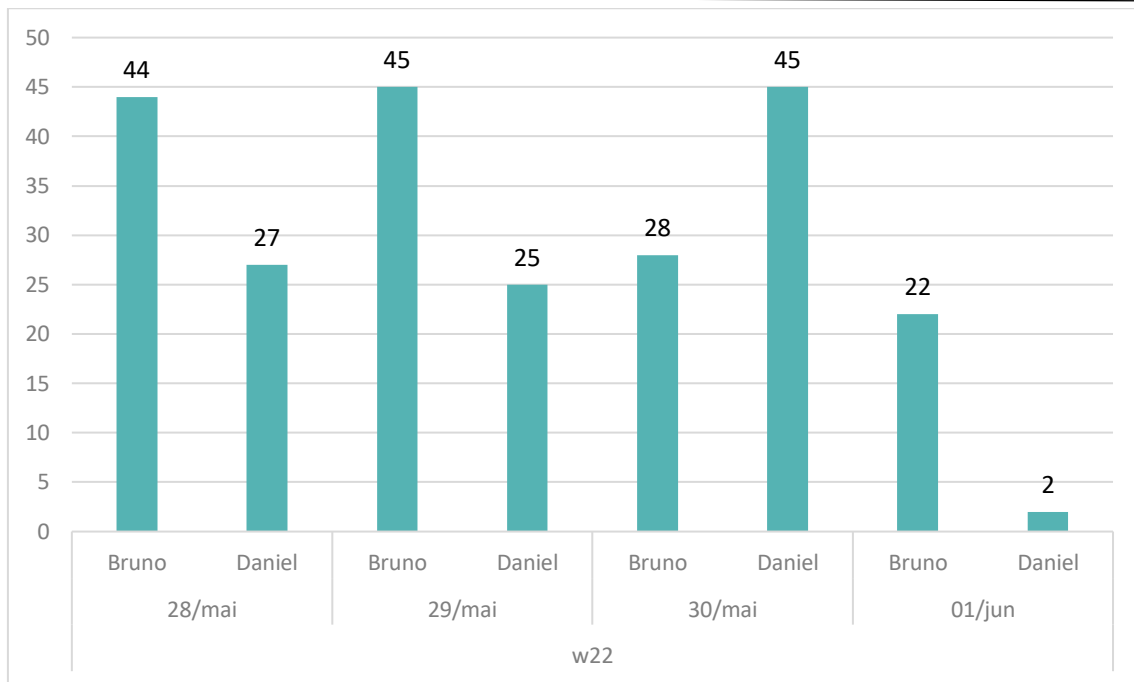


Figura 69 - Quantidade de peles cortadas por dia

Analisando o gráfico conseguimos perceber a fraca produção de um dos operadores no dia 1 de junho como abordado anteriormente, vemos que ele apenas cortou duas peles, e o resto, esteve a cortar cartão. É de concluir também, que nos dias em que os operadores fazem as 8h na máquina, cortam mais peles, e que, num turno de 8h a média é cortar 45 peles, e quando se faz 6h a média ronda as 26 peles. Isto não será assim tão linear visto que aqui não estão contabilizadas as peles encetadas nem o corte de cartão.

Em seguida, na Figura 70, está a caracterização da quantidade de peças cortadas que em média cada pele dará.

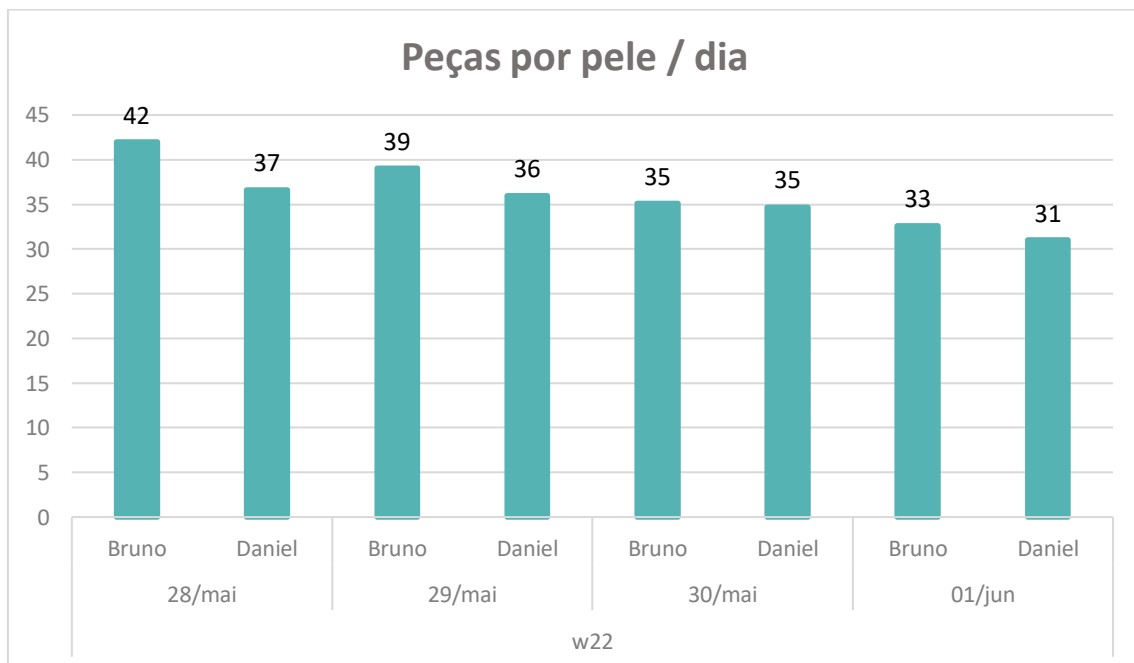


Figura 70 - Quantidade de peças por pele

Observando a figura, conclui-se que a média de peças retiradas por pele nesta semana foi de 36 peças, onde existe um dos dias com 42 peças e outro com 31 peças. Isto tem uma explicação simples de entender, visto que existem peças cortadas de diferentes tamanhos, onde se encontram peças pequenas e outras grandes, por isso conclui-se que nos casos onde haverá mais quantidade de peças cortadas, origina um maior número de peças finais, do que em casos que se cortam peças de grandes dimensões.

Por fim, mas não menos importante, surge a análise aos tempos mortos nesta seção. É sim fundamental perceber quanto tempo existe de não produtividade assim como, saber os motivos para isso, para que, através de uma profunda análise, tentar encontrar soluções de melhoria para a redução desses tempos mortos.

Na Figura 71, encontramos o gráfico que nos ilustra para o tempo total morto por dia de cada operador de máquina.

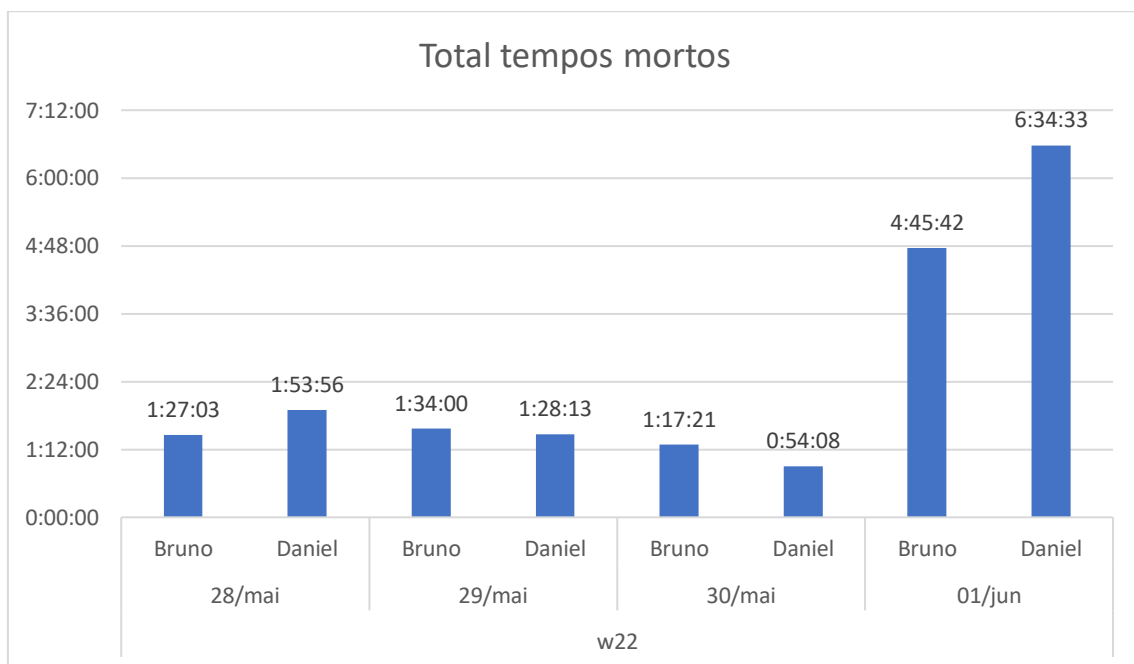


Figura 71 - Tempos mortos totais

Para análise destes tempos mortos, foi aqui definido que os tempos de corte de cartão serão tempos considerados mortos, vistos não estar a produzir o produto final, e por isso no dia 1 de junho, o gráfico nos ilustra enormes tempos mortos. Isto depende da forma como se quer observar, basta tirar os tempos em que se está a cortar cartão do tempo morto e ter-se-ia um tempo morto muito inferior.

Torna-se também muito importante saber os motivos das paragens e seus tempos mortos, e para isso encontra-se na figura 72, um gráfico que representa o tempo total de paragem por dia e seus respetivos motivos, para que numa análise profunda se possa tomar medidas para as suas reduções.

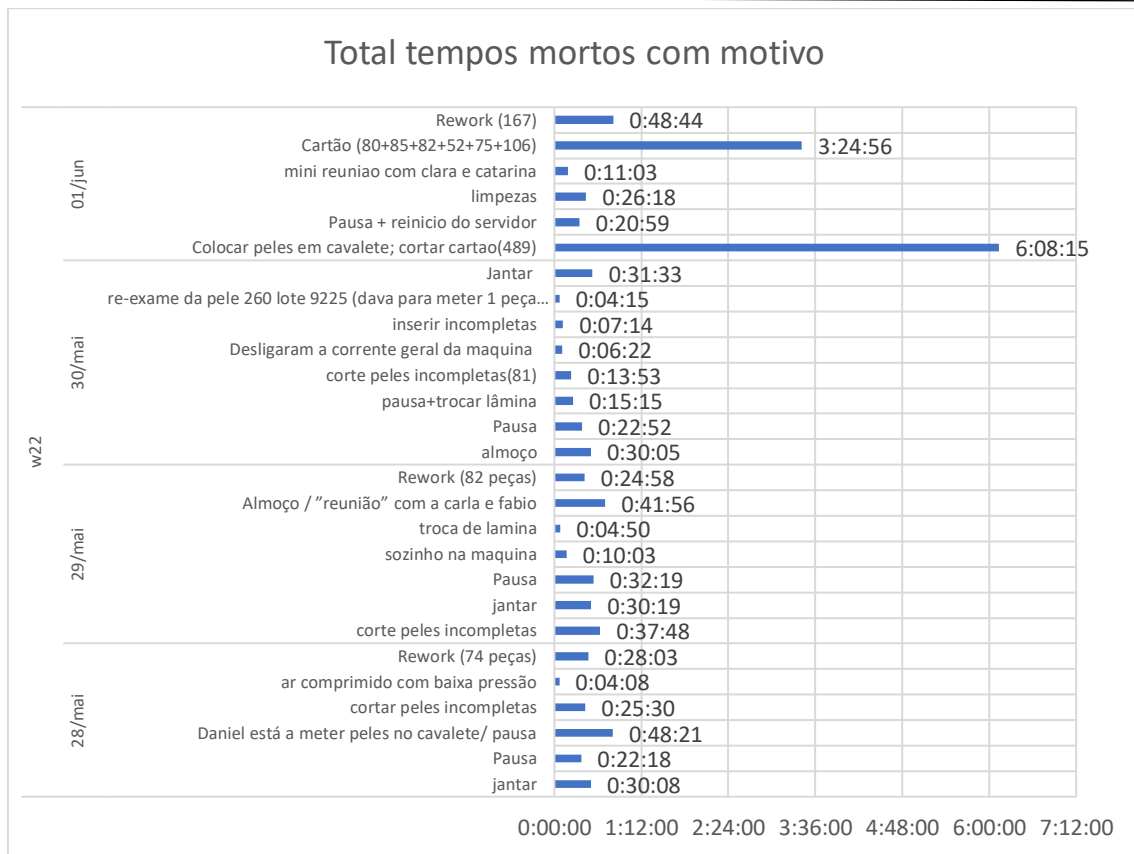


Figura 72 - Tempos mortos e motivos

Conforme descrito anteriormente através deste gráfico conseguimos perceber que aqueles tempos improdutivos era tempos em que se esteve a cortar cartão.

Estas são algumas das análises para este documento, mas como anteriormente foi referido, pode-se adotar os dados que temos e apresentar muitas mais soluções de análise, basta saber o que se quer analisar.

3.9 Outros registos

Outro dos setores onde se implementou este sistema modelo de análise, foi no corte de prensa. Foi feita de igual modo aos da máquina de CNC, apenas com o ajuste necessário para este tipo de máquina e operação. Sendo que a inspeção dessas peças que proveem do corte com prensas é feita de igual modo aos das peças que são cortadas em máquinas CNC.

O objetivo final seria a implementação deste mesmo sistema de estudo e análises de tempo para todos os setores, porém isso não foi possível devido ao pouco tempo de estágio para realizar o mesmo.

Apesar de não ter sido possível a implementação e estudo de todos os sectores, foi também implementado no caso do Skiving e Spliting de pele uma folha de registo onde se consegue também tirar conclusões para algumas análises, apesar de por falta de tempo não se ter

conseguido concluir, porém a base foi estruturada e cabe agora aos responsáveis continuar o processo.

Na Figura 73, encontramos a imagem ilustrativa de todos os documentos de análise implementados e o seu estado até ao final do estágio. A inspeção final de pele, continua nos 0% devido a que foi impossível ter tempo para conseguir começar no estudo deste caso.

Outro dos casos onde não se conseguiu analisar, por falta de tempo também, foi o caso da inspeção do produto laminado.

Texla <small>Get involved!</small>		0%	25%	50%	75%	100%	Implementação	Localização	Observações
Corte	Paragon						W 12	Fábio	Em fase de transição para Paulo preencher
	\$3200						W 12	Fábio	Em fase de transição para Paulo preencher
	Pedersen							Fábio	Tem estado parada (ver se preenchem bem as folhas de registo)
	Sysco							Fábio	Tem estado parada (ver se preenchem bem as folhas de registo)
	Inspeção peças							Fábio	Continuo a preencher a folha de registo antigas de GARP
Pele	Inspeção inicial pele						W 20	Fábio	os tempos só foram implementados na W 20 a meio da semana
	Corte Teseo						W 20	Fábio	os tempos só foram implementados na W 20 a meio da semana
	Skiving						W 19	Fábio	Falta separar por ordem e referencia
	Splitting						W 20	Fábio	Falta separar por ordem e referencia
	Inspeção final								

Figura 73 - Estado da implementação de registos

3.10 Base de dados

Uma organização deve dar maior importância às pessoas do que aos bens tangíveis, porque são elas que dispõem dos conhecimentos mais valiosos sobre como atingir os objetivos propostos e, daí advém os melhores resultados, quer no diagnóstico dos problemas quer na otimização dos processos internos, enquanto que os equipamentos usados nas operações são meros coadjuvantes para tal fim.

A melhor maneira de aproveitar o conhecimento desses colaboradores é praticar a gestão do conhecimento, que nada mais é do que estimular e facilitar a troca, o uso e a criação de conhecimento em toda a empresa. Com a gestão do conhecimento, as pessoas são incentivadas a compartilhar aquilo que sabem, de forma a criar um ambiente de trabalho no qual toda a experiência válida pode ser obtida pelos outros colaboradores e aplicada nas suas atividades, a fim de elevar a produtividade da sua função.

Para as empresas, a gestão do conhecimento pode ser de grande valia, pois contribui para a geração de valor, para a otimização das operações e para a melhoria no atendimento ao cliente final.

Para isso, com a finalidade de elaborar um documento comum a todos e de fácil acesso para recolher a informação pretendida, foi elaborada uma base de dados, que abrange todos os tipos de produto, desde a matéria-prima ao produto final, onde está inserido todo o tipo de informação necessária, desde a matéria-prima usada em cada produto, aos tempos de produção, etc.

Inicialmente, foi feito um estudo no chão-de-fábrica de todos os processos da empresa, passando por todos os postos de trabalho, de forma a obter uma melhor percepção de todo o processo da empresa. Foi feito o levantamento e estudo de necessidades de cada setor que iria usar essa mesma base de dados, bem como sobre qual a informação necessária a esse documento, e onde estaria contida toda a informação necessária para cada utilizador.

Foi uma intensa procura de informação e estudo de documentos de toda a estrutura do processo de produção da empresa.

Essa base de dados foi estruturada tendo em consideração o tipo de produto final, ou seja: produto final laminado; produto final onde será a peça cortada; e, por fim, a pele. Neste último caso, por falta de tempo, não foi possível concluir a base de dados.

Tendo em consideração os documentos abordados em capítulos anteriores, foi possível retirar muita informação para a construção da base de dados; aliás, a finalidade dos documentos anteriores tinha como finalidade construir uma base de dados com toda a informação disponível para todos os utilizadores. Era muito importante ter uma base de dados, que englobasse tempos de produção de cada produto; essa importância refere-se à gestão do conhecimento interno, tanto de produtos, de custos, e também para estudos de capacidades de máquinas e de produção.

Conforme descrito anteriormente, a base de dados, inicialmente, estava num formato onde todos os produtos estariam no mesmo documento. Pensou-se inicialmente assim, de forma ter-se considerado que seria melhor ter a informação toda aglomerada; porém, concluiu-se que o documento seria de mais fácil acesso e de melhor percepção se tivesse a base de dados organizada de acordo com o produto final (Figura 73).

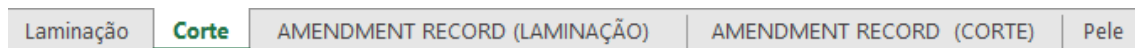


Figura 74 - Base dados dividida

Sendo os produtos finais em forma de laminado designado por “Laminação”, os de peça cortada, “corte” e por fim, as peças cortadas de pele, “Pele”.

Observa-se também pela Figura x, que se encontra um “AMENDMENT RECORD” para cada processo. Isto destina-se a todas as alterações que sejam feitas a cada produto onde será aqui designada essa alteração.

Na Figura 75 encontra-se um exemplo disso.

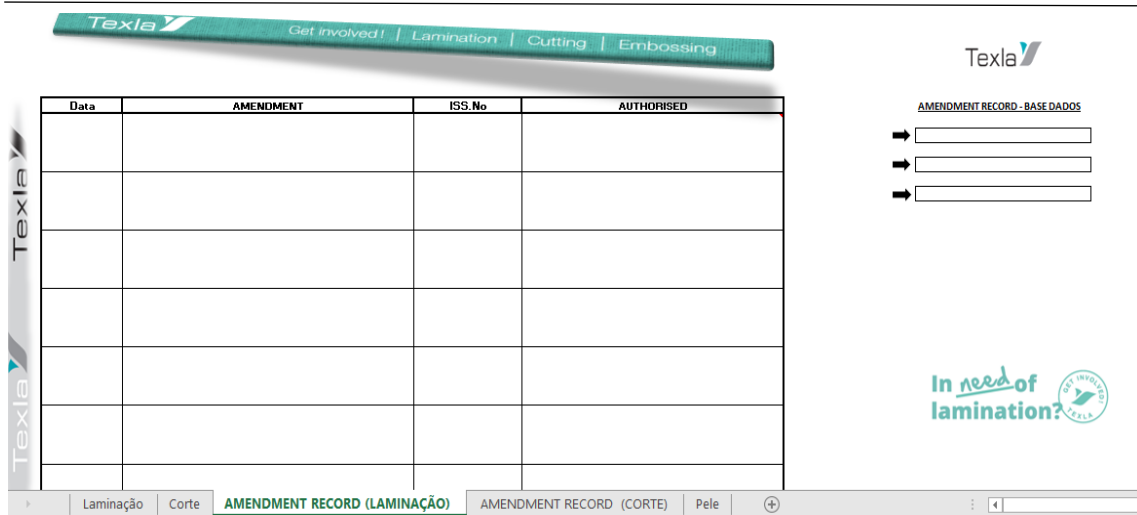


Figura 75 - Exemplo de AMENDMENT RECORD

Tendo-se optado pela base de dados estruturada por produtos finais de venda, como referido anteriormente, as seções seguintes apresentam um pequeno resumo da informação que cada secção terá.

3.10.1 Laminação

Começando assim na laminação, vai-se colocar em seguida excertos de imagem e aos poucos explicar cada coluna de informação.



Figura 76 - 1ª parte da base dados

Como ilustrado na Figura 76, optou-se por começar pelo cliente final, ou seja, estão inicialmente agrupados pelo cliente final, e em seguida o nome do projeto associado a cada produto. O “part number” refere-se ao número para identificar o produto e em seguida a o nome do produto que vai ser laminado. O tipo de laminação refere-se a qual das laminadoras esse produto se vai processar, flatbed ou chama.



Figura 77 - 2ª parte da base dados

Na Figura 77 encontramos os dados referentes às matérias primas para cada tipo de produto laminado, com a sua referência interna, assim como a designação desse material. Os dados referentes à cor amarela pertencem a dados da laminadora flatbed.

Tempo Abastecimento(minutos)	nº Pessoas	Limpeza máquina(minutos)	nº Pessoas	Tempo Setup (minutos)	Laminação(ml/min)	nº Pessoas
------------------------------	------------	--------------------------	------------	-----------------------	-------------------	------------

Figura 78 - 3ª parte da base de dados

A Figura 78 ilustra os tempos de referência para cada produto, assim como o número de pessoas necessárias em cada processo. Neste caso encontramos os tempos de setup, sendo que o tempo de abastecimento é um setup externo, ou seja, não interage com o tempo final desse produto. A limpeza da máquina nem sempre será realizada e, por isso mesmo, na base de dados existe a opção desses tempos de limpeza poderem interferir no tempo final ou não. O tempo de setup é o tempo de setup interno, o qual interfere no tempo final do produto. A célula “laminação” é a velocidade de laminação da máquina.

Tempo Abastecimento	Inspecção	Inspecção min/ml)	Embalamento(min/ml)	nº Pessoas
---------------------	-----------	-------------------	---------------------	------------

Figura 79 - 4ª parte da base dados

Na Figura 79 pode visualizar-se os dados referentes à inspeção e embalagem do laminado. O tempo de abastecimento é um tempo de setup interno. A inspeção encontra-se a vermelho, visto que, como referido anteriormente, por falta de tempo, não se puderam realizar as medições de tempo para o caso da inspeção de laminado.

Metros	Tempo Laminação (min)	Tempo Laminação + Inspecção (min)
--------	------------------------	-----------------------------------

Figura 80 - 5ª parte base dados

A Figura 80 ilustra o formulário onde se coloca o número de metros que se tenciona laminar, bem como o tempo inerente a esse processo. Na célula “Metros” coloca-se o número de metros desejados e, em seguida, são registados os tempos de laminação, bem como os tempos de laminação + inspeção, ou seja, o tempo total para produção desse produto.

Inclinação	Efeito Telescópio	Embalagem	Apresentação	Armazenamento
------------	-------------------	-----------	--------------	---------------

Figura 81 - 6ª parte da base de dados

Por fim, a Figura 81 ilustra os dados referentes ao aspeto final e armazenamento dos rolos de laminado que serão entregues ao cliente final.

3.10.2 Corte

Em semelhança ao capítulo anterior, vai-se apresentar pequenos excertos de imagem de cada aspeto da base de dados, agora referente aos produtos finais de corte.

Cliente	Projeto de Corte	Designação Peça cortada	Referência Peça Cortada
---------	------------------	-------------------------	-------------------------

Figura 82 - 1ª parte da base dados

Na Figura 82 podem observar-se as primeiras colunas da base de dados que, mais uma vez, são agrupadas por Cliente, como é o caso da laminação, seguido do nome do projeto de cada corte e, só a seguir se encontra a designação de cada peça bem como a sua referência. Note-se que várias peças diferentes pertencem ao mesmo projeto.

Numero de peças/referencia	Desenho	Data Desenho	Nível Desenho
----------------------------	---------	--------------	---------------

Figura 83 - 2ª parte da base dados

Em seguida, na Figura 83, começa por assinalar o número de peças por referência, isto porque, como referido em capítulos anteriores, cada referência pode ser uma peça única, ou um kit, ou seja, duas peças. Em seguida encontra-se o desenho que se refere ao desenho marcado para o corte na máquina e, em seguida, a data e o nível de desenho, ou seja, o nível diz quantas vezes já se modificou o desenho, a data do desenho, bem como a data da última atualização.

Máquina de Corte	Peças por folha	Comprimento folha	MAX folhas por colchão
------------------	-----------------	-------------------	------------------------

Figura 84 - 3ª parte da base dados

Na Figura 84 pode observar-se em que máquina cada referência de peça é cortada, assim como as peças que cada folha estendida origina e também o máximo de folhas que o colchão pode ter, ou seja, a sua otimização. Tem também a informação sobre o comprimento de cada folha.

Caixa	Quantidade	Filme	Palete
-------	------------	-------	--------

Figura 85 - 4ª parte da base dados

A Figura 85 ilustra como cada referência chega ao cliente final. A caixa tanto pode ser de papel ou plástico; a quantidade em cada caixa é definida pelo cliente final, se as peças são filmadas ou não, bem como o tamanho da palete para se poder dimensionar o seu transporte.

Em seguida, chega o processo de laminação; sendo este processo igual ao descrito na seção anterior, não será aqui abordado, porque nesta fase é em tudo igual àquele, visto que os produtos que originam as peças de corte, provêm da laminação, exceto raras exceções, as quais não terão valores nos campos seguintes onde dizem respeito à laminação.

A Figura 86, continua a base de dados relativa aos tempos de corte, algo que na laminação não existia.

Operadores Máquina	Tempo Corte (seg) Paragon	Tempo Corte (seg) S3200	Kit / Peça	Tempo Inspeção/Embalament
-----------------------	------------------------------	----------------------------	------------	---------------------------

Figura 86 - 5ª parte da base dados

Aqui podem observar-se os tempos para cada referência de peça, para as duas máquinas (Paragon e S3200), assim como pode saber-se se esses tempos corresponde a uma peça ou a um kit. Existe, na base de dados, a opção para escolher que tempos se querem associar aos tempos totais, que serão abordados, posteriormente, neste capítulo, como ilustra a Figura 87. Têm-se aqui, também, os tempos de inspeção e embalagem das peças cortadas - esta só com uma opção - visto que o tempo é o mesmo para a mesma peça, sendo cortada em qualquer das máquinas.

Tempos S3200
Tempos Paragon

Figura 87 - Opção para escolher os tempos entre as duas máquinas CNC

A Figura 88 ilustra os tempos totais para a zona de corte - engloba corte e inspeção/embalamento.

Tempo por Peça/ Kit (segundos)	nº Peças/ Kit	Tempo Total Peças/ Kit (horas)	Total peças/kit laminado
-----------------------------------	------------------	-----------------------------------	-----------------------------

Figura 88 - 6ª parte da base de dados

A primeira coluna mostra o tempo em segundos que demora essa referência de peça, sendo kit ou peça, podendo ver-se isso em colunas anteriores. A célula a cor diferente tem a opção de colocar o número de peças que se quer cortar, sabendo-se logo o tempo de corte e inspeção desse número de peças. Posteriormente, tem-se o tempo total, em horas, para uma análise mais rápida do tempo e, depois, encontra-se uma coluna que dá o número total de peças que vai originar os metros lineares, tal como foi preenchido na coluna de metros na qual se pretende saber o tempo de laminação (Figura 89).

Metros	Tempo Laminação (min)	Tempo Laminação + Inspeção (min)
--------	------------------------	-------------------------------------

Figura 89 - Metros e tempo de laminação

Por fim, na célula da Figura 90 encontra-se uma coluna onde se encontra tempo total com laminação e corte incluído. Basta colocar o número de metros que se pretende laminar, e poderá obter-se, de imediato, o tempo total, já com as peças cortadas; na célula ao lado sabe-se qual bem como se pode verificar o número total que essa ordem de laminado irá dar em peças (sem considerar as rejeições e defeitos). Por fim, esta célula dá o tempo total, desde a laminação ao final do corte da peça.

Horas Totais por ml

Figura 90 - Tempo total

4 Outros trabalhos

4.1 Identificação Zonas Produção - Gestão Visual

A gestão visual é a chave para que o sistema flua normalmente e não aconteçam erros que possam originar atrasos ou, em casos mais graves, originar reclamações de clientes. Aí entra a gestão visual, que ajudará a evitar estes erros.

A principal razão que leva uma organização a utilizar a informação visual é que esta é facilmente processada por uma grande parte dos neurotransmissores que o cérebro possui.

Quando se está perante um ambiente profissional e se aplica a técnica de gestão visual, uma das técnicas Lean, procura atingir-se o objetivo de que qualquer pessoa seja capaz de compreender uma situação e possa reagir de forma rápida, precisa, adequada e autonomamente, ou seja, sem necessidade de outras pessoas.

Muitas ferramentas, que são construídas por colaboradores da organização, devem servir para guiar e dar continuidade ao fluxo do processo, como se fosse um mapa. Os colaboradores de uma organização são como uma equipa; no entanto, se essa equipa não vê onde está ou para onde quer ir, dificilmente irá lá chegar. É fundamental a implementação de um sistema transparente de gestão visual para a equipa, pois é essencial que toda a equipa conheça o estado global das operações, conseguindo, assim, estarem envolvidas, motivadas e serem participativas.

Todos os locais de trabalho possuem ajudas visuais, as quais podem ser de variadas formas, como, por exemplo: instruções de como executar um processo; placas com direções de locais; fotografias; e quadros. No entanto, essa informação, por vezes, é descurada devido ao não cumprimento dos requisitos que a gestão visual aconselha, como, por exemplo, a informação deve ser de valor acrescentado, facilmente compreensível, deve estar disponibilizada em locais visíveis, com o tamanho adequado e estar atualizada.

São aplicados os 5S, outra técnica Lean já referida em capítulo anterior, sendo fundamental que a área de trabalho seja isenta de desperdícios, permitindo aos trabalhadores uma maior absorção da informação necessária. Depois de haver uma boa política de 5S, a implementação da gestão visual fornece um *output* benéfico.

Mello (1998) afirma que gestão visual é uma forma de comunicação que pode ser observada por qualquer um que trabalhe numa dada área; qualquer pessoa que esteja de passagem por essa área e para qualquer pessoa que possa visualizá-la. Os principais objetivos da gestão visual são:

- a) Oferecer informação acessíveis e simples, capaz de facilitar o trabalho diário, aumentando o desejo de se trabalhar com maior qualidade;
- b) Aumentar o conhecimento de informações ao maior número possível de pessoas;
- c) Reforçar a autonomia dos funcionários para enriquecer os relacionamentos, incentivando a participação;
- d) Fazer que a partilha da informação passe a ser uma questão de cultura da empresa (Mello, 1998).

O cenário analisado apresentava uma notória desorganização, onde os principais problemas eram o facto de, apenas os colaboradores já rotinados do armazém terem facilidade em

encontrar, dentro do armazém, tanto de matéria prima como de produto final, o objeto pretendido.

Era importante que todos tivessem acesso à informação de localização dos produtos armazenados, para reduzir os tempos de procura, bem como todos os colaboradores da organização terem acesso a toda a informação.

Devido ao problema de ainda não estar implementado o sistema de leitura de código de barras, esta foi a solução encontrada para agilizar esse problema.

A gestão visual deve oferecer informação que ajude a gerir ações no ponto da comunicação. Devem ser mantidos pelas pessoas que realmente fazem o trabalho, ou seja, os que devem ser os primeiros a perceber as irregularidades; por isso foi importante que este trabalho fosse feito em conjunto com as pessoas diretamente relacionadas com esta operação, ou seja, os colaboradores que irão precisar desta informação no desempenho das duas funções.

Assim sendo, foi feita uma planta de todos os locais de armazenagem, sendo que, nessa planta foi feito um esquema e definidos os locais para armazenar o desejado.

Teve-se em atenção que os produtos com maior rotatividade ficassem em locais de mais fácil acesso, assim como que a armazenagem da matéria prima se encontrasse o mais perto possível dos locais onde irão ser utilizados. Na Figura 91 encontra-se o esquema da planta do armazém.

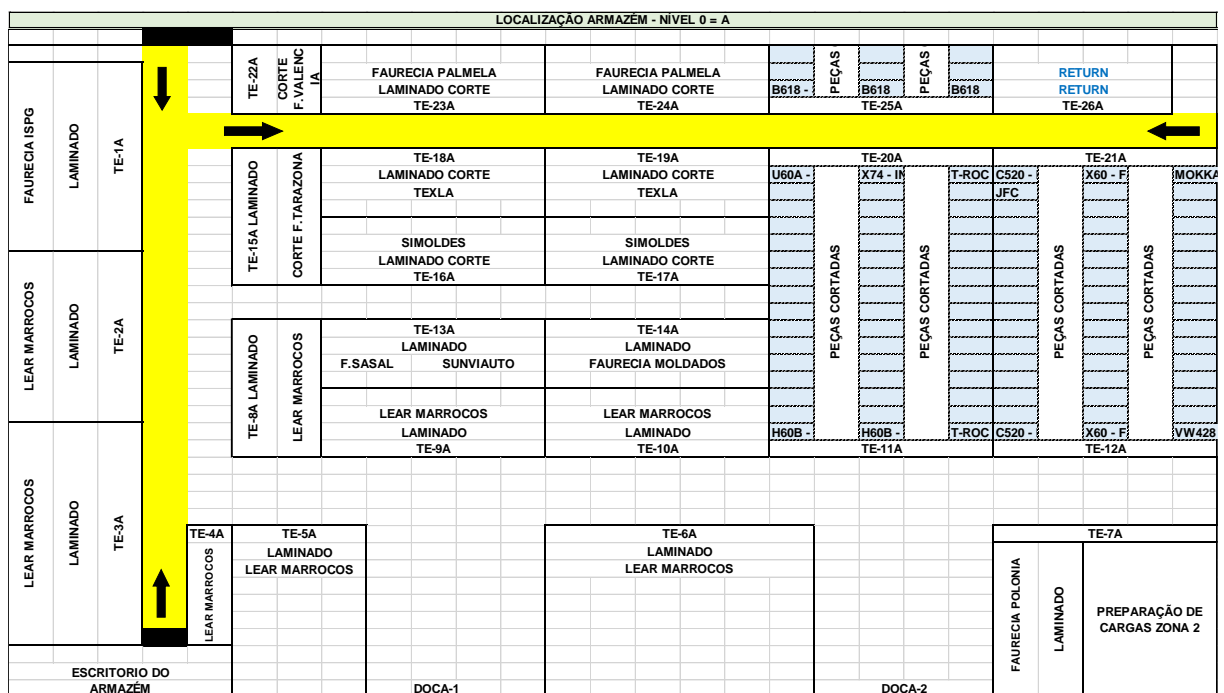


Figura 91 - Excerto da planta do armazenamento

Foi através deste esquema que se definiram as identificações fixas e, posteriormente, as identificações que, em qualquer momento, se poderiam alterar - apenas bastava alterar, no ficheiro original, para essa informação ser atualizada e à qual todos, facilmente, terão acesso.

Em seguida faz-se a identificação no armazém, como se ilustra nas figuras seguintes.



Figura 92 - Identificação peças de corte

Esta primeira imagem ilustra uma pequena mudança onde estão identificados os produtos que irão sair a cada dia, visto que a empresa identifica os produtos pelo dia em que irão sair; assim, torna-se mais fácil para os responsáveis de expedição saber qual o produto que tem de sair no dia em questão.



Figura 93 - Identificação peças de corte por projeto

Em seguida, a imagem da Figura 93 ilustra a identificação das peças cortadas; estas não estão para expedição, mas, quando se fizer a carga para expedição, será de mais fácil acesso a informação para que possa ser feito o embalamento.

As Figuras 94 e 95 ilustram a identificação do armazém do produto acabado.



Figura 94 - Identificação laminado I



Figura 95 - Identificação laminado II



Figura 96 - Identificação laminado III

Na Figura 96 podem observar-se as identificações fixas “TE 15^a” e as identificações móveis como por exemplo cliente “Faurecia Tarazona”.

Um exemplo de uma melhoria é o armazém de espuma, visto que apenas quem conhecia e quem arrumava o material sabia onde estavam os rolos de espuma, como se pode verificar na Figura 97,98 e 99, visto que as localizações fixas no chão não estavam visíveis devido ao curto espaço de armazenamento e os rolos de espuma tapavam a informação.



Figura 97 - Antes da implementação gestão visual no armazém de espuma I



Figura 98 - Antes da implementação gestão visual no armazém de espuma II



Figura 99 - Antes da implementação gestão visual no armazém de espuma III

Foi então encontrada a solução para que a identificação das *bays* fosse num local onde se conseguisse ter fácil acesso visual e que, por excesso de material, não obstrui a informação. Na Figura 100, 101 e 102 observa-se a solução encontrada.



Figura 100 - Depois da implementação gestão visual no armazém de espuma I



Figura 101 - Depois da implementação gestão visual no armazém de espuma II



Figura 102 - Depois da implementação gestão visual no armazém de espuma III

Tal como se pode observar na Figura 103, na entrada do armazém está a informação disponível para todos para os produtos, que cada número de *bay* terá.

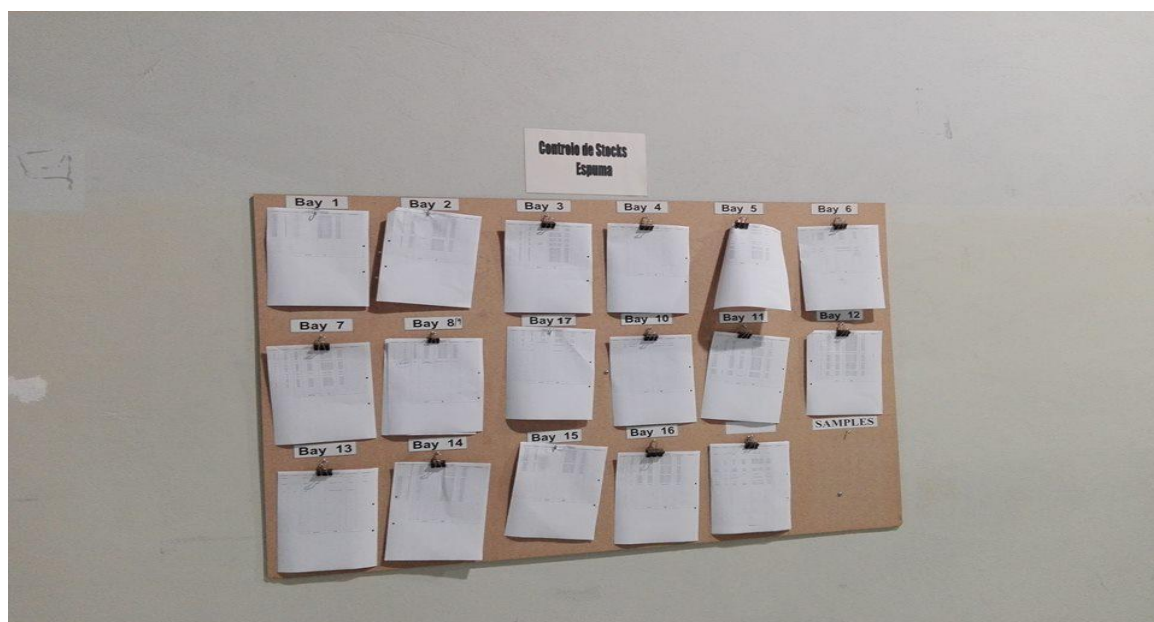


Figura 103 - Informação de cada bay

Não foi só no armazém que se implementou esta simples ferramenta de gestão visual; tentou difundir-se esta metodologia por toda a empresa, como se pode ver nas figuras seguintes.



Figura 104 - Sinalização dos produtos “blocked”



Figura 105 - Identificação do quadro elétrico



Figura 106 - Ponto de reciclagem

5 Conclusões e propostas para desenvolvimentos futuros

O autor considera que os objetivos definidos para o estágio foram alcançados, pois o conjunto das ações realizadas resultaram, na sua generalidade, em ganhos interessantes que se podem avaliar em termos qualitativos e quantitativos.

O Lean é uma filosofia que permite eliminar ou reduzir os desperdícios nas organizações. Com a implementação das ferramentas inerentes a essa filosofia é possível incrementar a qualidade dos produtos e aumentar a produtividade dos recursos. Estas melhorias permitem às empresas acompanhar a evolução e as exigências dos mercados.

Foi com essa finalidade que se desenrolou o trabalho feito neste gratificante estágio, onde a empresa ganhou um aumento de funcionalidades para o estudo dos seus processos e tempos de referência por peça/laminado, onde, muitas vezes, é importante ter um controlo extremo de custos de cada produto, assim como do seu processo produtivo.

A proposta de redução dos tempos de *setup* dos processos de corte e pele, através da aplicação da metodologia SMED, baseou-se no estudo dos tempos que resultaram da implementação de novas ferramentas para a sua medição e também do estudo das atividades relacionadas com os tempos mortos e ainda de tentar reduzir ao máximo esses tempos. Pelo facto de a duração do estágio ter sido reduzido, face à dimensão dos desafios existentes na empresa, não foi possível uma análise mais aprofundada deste caso, como desejado.

Não foi só os tempos de setup, os quais mereceram atenção, mas também, ter ferramentas onde se conseguisse tirar dados para uma melhor gestão da produção, sendo que o estudo da capacidade pode ser perfeitamente realizado com as mesmas.

Outra das ferramentas implementadas foi a de gestão visual. A uniformização da gestão visual, a um nível global, é um processo lento e complexo, pois é necessária uma transformação da organização. Os benefícios que provêm dessa uniformização vão de encontro aos princípios do Lean, existindo uma clara redução do desperdício aquando da implementação dessas ferramentas. Numa vertente mais relacionada com a gestão visual, com as ferramentas corretas o trabalho torna-se mais eficiente; neste caso seria benéfico que, qualquer colaborador tivesse a informação clara e de fácil acesso para poder mais ativamente contribuir para a redução de perdas de tempo que, neste caso, foi de maior incidência nos armazéns, sendo que não foi possível abranger toda a organização devido à escassez de tempo.

A nível pessoal, a realização deste projeto permitiu-me ter contato direto com algumas ferramentas Lean, uma vez que o ambiente fabril é altamente voltado para este novo modelo de gestão. Também me fez perceber a importância da aplicação destas ferramentas na indústria, visto que, usando as ferramentas certas podem-se melhorar processos e eficiência.

Para finalizar, e como se trata de um projeto de melhoria, é necessário continuar a melhorar diariamente, porque, embora esta tenha sido a melhor solução encontrada até ao momento, é possível sempre fazer melhor.

Bibliografia

Ahlstrom, J. 2007. Using the 5S Lean Tool for Health Care. HIMSS Management Engineering & Process Improvement Community.

Ahuja, I. P. S., & Khamba, J. S. (2008). Total productive maintenance: literature review and directions. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 25(7), 709-756.

Al-Aomar, R. A. 2011. Applying 5S Lean Technology: An Infrastructure for Continuous Process Improvement. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 60, 1606-1611.

Anvari, A., Ismail, Y. & Hojjat, H.M.S., 2011. A study on Total Quality Management and Lean Manufacturing: Through Lean Thinking Approach. *World Applied Sciences Journal*, 12(9), pp.1585–1596.

Barnes, Ralph M., (1980). *Motion and Time Study Design and Measurement of Work*. 7^a ed, John Wiley & Sons, ISBN 0-471-05905-6

Bateman, N., Philp, L. & Warrender, H., 2016. Visual management and shop floor teams – development, implementation and use. *International Journal of Production Research*, 7543, pp.1–14

Bhasin, S. & Burcher, P., 2006. Lean viewed as a philosophy. *Journal of Manufacturing Technology Management*, (2002), pp.56–72.

Bicheno, J., 2004. *The New Lean Toolbox: Towards Fast, Flexible Flow*, 3a ed., Buckingham: PICSIE Books

Busso, Christianne Matias, and Dario Ikuo Miyake. 2012. “Análise Da Aplicação de Indicadores Alternativos Ao Overall Equipment Effectiveness (OEE) Na Gestão Do Desempenho Global de Uma Fábrica.” *Produção* (1999).

Carvalho, J. C. (2012). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. Edições Sílabo

Christo, F. H. 2004. Metodologias 5S: Benefícios da sua aplicação num serviço de saúde. *Qualidade em Saúde*, 13-18

Čiarnienė, R. & Vienažindienė, M., 2015. An Empirical Study of Lean Concept Manifestation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*

CLAUNCH, J. *Set-up Time Reduction*. Richard D. Irwin. New York, 1996

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

Couto, R.J.A. (2008) *Estudo de Implementação do Método SMED e do Método de Taguchi no Processo de Injeção de Plásticos*, Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica, Lisboa: Instituto Superior Técnico.

Da Silva, José Pedro. 2009. *OEE—A forma de medir a eficácia dos equipamentos*.

Dal, Bulent, Phil Tugwell, and Richard Greatbanks. 2000. "Overall equipment effectiveness as a measure of operational improvement—a practical analysis." *International Journal of Operations & Production Management* 20 (12):1488-1502.

De Ron, A. J., and J. E. Rooda. 2006. "OEE and equipment effectiveness: an evaluation." *International Journal of Production Research* 44 (23):4987-5003.

de Villiers, F. 2008. *The Illustrated Lean: Agile and World Class Manufacturing*. Falkowski, P. & Kitowski, P. 2012. The 5S Methodology as a tool for improving organization of production. *PhD Interdisciplinary Journal*, 127-133.

Eaidgah, Y. et al., 2016. Visual management, performance management and continuous improvement: a lean manufacturing approach. *International Journal of Lean Six Sigma*, 7(2)

Falkowski, P. & Kitowski, P. 2012. The 5S Methodology as a tool for improving organization of production. *PhD Interdisciplinary Journal*, 127-133

Found, P. et al., 2008. *Staying Lean: Thriving, not just surviving.*, Cardiff: Lean Enterprise Research Centre

Gest, G., McIntosh, R.I., Mileham, A.R. e Owen, G.W. (1995) "Review of Fast Tool Change Systems", *Computer Integrated Manufacturing Systems*, Vol. 8,

Henry, John R. 2012. *Achieving Lean Changeover - Putting Smed To Work*. Boca Raton: Productivity Press.

Huang, C.-C. & Kusiak, A. 1996. Overview of Kanban Systems. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 9, 169-189.

Jimmerson, C. L. 2010. *Value stream mapping for healthcare made easy*. Boca Raton: CRC Press; London : Taylor & Francis.

Kniberg, H. & Skarin, M. 2010. *Kanban and Scrum - Making the Most of Both*. C4Media Incorporated.

Koenigsaecker, G., 2013. *Leading the Lean Enterprise Transformation*, 2a ed., Boca Raton: Taylor and Francis

Leite, M., Pinho, I., Pereira, P., Heineck, L. & Rocha, F. 2004. Aplicação do sistema Kanban no transporte de materiais na construção civil. XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 667-673.

Liker, J.K. & Meier, D., 2006. *The Toyota Way Fieldbook - A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps*, New York: McGraw-Hill

Lopes, R., Neto, C. e Pinto, J.P. (2003) *Aplicação Prática do Método SMED*.

Lopes, R., Neto, C., & Pinto, J. P. (2006). *Quick Changeover: Aplicação prática do método SMED*.

Machado, João André de Jesus Rocha. “Total Flow Management na Indústria”. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2008.

Machado, V.C. & Leitner, U., 2010. Lean tools and lean transformation process in health care. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 5(5), pp.383–392.

McCarthy, Dennis, and Nick Rich. 2004. *Lean TPM: A Blueprint for Change*. Burlington: Elsevier.

Mcintosh, R., G. Owen, S. Culley, and T. Mileham. 2007. “Changeover Improvement: Reinterpreting Shingo’s ‘SMED’ Methodology.” *Transactions on Engineering Management*

MELLO, C. H. P. Auditoria Contínua: Estudo de Implementação de uma ferramenta de monitoramento para sistema de garantia da qualidade com base nas normas NBR ISO 9000. 1998. Dissertação de Mestrado em Engenharia de produção – Mestrado em Engenharia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998

Melton, T., 2005. The Benefits of Lean Manufacturing. *Chemical Engineering Research and Design*, 83(6), pp.662–673.

Meyers, Fred E. e Stewart, James R., (2002). *Motion and Time Study for Lean Manufacturing*. 3ª ed, Prattice Hall, ISBN 0-13-031670-9

Mota, P.M.P. (2007) Estudo e Implementação da Metodologia SMED e o seu Impacto numa Linha de Produção, Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica, Lisboa: Instituto Superior Técnico

Moura, J.A. de, 2016. *Desenvolver pessoas Lean numa Organização de Serviços*, 1a ed., Edições Ex Libris.

Moxham, C. e Greatbaks, R. (2001) “Prerequisites for the Implementation of the SMED Methodology”, *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 18.

Nakajima, S. (1988). *Introduction to TPM: Total Productive Maintenance*. Productivity Press, Inc., 129

Niebel BW. (1958) *Time Motion Study*, Homewood, Illinois: Richard D. Irwin, Inc

O'Grady, P. J. 2012. *Putting the Just-In-Time Philosophy into Practice: A Strategy for Production Managers*. Springer Netherlands.

OHASHI, E. A. M; MELHADO, S. B. A importância dos indicadores de desempenho nas empresas construtoras e incorporadoras com certificação ISO 9001:2000.

Ohno, T. (1998). *Toyota Production System*

Ortiz, C.A. & Park, M., 2011. *Visual Controls: Applying Visual Management to the Factory*, New York: Taylor and Francis.

Ortiz, C. A. 2006. *Kaizen assembly: designing, constructing, and managing a Lean assembly line*. Boca Raton, FL: CRC Taylor & Francis.

- Pais, G.C.S. (2008) Estudo e Implementação da Metodologia SMED na Inplas, Dissertação de Mestrado, Aveiro: Universidade de Aveiro
- Parry, G. & Turner, C., 2006. Application of lean visual process management tools. *Production Planning & Control*, 17, pp.77–86.
- Perez, A. I. (2009). Implementação da Metodologia SMED nas Unidades de Produção de Embalagens de Cartão. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade de Aveiro, Aveiro
- Pinto, J. P. (2009), "Pensamento Lean: A filosofia das organizações vencedoras", 2ª Ed., Lidel.
- Pinto, J. P. (2017). TPM Manual. CLT VALUEBASED PUBLISHING
- Pinto, J. P. 2014. Pensamento Lean: A filosofia das organizações vencedoras. LIDEL - Edições Técnicas Lda.
- Radzi, N.I.M., 2016. Resistance to Change: The Moderating Effects of Leader-Member Exchange and Role Breadth. *Journal of Advanced Management Science Science*,
- Rahani, A. R. 2012. Production Flow Analysis through Value Stream Mapping: A Lean Manufacturing Process Case Study. *Procedia Engineering*, 41, 1727-1734.
- Rother, M. (2003). Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda (Lean Enterprise Institute).
- Satolo, G.E. e Calarge, F.A. (2008) “Troca Rápida de Ferramentas: Estudo de Casos em Diferentes Segmentos Industriais”, *Exacta*, Vol. 6, pp. 283-296.
- Sebrosa, Rui (2008), ‘Modelo de avaliação das condições de aplicação da produção magra: O caso da indústria gráfica’. Universidade Nova de Lisboa – Dissertação de Mestrado
- Sharma, Rajiv Kumar, Dinesh Kumar, and Pradeep Kumar. 2006. "Manufacturing excellence through TPM implementation: a practical analysis." *Industrial Management & Data Systems* 106 (2):256-280.
- Shingo, S. (1985), “A Revolution in Manufacturing: The SMED System”, Productivity Press, Cambridge.
- Shook, J., 2014. Lean Transformation Model.
- Silva, J. P. (2009). OEE - A forma de medir a eficácia dos equipamentos.
- Silva, Manuel, (2010). Estudo dos Métodos.
- Singh, B. et al., 2010. Lean implementation and its benefits to production industry. *International Journal of Lean Six Sigma*, 1(2), pp.157–168
- Stamatis, D. H. 2010. *The OEE Primer: Understanding Overall Equipment Effectiveness, Reliability, and Maintainability*. New York: Productivity Press.

SUGAI, M., NOVASKI, O., MORAES, F. D. Proposta de um modelo para classificação da fase pós setup conforme características do período de aceleração

Sugai, M., R. I. McIntosh, and O. Novaski. 2007. "Shingo's methodology (SMED): Critical evaluation and case study." *Gestao e Producao* no. 14

Sugimori, Y., Kusunoki, K., Cho, F. & Uchikawa, S. 2007. Toyota Production System and Kanban System Materialization of just-in-time and respect-for-human system. *International Journal of Production Research*, 15, 553-564.

Tezel, B.A., Koskela, L.J. & Tzortzopoulos, P., 2009. The functions of visual management. *International Research Symposium*,

TRANCOSO, Francisco Manuel Ramos. IMPLEMENTAÇÃO DO TFM NA SAKTHI PORTUGAL COM RECURSO À METODOLOGIA KAIZEN. Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2012

Wilson, L., 2010. *How to Implement Lean Manufacturing*, New York: McGraw-Hill.

Wojakowski, P., 2013. Some Aspects of Visual Management Systems Applied in Modern Industrial Plant. , pp.374–380.

Womack, J. (2003). *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation*.

Womack, J.P. & Jones, D.T., 2003. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*, 2a ed., New York: Free Press

Xavier, Daniel Botelho, Sena, Michel André Silva, (2001). *Estudo de tempos para o aumento da produtividade na construção*.

Anexos

Anexo A - Guia para numero de ciclos a serem observados (Niebel, 1958)

Quando o tempo de ciclo é superior a	Número mínimo de ciclos do estudo do processo (atividade)		
	Mais que 10000 por ano	Entre 1000-10000	Abaixo de 1000
8 horas	2	1	1
3 horas	3	2	1
2 horas	4	2	1
1 hora	5	3	2
48 minutos	6	3	2
30 minutos	8	4	3
20 minutos	10	5	4
12 minutos	12	6	5
8 minutos	15	8	6
5 minutos	20	10	8
3 minutos	25	12	10
2 minutos	30	15	12
1 minuto	40	20	15
0,7 minutos	50	25	20
0,5 minutos	60	30	25
0,3 minutos	80	40	30
0,2 minutos	100	50	40
0,1 minutos	120	60	50
Menos que 0,1 minutos	140	80	60

Anexo B - Novo plano de laminação

OC	MTS	SHADE	PART NUMBER	NAME	CUSTOMER	PREF	CDDE	THICK	WIDTH	COMMENTS	ltn	spnd	SETUP	Total	>100
190	Acella #2259		100039321	SALERNO F186 6MM ZHE	LEAR MAROCCO (163)	REGMA014-J.LAGOS80 1600	56200FSC	7,5	1490		9,5	20	62,6	72,10	0
1330	NA		100001806	Foam 15mm	LEAR MAROCCO (163)	B38 38 g/m2 NW 1800mm - Le	EC5 33 04 LF LG 1500 x15,0	15	1550		55,8	20	62,6	125,40	10
2520	NA		100044028	FOAM 6MM 28kg/M3	LEAR MAROCCO (163)	REGMA013-J.LAGOS 55 1600	E2874MXT	6,5	1550		10,6	20	62,6	178,40	15
2050	MISTRAL		100009023	TESA9 Dutexim non woven M	LEAR MAROCCO (163)	PX5 44-30C THI PI	FB45 D58	5,7	1210		93,18	23	62,6	170,78	15
854	TRAMONTAN	1010214066		N.CarlaTramonta 2mm	FAA (106)	REGMA001-J.COMO 65 1700	SC5 28	2,8	1500		26,69	33	62,6	89,29	0
	TRAMONTAN	17979376		T.CarlaTramonta 5mm	FAA (106)	SOCOMALLE01-J27	SC5 28	5,8	1490		0	32	0,0	0,0	0
	TRAMONTAN	17979377		T.CarlaTramonta 2mm	FAA (106)	SOCOMALLE01-J27	SC5 28	2,8	1500		0	32	0,0	0,0	0
	TRAMONTAN	17979382		T.CarlaTramonta FB45 5mm	FAA (106)	NA	FB45 D58	5,8	1490		0	28	0,0	0,0	0
	TRAMONTAN	1010214197		N.CarlaTramonta 4.2	FAA (106)	NA	FB45 D58	4,1	1490		0	22	0,0	0,0	0
	MISTRAL	1010214595		Napa Carla Mistral HDZ X7	FAA (106)	NA	FB45 D58	4,1	1490		0	22	0,0	0,0	0
	MATINAL	1010214506		Napa Carla HG ZW X7	FAA (106)	NA	FB45 D58	4,1	1490		0	21,5	0,0	0,0	0
	TEP ISABELLA	1010145000		TEP ISABELLA+ SITUSENSE TT3	FAA (106)	NA	SITUSENSE TT35	5,3	1500		0	21,5	0,0	0,0	0
	na	2055930		X74 Foam28kg+Scrim38	FAA (106)	REGMA001-J.COMO 65 1700	SC52803 LF	2,8	1600		0	3,5	0,0	0,0	0
	na	113009590-8		ES-PUR PES 3.0mm	GA RVA (132-1)	NO2296- Heathcoat	SHI 42 04 LF LG	3,5	1540		0	28	0,0	0,0	0
	MISTRAL	2220814X		TEP CARLA V210 HDZ MISTRAL	FAURECIA SASAL (15)	JERSEY COMO 65 1700	SC528 03 LE GR	3,0+2,9	1550		0	34	0,0	0,0	0
	Mistral	16719866		T.Carla V210 Anti Bruit+ Flexip	FAURECIA SASAL (15)	NA	FB45 D58	5,9	1520		0	21	0,0	0,0	0
	Mistral	PH02		OmniCrépe GA Mistral	Faurecia ISPG (147-1)	NA	CC40	3,4	1800		0	21	0,0	0,0	0
	VSRMWAH00	VSRMWAH001		TEIIDO PA TEX. TITAN	Faurecia ISPG (147-1)	127-A150-165-010-00 - WHITE	AS65 LF GR	2,7	1490		0	29	0,0	0,0	0
	VSRMWAH00	VSRMWAH002		TEIIDO PA TEX. BEIGE	Faurecia ISPG (147-1)	127-A150-165-010-00 - WHITE	AS65 LF GR	2,7	1490		0	29	0,0	0,0	0
	VSRMWAH00	VSRMWAH003		TEIIDO PA TEX. BEIGE	Faurecia ISPG (147-1)	127-A150-165-010-00 - WHITE	AS65 LF GR	2,7	1490		0	29	0,0	0,0	0
	VSRMWAH00	VSRMWAH004		PVC PA TITAN	Faurecia ISPG (147-1)	127-A180-165-010-00 - WHITE	AS75WV GR	2,7	1490		0	23	0,0	0,0	0
	VSRMWAH00	VSRMWAH005		PVC PA GRAU	Faurecia ISPG (147-1)	127-A180-165-010-00 - WHITE	AS75WV GR	2,7	1490		0	23	0,0	0,0	0
	VSRMWAH00	VSRMWAH006		PVC PA BEIGE	Faurecia ISPG (147-1)	127-A180-165-010-00 - WHITE	AS75WV GR	2,7	1490		0	23	0,0	0,0	0
	Acella #2386	VSRMGA002		ROLLO VINYL VERTURA SIENA	Faurecia ISPG (147-1)	NA	TG50S ANT	4,1	1580		0	19	0,0	0,0	0
160	TREVES TSC0	VSRMPAH011		ROLLO CURITIBA STANDARD	Faurecia ISPG (147-1)	NA	TG50S ANT	4,5	1920		10,67	15	62,6	73,27	0
	TREVES TSC0	VSRMPAH012		ROLLO CURITIBA STANDARD	Faurecia ISPG (147-1)	NA	TG50S ANT	4,5	1920		0	15	0,0	0,0	0
	ODEON HYC	VSRMPAH014		ROLLO ODEON NIXON	Faurecia ISPG (147-1)	NA	TG50S ANT	4,5	1850		38,67	15	62,6	101,27	0
	TREVES TSC0	VSRMPAH013		ROLLO MAILLE CERIE	Faurecia ISPG (147-1)	NA	TG50S ANT	4,1	1580		0	13	0,0	0,0	0
	ACECLA TITAN	VW428 PVC		PVC INS ACECLA TITAN	FAURE-PALMELA (154)	lensex 180gr/m2 165	AS75WV GR	2,7	1640		0	23	0,0	0,0	0
	JET BLACK	MOKKJABLACK P		Acella JetBlack 600R Purisme	TEXLA (100) - PALMEL	SOCOMALLE01 - J27	TG50S	4,8	1580		0	16	0,0	0,0	0
	BRANDY	MOKKABRANDY P		Acella Brandy 245V Purisme L	TEXLA (100) - PALMEL	SOCOMALLE01 - J27	TG50S	4,8	1580		0	17	0,0	0,0	0
	SHALE	MOKKASHALE P		Acella Shale 149B Purisme L	TEXLA (100) - PALMEL	SOCOMALLE01 - J27	TG50S	4,8	1580		0	20	0,0	0,0	0
	JET BLACK	MOKKJABLACK T		Acella JetBlack 600R Purisme	TEXLA (100) - TARAZO	NA	TG50	4,1	1580		0	16	0,0	0,0	0
	BRANDY	MOKKABRANDY T		Acella Brandy 245V Purisme L	TEXLA (100) - TARAZO	NA	TG50	4,1	1580		0	17	0,0	0,0	0
	SHALE	MOKKASHALE T		Acella Shale 149B Purisme L	TEXLA (100) - TARAZO	NA	TG50	4,1	1580		0	20	0,0	0,0	0
3243	CF	16796019		T.RIV CF 2mm 28KG	FAUR. KENITRA (158)	JERSEY COMO 65 1700MM	E2873MXT	2,8	1540		101,3	32	62,6	178,94	15
	BG ALPAGA	16796020		T.RIV BGALPAGA 2mm	FAUR. KENITRA (158)	JERSEY COMO 65 1700MM	E2873MXT	2,8	1540		0	32	0,0	0,0	0
600	NA	16796001		FOAM 10mm+SCRIM CKS	FAUR. KENITRA (158)	JERSEY COMO 1800MM	E2873MXT	10,5	1700		16,22	37	62,6	78,82	0
	0	100005072		FOAM 2mm TEXLA	LEAR MAROCCO (163)	NO2296- Heathcoat	E2873MXT	2,8	1540		0	31	0,0	0,0	0
1050	0	1000011033		Foam 10mm Nissan Laminated	LEAR MAROCCO (163)	SPUNLACE NONWOVEN	E3374FRL ou MXT	9,5	1550		28,38	37	62,6	100,98	10
300	MISTRAL	100009004		TESA9 TEP Prestige Mistral	LEAR MAROCCO (163)	NA	FB45 D58	5,8	1390		14,29	21	62,6	76,89	0
	MISTRAL	100009005		TESA9 Dutexim non woven M	LEAR MAROCCO (163)	PX5 44-30C THI PI	FB45 D58	5,7	1210		0	22	0,0	0,0	0
	MISTRAL	100009090		Non Tissé 220 g.5.0 mm	LEAR MAROCCO (163)	PX5 44-22C THI PI 220g/m2 165	FB45 D58	5,5	1630		0	22	0,0	0,0	0
1088,7	BLACK	1000032123		Vinyl 2mm B	LEAR MAROCCO (163)	JLAGOS 60 35gr/m2 L 1700	B27ASR-LF	3,1	1580		34,02	32	62,6	106,62	10
	NA	1000032116		FOAM 6MM	LEAR MAROCCO (163)	SPUNLACE NONWOVEN	E3374 FRL	5,4	1540		0	37	0,0	0,0	0
	NA	1000011441		T.RIV BGA Purisma 2mm	LEAR MAROCCO (163)	B38 38 g/m2 NW 1800mm - Le	E3374 FRL	2,9	1550		0	32	0,0	0,0	0
	BLACK	1000011206		RIV VG22 BLACK LAM	LEAR MAROCCO (163)	NA	Situs T4606S	5,1	1530		0	24	0,0	0,0	0
	SALERNO F15	1000040152		SALERNO DY8 F156 6MM	LEAR MAROCCO (163)	REGMA014-J.LAGOS80 1600	B27ASR-LF	7,4	1540		0	20	0,0	0,0	0
	SALERNO F18	1000040155		SALERNO DY8 35KG F186 6MM	LEAR MAROCCO (163)	REGMA014-J.LAGOS80 1600	56200FSC (white)	7,5	1540		0	20	0,0	0,0	0
	SALERNO F18	1000040153		SALERNO DY8 F186 4MM	LEAR MAROCCO (163)	REGMA014-J.LAGOS80 1600	B27ASR-LF	5,4	1540		0	20	0,0	0,0	0
	SALERNO CN4	1000040202		SALERNO CN4 F186 4MM	LEAR MAROCCO (163)	REGMA014-J.LAGOS80 1600	B27ASR-LF	5,4	1540		0	20	0,0	0,0	0
601	SALERNO 588	1000040017		SALERNO S88 F156 6MM	LEAR MAROCCO (163)	REGMA014-J.LAGOS80 1600	B27ASR-LF	7,4	1540		30,05	20	62,6	92,65	0
563,7	SALERNO 588	1000040018		SALERNO S88 F186 4MM	LEAR MAROCCO (163)	REGMA014-J.LAGOS80 1600	B27ASR-LF	5,4	1540		28,19	20	62,6	90,79	0
	SALERNO 588	1000040020		SALERNO S88 35KG F186 6MM	LEAR MAROCCO (163)	REGMA014-J.LAGOS80 1600	56200FSC (white)	7,5	1540		0	20	0,0	0,0	0
450	NA	1000040007		FOAM 8MM 28kg/M3	LEAR MAROCCO (163)	REGMA013-J.LAGOS 55 1600	E2874MXT	6,5	1550		18	29	62,6	80,60	0
	NA	1000040008		FOAM 10MM 28kg/M3	LEAR MAROCCO (163)	REGMA013-J.LAGOS 55 1600	E2874MXT	10,5	1540		0	29	0,0	0,0	0
	NA	1000040028		FOAM 6MM 28kg/M3	LEAR MAROCCO (163)	REGMA013-J.LAGOS 55 1600	E2874MXT	6,5	1550		0	20	0,0	0,0	0
	SALERNO CN4	1000040219		SALERNO CN4 F156 6MM	LEAR MAROCCO (163)	REGMA014-J.LAGOS80 1600	B27ASR-LF	7,4	1540		0	20	0,0	0,0	0
	SALERNO CN4	1000040221		SALERNO CN4 35KG F186 6MM	LEAR MAROCCO (163)	REGMA014-J.LAGOS80 1600	56200FSC (white)	7,5	1540		0	20	0,0	0,0	0
	NA	1000401231		PUR PAD FOAM 3mm	LEAR MAROCCO (163)	B38 38 g/m2 NW 1800mm - Le	E3374 FRL	2,9	1550		0	32	0,0	0,0	0
	BLACK	1000032249		Black LamV22 51-X033	LEAR MAROCCO (163)	REGMA008-LAGOS 60 35gr/m2	B27ASR-LF	3,0	1580		0	32	0,0	0,0	0
	Grey	1000032279		Grey LamV63 51-X033	LEAR MAROCCO (163)	REGMA008-LAGOS 60 35gr/m2	B27ASR-LF	3,0	1580		0	32	0,0	0,0	0
	NA	1000017506		Foam 15mm	LEAR MAROCCO (163)	B38 38 g/m2 NW 1800mm - Le	EC5 33 04 LF LG 1500 x15,0	15	1550		0	25	0,0	0,0	0
1788,5	BLACK	1000017032		VG28 2mm	LEAR MAROCCO (163)	REGMA008-J.LAGOS 60 1700	B27 ASR-LF 1450*3.0	3,0	1450		55,89	34	62,6	129,49	10
812	PIJUM	1000017045		NIJOT 2mm	LEAR MAROCCO (163)	REGMA008-J.LAGOS 60 1700	B27 ASR-LF 1450*3.0	3,0	1450		25,38	34	62,6	87,06	0
	BLACK	1000017150		VG22 ST	LEAR MAROCCO (163)	REGMA008-J.LAGOS 60 1700	B27 ASR-LF LF GR 1580*6,1	6,1	1580		0	30	0,0	0,0	0
	BLACK	100017047		VG22-G 1mm	LEAR MAROCCO (163)	REGMA008-J.LAGOS 60 1700	SC52803 LF	2,1	1600		0	32	0,0	0,0	0
	BLACK	1000017095		VG22 Riv Grey 2T	LEAR MAROCCO (163)	JLAGOS 60 35gr/m2 L 1700	B27ASR-LF	3,1	1580		159	32	62,6	236,61	15
5088,2	Acella #2259	100039320		SALERNO F186 6MM ZHE	LEAR MAROCCO (163)	REGMA014-J.LAGOS80 1600	56200FSC	7,5	1490		0	20	0,0	0,0	0
	Acella #2259	100039320		SALERNO F186 6MM ZHE	LEAR MAROCCO (163)	REGMA014-J.LAGOS80 1600	56200FSC	7,5	1490		0	20	0,0	0,0	0
	Acella #2259	100039321		SALERNO F186 6MM ZHE	LEAR MAROCCO (163)	REGMA014-J.LAGOS80 1600	56200FSC	7,5	1490		0	20	0,0	0,0	0
	Acella #2259	100039322		SALERNO F186 6MM CN4	LEAR MAROCCO (163)	REGMA014-J.LAGOS80 1600									

