



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Carla Sofia Alves Salazar

**Contributos para a implementação do Sistema de
Gestão da Qualidade segundo a NP EN ISO
9001:2015 no processo de novas ferramentas e
no processo de conformação de arame**

Tese de Mestrado

Conducente ao grau de Mestre em Engenharia e Gestão da
Qualidade

Trabalho efetuado sob a orientação do

Professor Doutor Paulo Alexandre da Costa Araújo Sampaio

outubro de 2019



DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que não pode ser utilizado por terceiros mesmo que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho apenas pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações CC BY-NC-ND

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.



Contributos para a implementação do Sistema de Gestão da Qualidade segundo a NP EN ISO 9001:2015 no processo de Novas ferramentas e no processo de Conformação de arame

DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO



10 Integrated Production Processes
Technical Support for the Development and Manufacture of Prototypes

DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO

A ETMA – Empresa Técnica de Metalurgia, SA, vem por este meio autorizar a utilização de imagens e dados facultados, assim como o nome da empresa, à aluna Carla Sofia Alves Salazar, número PG3598, no âmbito do estágio curricular realizado na nossa empresa para a conclusão da sua Dissertação do Mestrado em Engenharia e Gestão da Qualidade da Universidade do Minho.

Braga, 30 de Setembro de 2019

ETMA - Empresa Técnica de Metalurgia, S.A.
O Departamento de Recursos Humanos
Contribuinte 504 359 720
Telef. 253 203 570 - Fax 253 260 805
Av. Leacutade Conceição 621
Apartado 37 4714-909 BRAGA



AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar o meu mais sincero agradecimento, a todos aqueles que direta ou indiretamente, tornaram possível a realização da presente dissertação e que sem a sua colaboração, auxílio e motivação, imprescindível, não seria possível a conclusão da mesma.

À ETMA – Metal Parts, pela possibilidade que me proporcionou para realizar este projeto, a qual disponibilizou todos os meios necessários e que me acolheu amavelmente, e a todos aqueles, que dentro da empresa partilharam o seu largo conhecimento e experiência nas mais variadas áreas de atividade.

À Engenheira Helga, orientadora deste projeto, pela orientação e colaboração na sua realização.

À Doutora Susana por todo o apoio e compreensão demonstrada.

Ao Pedro Vieira, João Figueiredo, e Bruno Ferreira, responsáveis dos processos estudados, por todo o apoio dado, conhecimento transmitido e horas de colaboração, que permitiram enriquecer ainda mais este trabalho.

Ao meu orientador, Doutor Paulo Sampaio, pela disponibilidade e auxílio demonstrado aquando do surgimento das dúvidas que surgiram no decorrer da execução deste trabalho, pelo esclarecimento das mesmas e pelos conhecimentos transmitidos.

Por último, mas não menos importantes, vai um obrigado especial para o meu namorado Nuno e para a toda a minha família, que sempre estiveram presentes e sempre acreditaram em mim, mesmo quando eu já não, e pela paciência que sempre tiveram, para me ouvirem e ajudarem, esperando que um dia lhes possa retribuir por tudo o que fizeram.

Muito obrigada a todos!



Contributos para a implementação do Sistema de Gestão da Qualidade segundo a NP EN ISO 9001:2015 no processo de Novas ferramentas e no processo de Conformação de arame

In the middle of difficulty lies opportunity.
Albert Einstein



RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de contribuir para a implementação da NP EN ISO 9001:2015 no processo de conformação de arame e no processo de novas ferramentas da empresa ETMA Metal Parts.

Ao longo da dissertação foi realizado um levantamento da situação inicial ao atual sistema de gestão. Ou seja, um diagnóstico interno por forma a identificar quais os requisitos a implementar, a definição de um plano de implementação, com a respetiva identificação da equipa de trabalho envolvida.

Foi também realizada a efetiva implementação dos procedimentos, técnicas e controlos, com a elaboração da documentação exigida para os processos, seguindo-se uma auditoria interna de verificação e controlo; a análise dos indicadores de desempenho definidos e, concluindo com o resumo dos principais resultados, a identificação dos obstáculos encontrados e a definição de novas metas e recomendações.

Verificou-se que os dois processos ficaram em dois estágios diferentes no que concerne ao cumprimento dos requisitos da norma. Para o processo de conformação de arame faltou apenas auditoria interna de verificação e controlo antes da sua inclusão no âmbito. Para o processo de novas ferramentas apenas foram implementadas algumas práticas, sendo que este processo não seria, para já, incluído nessa certificação.

No decorrer do processo que envolve a implementação do SGQ foram perceptíveis diferentes benefícios para a organização, nomeadamente a melhoria do seu desempenho a nível de operações. Todavia para a implementação de um sistema novo verificou-se necessária uma mudança de mentalidade e cultura por parte de todos os colaboradores envolvidos. A resistência à mudança, a responsabilização e o envolvimento dos colaboradores foram os principais entraves encontrados para o cumprimento de todos os objetivos propostos.

O sistema de gestão da qualidade potencia a evolução das organizações, contudo os seus colaboradores devem seguir todos no sentido de um objetivo comum.

PALAVRAS-CHAVE

Sistemas de Gestão da Qualidade; ISO 9001; Implementação; Melhoria; Qualidade.



ABSTRACT

This work were developed with the objective of contributing to the implementation of NP EN ISO 9001:2015 in the wire forming process and in the process of new tools of ETMA Metal Parts.

Throughout the dissertation, was carried out an initial situation survey to the current management system. That is, an internal diagnosis in order to identify the requirements to be implemented, the definition of an implementation plan, with the respective work team identification.

It was also performed the effective implementation of procedures, techniques and controls, with the preparation of required process documentation, an internal verification and control audit; the analysis of defined performance indicators and concluding with a summary of key findings, identifying obstacles encountered and setting new goals and recommendations.

The two processes were found to be at two different stages as regards compliance with the standard requirements. For the wire forming process, only internal verification and control auditing was lacking prior to their inclusion in the scope. For the new tools have only been implemented some practices, and this process would not be included in this certification, for now.

Throughout the process involving the implementation of the QMS, different benefits to the organization were noticeable, namely the improvement of its operations performance. However, the implementation of a new system required a change of mind-sets and culture involving all employees. The resistance to the change, accountability and involvement of employees were the main obstacles to the fulfilment of all proposed objectives.

The quality management system enhances the evolution of organizations, but its employees must all pursue a common goal.

KEYWORDS

Quality Management Systems; ISO 9001; Implementation; Improvement; Quality.



ÍNDICE

Direitos de autor e condições de utilização do trabalho por terceiros.....	ii
Declaração de Integridade	iii
Declaração de Autorização.....	iv
Agradecimentos.....	v
Resumo.....	vii
Abstract.....	ix
Índice.....	x
Índice de Figuras	xiii
Índice de Gráficos.....	xiv
Índice de Tabelas	xv
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	xvii
1. Introdução	1
1.1. Enquadramento	1
1.2. Motivações para a realização do projeto.....	2
1.3. Metodologia de Investigação.....	3
1.4. Estrutura da Dissertação	4
2. Revisão da Literatura.....	6
2.1. A Qualidade – Conceito e Evolução.....	6
2.2. A ISO, o IPQ e a série de normas ISO 9000	9
2.3. A certificação ISO 9001.....	12
2.4. Os Sistemas de Gestão da Qualidade baseados na ISO 9001.....	13
2.5. Obstáculos, motivações e benefícios da implementação de sistemas baseados na ISO 9001	19
2.6. A experiência de vários agentes sobre a implementação da ISO 9001:2015.....	22
2.7. A filosofia <i>Kaizen</i> TM como metodologia de melhoria contínua	23
3. A empresa: ETMA, Empresa Técnica de Metalurgia, S.A.	30
3.1. Apresentação	30



3.2. Áreas de negócio.....	32
3.2.1. Automóvel.....	32
3.2.2. Elétrico.....	32
3.2.3. Eletrodomésticos.....	33
3.2.4. Injeção de plásticos/sobremoldagem.....	33
3.2.5. Fixação	33
3.3. Os 10 processos produtivos	34
3.3.1. Protótipos.....	34
3.3.2. Ferramentas e equipamentos	34
3.3.3. Torneamentos	34
3.3.4. Estampagem e formação automática	35
3.3.5. Forjamento a frio/parafusos	35
3.3.6. Conformação de arames	35
3.3.7. Tratamentos Térmicos.....	35
3.3.8. Tratamentos de Superfície	35
3.3.9. Montagem/Soldadura	36
3.3.10. Inspeção/Escolha	36
3.4. Principais Clientes.....	36
4. O Projeto de Implementação	37
4.1. Levantamento da Situação Inicial.....	37
4.1.1. O Sistema de Gestão	37
4.1.2. Análise detalhada dos processos	40
4.1.3. Auditoria Interna de Diagnóstico	40
4.2. Definição do plano de implementação	41
4.3. Definição e formação da equipa de trabalho	42
4.4. Conformação de arame.....	42
4.4.1. Implementação de práticas.....	42
4.4.2. Elaboração da documentação exigida	46
4.4.3. Auditoria Interna para verificação e controlo.....	47
4.4.4. Indicadores de desempenho	48
4.5. Novas ferramentas	51



4.5.1. Implementação de práticas.....	51
4.5.2. Indicadores de desempenho.....	57
5. Conclusões e recomendações	60
5.1. Resumo dos principais resultados.....	60
5.2. Limitações	60
5.3. Recomendações ou definição de novas metas	61
Referências Bibliográficas	62
Anexos e Apêndices	68



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolução histórica do desenvolvimento da Qualidade (Adaptado de: Pires, 2016).....	8
Figura 2. Representação da estrutura da ISO 9001:2015 no ciclo PDCA. (Fonte: ISO 9001, 2015)....	14
Figura 3. Representação esquemática dos elementos de um processo simples. (Adaptado de: ISO 9001, 2015).....	17
Figura 4. O KMS – modelo <i>Kaizen</i> de Gestão da Mudança. (Adaptado de Kaizen, 2015).....	27
Figura 5. Representação da estrutura do KBS (Adaptado de: Kaizen, 2015b).....	27
Figura 6. Cronologia da evolução da ETMA. (Adaptado de: ETMA, 2017)	30
Figura 7. Organigrama da ETMA. (Fonte: ETMA, 2017)	31
Figura 8. Componentes metálicos produzidos para o setor Automóvel. (Fonte: ETMA, 2018)	32
Figura 9. Componentes metálicos produzidos para o setor Elétrico. (Fonte: ETMA, 2018)	32
Figura 10. Componentes metálicos produzidos para o setor Eletrodomésticos. (Fonte: ETMA, 2018) .	33
Figura 11. Componentes produzidos para o setor de Sobremoldagem. (Fonte: ETMA, 2018)	33
Figura 12. Componentes metálicos produzidos para o setor de Fixação. (Fonte: ETMA, 2018)	34
Figura 13. Mapa de Processos do SG da ETMA. (Fonte: ETMA, 2018c)	38
Figura 14. Pirâmide da Estrutura Documental da ETMA. (Fonte: ETMA, 2018c).....	39
Figura 15 Referências de peças de arame as quais existem PIE no sistema EGITRON. (Fonte: ETMA, 2019).....	44
Figura 16. Local para acondicionamento do produto não conforme do setor.	45
Figura 17. Arrumação e limpeza do setor da conformação de arame: a) estante de peças de amostra; b) amostras; c) estante para calibres de controlo; d) estante para artigos de limpeza do setor; e) ferramentas por tipo e máquina; f) estante das ferramentas de máquina l) carrinho de apoio com equipamentos de medição e outros; m) carrinho de apoio com ferramentas da Robomac.	46
Figura 18. Mapeamento do processo.	53
Figura 19. Agenda da reunião para a equipa de projeto. (Fonte: ETMA, 2019)	54
Figura 20. Agenda para a reunião para a equipa da serralharia. (Fonte: ETMA, 2019)	54
Figura 21 Quadro de Kaizen Diário da Equipa de Projeto.....	55
Figura 22. Quadro de planeamento de projetos novos e de manutenção.	56
Figura 23. Planeamento semanal de atividades da Serralharia	56



ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Margem de lucro do setor de conformação de arame (Fonte: ETMA, 2019)	49
Gráfico 2. Dias de atraso no cumprimento do planeamento. (Fonte: ETMA, 2019)	50
Gráfico 3. Indicador de cumprimento do planeamento da serralharia. (Fonte: ETMA, 2019).....	57
Gráfico 4. Margem dos projetos concluídos em 2019. (Fonte: ETMA, 2019)	58
Gráfico 5. Margem de lucro dos projetos concluídos em 2019. (Fonte: ETMA, 2019).....	58



ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Evolução do número de entidades certificadas de 2017 a 2018. (Fonte: ISO Survey, 2019)	13
Tabela 2. Estrutura de Alto Nível na qual assenta a ISO 9001:2015 (Fonte: ISO 9001, 2015).....	15
Tabela 3. Benefícios mais comuns resultantes da certificação ISO 9001. (Fonte: Sampaio, 2008)	21
Tabela 4. Principais Clientes ETMA por setor. (Fonte: ETMA, 2018).....	36



LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

AC – Ação Corretiva;

AENOR - Associação Espanhola de Normalização e Certificação;

AI – Amostras Iniciais;

APCER – Associação Portuguesa de Certificação;

CNC – Comando Numérico Computorizado;

CT – Comité Técnico;

DQ – Departamento da Qualidade;

DMAIC – *Define, Measure, Analyse, Improve and Control*;

EA – Equipa Auditora;

EC – Entidade Certificadora;

EDM – *Electrical Discharge Machining*;

EN – European Normative;

ETMA – Empresa Técnica de Metalurgia;

GQ – Gestor da Qualidade (o mesmo que GSQ – Gestor do Sistema da Qualidade);

GT – Gestão de topo;

GQCDDM – *Growth, Quality, Costs, Delivery and Motivation*;

IATF - *International Automotive Task Force*;

IQNet - *International Certification Network*;

IPQ – Instituto Português da Qualidade;

ISO – *International Organization for Standardization*;

IT – Instrução de Trabalho;

KBS – *Kaizen™ Business System*;

KMC - *Kaizen™ Management System*;



KPIs – *Key Performance Indicators*;

LSW – *Leaders Standard Work*;

MP – Matéria Prima;

MSG – Manual do Sistema de Gestão;

NC – Não Conformidades;

NP – Norma Portuguesa;

OF – Ordem de Fabrico;

PDCA – *Plan, Do, Check, Act*;

PFMEA – Process Failure Mode and Effect Analysis;

PI – Partes interessadas;

PIE – Planos de Inspeção e Ensaio;

PME – Pequenas e médias empresas;

PSG – Procedimento do Sistema de Gestão;

QMS – Quality Management System;

RIC – Requisição Interna de Componentes;

RMM – Recursos de Monitorização e Medição;

SDCA – *Standard, Do, Check, Act*;

SG – Sistema de Gestão;

SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade;

SPQ – Sistema Português da Qualidade.



1. INTRODUÇÃO

O presente projeto foi desenvolvido no âmbito da dissertação realizada no 2º ano do curso de Mestrado em Engenharia e Gestão da Qualidade e tem como tema “Contributos para a implementação do Sistema de Gestão da Qualidade segundo a NP EN ISO 9001:2015 no processo de novas ferramentas e no processo de conformação de arame”.

Neste primeiro capítulo encontra-se exposto um enquadramento teórico, são apresentados os objetivos e a motivação para a realização do projeto, é apresentada a metodologia de investigação e qual a estrutura que foi delineada para o presente trabalho.

1.1. Enquadramento

A qualidade tem emergido como uma ferramenta de competitividade estratégica para o sucesso organizacional (Yong & Wilkinson, 2002; Anderson, Rungtusanatham, Schroeder, & Devaraj, 1995).

Hoje em dia o consumidor está cada vez mais a par do que existe ou não no mercado e com as tecnologias disponíveis consegue comparar facilmente um produto, serviço ou empresa, sendo que o que pesa mais na sua escolha será o correto funcionamento dos produtos/serviços.

Anteriormente ao século XXI, para a maioria das empresas produtivas, a definição de qualidade era vista como "em conformidade com as especificações". Para estes, os produtos que atendessem às especificações também atenderiam às necessidades do cliente, ou seja, apenas era importante a qualidade de conformidade.

Atualmente, com a expansão da indústria e crescente globalização, o diferencial competitivo das indústrias é reforçado quando as organizações vêm a qualidade não só numa perspetiva de satisfação das necessidades dos clientes, mas, mais ainda, como uma forma de superar as suas expectativas (Sampaio, 2014) fomentando a fidelização dos mesmos.

A qualidade é vista como fator de reconhecimento, de distinção e escolha de produtos, constituindo o motor de sucesso de qualquer organização (Pinto & Soares, 2018). No entanto é necessário saber gerir a qualidade. O impacto da qualidade de um negócio pode medir-se em termos dos seus custos, que podem absorver 20 a 30% do rendimento de uma empresa.



A adoção de um sistema de gestão da qualidade (SGQ) é “uma decisão estratégica que pode melhorar o desempenho global e proporcionar uma base sólida para iniciativas de desenvolvimento sustentável de qualquer organização”(ISO, 2015b). A monitorização e revisão do sistema é essencial, para que sejam implementadas alterações que impliquem melhorias no mesmo.

Para a maior parte das organizações a adoção de um SGQ formal tem como ponto de entrada a implementação dos requisitos da ISO 9001, realizado de forma voluntária, mas na maioria das vezes motivado por fatores externos à organização, sejam estes clientes, fornecedores ou outros stakeholders.

A norma ISO 9001 foi publicada pela primeira vez em 1987 e submetida a quatro revisões desde então, 1994, 2000, 2008 e agora a quinta edição, publicada em 2015, para refletir avanços na tecnologia e aplicação da gestão da qualidade.

A literatura existente sobre a certificação de SGQ converge sempre para os mesmos pontos, desde os benefícios obtidos, os obstáculos encontrados, as vantagens da implementação e o impacto ao nível da performance organizacional em termos de resultados financeiros e de produtividade (Sampaio, 2008).

No entanto, e pensando no futuro, é importante assegurar que a gestão da qualidade seja vista como muito mais do que “preencher os requisitos da ISO 9001” e que realmente ajude as organizações a atingir sucesso a longo prazo. Isto significa promover a qualidade no sentido amplo da palavra, e encorajar as Organizações a ver além dos requisitos da ISO 9001 (APCER, 2015).

1.2. Motivações para a realização do projeto

Com o objetivo principal de transpor as expectativas dos seus clientes através da melhoria contínua do serviço prestado, da produtividade, da flexibilidade em inovar os seus produtos e processos, tendo por base também a satisfação dos requisitos legais aplicáveis, a ETMA encontra-se neste momento certificada de acordo com os seguintes referenciais normativos: NP EN ISO 9001, NP EN ISO 14001 e IATF 16949. (ETMA, 2018c)

No entanto existem dois processos que não se encontram no âmbito dessa certificação: o processo de conformação de arame da direção de produção/transformação e o processo de novas ferramentas da direção de novas ferramentas/projeto.



Assim, existirá uma revisão ao sistema de gestão da qualidade por forma a definir, para já, quais os requisitos da NP EN ISO 9001, a aplicar. Desta forma, a ETMA, poderá manter os elevados padrões de qualidade e inovação dos produtos fornecidos aos seus clientes, com vista à posterior certificação. Com base nessa adequação definiram-se os seguintes objetivos:

- realizar um levantamento da situação inicial ao atual sistema de gestão, com a identificação dos dois processos, suas interações;
- realização de um diagnóstico interno por forma a identificar quais os requisitos a implementar para os dois processos, lacunas e melhorias para os mesmos;
- definição de um plano de implementação, com a respetiva identificação da equipa de trabalho envolvida;
- a efetiva implementação dos procedimentos, técnicas e controlos, com a respetiva elaboração da documentação exigida para os processos;
- uma auditoria interna de verificação e controlo;
- a análise de indicadores de desempenho definidos;
- E, possivelmente, a definição de novas metas.

1.3. Metodologia de Investigação

A estratégia de investigação adotada no desenvolvimento desta dissertação assenta num estudo de caso. Este tem por base o desenvolvimento de conhecimento detalhado e intensivo, acerca de um contexto específico (Yin, 1994).

A estratégia de estudo de caso é a mais indicada para obter a compreensão dos processos pois tem considerável capacidade de gerar respostas a perguntas do tipo: "por quê?", "o quê?" e "como?", apesar destas últimas serem mais adequadas para a estratégia de pesquisa (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2009), sendo este processo de investigação o "mais defendido como um dos métodos de pesquisa mais poderoso ao nível da gestão de operações" (Almeida, Sampaio, & Santos, 2012).

A utilização de estudo de caso como metodologia de investigação leva a resultados com grandes impactos e que não se limitam pelos questionários e modelos, levando a novas descobertas e ao desenvolvimento de novas teorias, úteis e válidas (Voss, Tsikriktsis, & Frohlich, 2002).



Esta é assumida como uma nova estratégia de pesquisa, com objetivo de compreender as dinâmicas presentes em cada estrutura, e que combina entrevistas, questionários, observações diretas, conversas informais e pesquisas dentro das organizações, como métodos de recolha de dados (Eisenhardt, 1989; Voss et al., 2002).

A recolha de informação consistirá na observação direta, em conversas informais e pesquisa por análise documental por forma a verificar quais os requisitos que será necessário implementar e quais serão os documentos necessários criar para garantir que os processos estejam de acordo com os requisitos da NP EN ISO 9001:2015.

1.4. Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está estruturada em cinco capítulos. O capítulo um refere-se à introdução. Neste encontra-se presente o enquadramento do tema e do projeto a desenvolver, são indicados os objetivos e a motivação para a realização do mesmo, qual a metodologia de investigação utilizada, e a presente estrutura desta dissertação.

O capítulo dois é composto por sete subcapítulos. No primeiro é realizada uma revisão de literatura sobre os conceitos associados à qualidade e sua evolução, o segundo contém uma referência à ISO, ao IPQ e à série de normas ISO 9000, sendo que o seguinte faz uma breve referência à certificação ISO 9001.

O quarto subcapítulo refere se aos sistemas de gestão da qualidade baseados na ISO 9001, sendo que o quinto é composto por uma análise dos obstáculos, motivações e benefícios da implementação de sistemas baseados na ISO 9001.

O sexto capítulo refere a experiência de vários agentes sobre a implementação da ISO 9001:2015 e o sétimo e último subcapítulo faz referência à filosofia *Kaizen™* como metodologia de melhoria contínua.

O capítulo três é composto por quatro subcapítulos, sendo que no primeiro é apresentada a empresa, de seguida uma demonstração das suas atividades/áreas de negócio, por conseguinte uma caracterização dos 10 processos produtivos que constituem a base do seu negócio e por último uma identificação dos seus principais clientes.



O quarto capítulo contempla o projeto, composto por cinco subcapítulos onde são descritas e elaboradas as fases do mesmo. O primeiro subcapítulo refere-se ao levantamento da situação inicial da organização.

O segundo à definição dos planos de implementação, sendo que o terceiro se refere à definição e formação da equipa de trabalho. O quarto e quinto subcapítulo referem-se respetivamente aos dois processos em causa.

O último capítulo é o quinto onde se apresentam as principais conclusões, limitações e recomendações futuras de evolução.



2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo é apresentada a revisão bibliográfica concretizada no âmbito da presente dissertação. Este encontra-se dividido em diferentes subcapítulos, onde são abordados conceitos sobre qualidade e a sua evolução, a ISO, o IPQ e a série de normas ISO 9000, a certificação ISO 9001, os sistemas de gestão da qualidade baseados na série de normas ISO 9000, uma caracterização dos obstáculos, motivações e benefícios da implementação de sistemas baseados na ISO 9001, um tópico sobre a experiência de vários agentes sobre a implementação da ISO 9001:2015 e uma breve referência à metodologia *Kaizen™* como filosofia de melhoria contínua.

2.1. A Qualidade – Conceito e Evolução

Quando nos referimos à palavra qualidade de que estamos efetivamente a falar? Esta, devido à sua subjetividade inerente, surge como um conceito multidimensional, passível de ser definido sob várias perspetivas:

- Para Philip Crosby (1980), “Qualidade significa conformidade com os requisitos”;
- Joseph Juran (1998) define-a como “a adequação ao uso”;
- C. D. Edwards (1968) define que “Qualidade consiste na capacidade de satisfazer necessidades”;
- W. E. Deming (1982) refere que “Boa qualidade significa um grau previsível de uniformidade e confiabilidade com um padrão de qualidade adequado ao cliente”;
- Para Feigenbaum (1991) “A qualidade é o que o cliente diz que é”;
- Em sintonia, a ISO 9000 (2015) descreve a qualidade como o “grau de satisfação de requisitos dado por um conjunto de características intrínsecas de um objeto”;
- Já Pirsig (1999) dá uma definição transcendente desta: “Qualidade não é nem mente nem matéria, mas uma terceira entidade independente das duas, embora qualidade não possa ser definida, você sabe o que é”;
- Para Flynn (1994) “A gestão da qualidade é definida como uma abordagem para alcançar e sustentar a produção de alta qualidade”;
- Paulo Sampaio (2014) refere que a qualidade é “dar ao cliente aquilo que ele quer, e se possível, superar a expectativa!”;



Todas estas definições vão de encontro à ideia que a qualidade significa a “adequação ao uso do consumidor”, sendo que contemplam sempre a conformidade com as especificações tendo o cliente/consumidor como fator de interesse principal, na medida em que, o foco central é a satisfação das suas necessidades.

Algumas pressupõe que as especificações e os requisitos já foram determinados anteriormente e que se deve, à posteriori, procurar a conformidade com estes, já outras enfatizam a importância do cliente que dará uso ao produto, mas todas seguem a mesma filosofia da consistência de conformidade e desempenho sempre com o cliente em mente (Chandrupatla, 2009).

Juran & Godfrey (1998) referem que, de entre as várias perspetivas possíveis, destacam-se duas de importância crítica para a gestão da qualidade: a qualidade de conceção/ *design* e a qualidade de conformidade. A qualidade de conceção relaciona-se com as características do produto ou serviço, desde a fiabilidade, desempenho, estética, e é orientada à satisfação do cliente, de forma a que as características do produto permitam satisfazer as necessidades dos clientes.

Shewhart (1958) refere que o controle de qualidade do produto envolve três etapas funcionais coordenadas: a especificação do padrão de qualidade pretendido; a produção de peças de produto que terão esse padrão de qualidade; e a determinação de se ou não o produto foi feito com o padrão de qualidade pretendido.

Já numa perspetiva de melhoria para alcançar a excelência, Sampaio (2011) refere que o futuro da qualidade não é apenas o foco na conformidade do produto e na satisfação das expectativas do cliente mas sim em transcender essas expectativas, com aposta em fazer sempre mais e melhor do que aquilo que foi feito anteriormente.

Segundo Pires (2016), a qualidade já era vista como uma preocupação, desde os tempos mais remotos, com o aparecimento dos primeiros aglomerados populacionais e depois, com o aumento da produção, conseguido com o aparecimento das oficinas de artesãos.

Na Figura 1 estão identificadas as etapas da evolução histórica da qualidade, propostas por Pires (2016) antes de 1900 até aos dias de hoje.

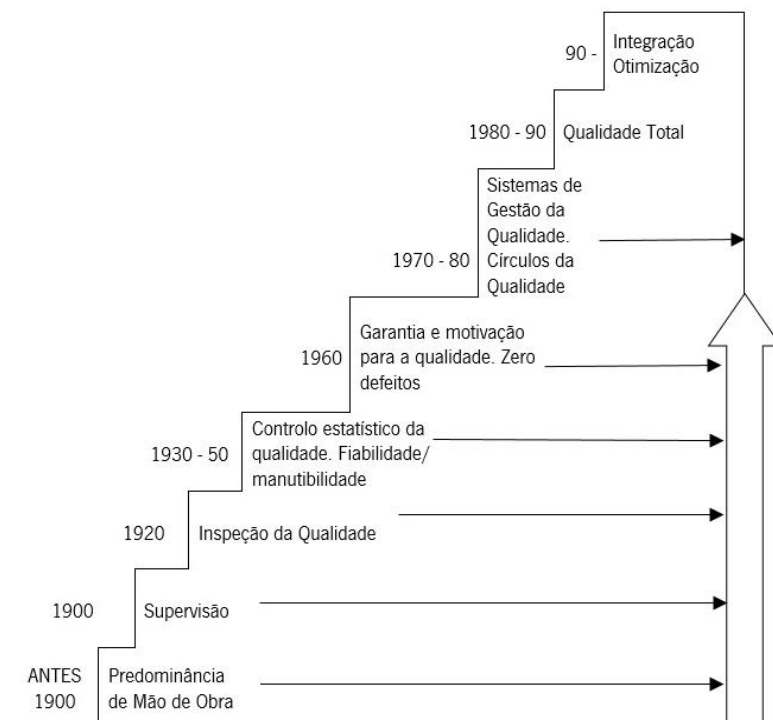


Figura 1. Evolução histórica do desenvolvimento da Qualidade (Adaptado de: Pires, 2016)

No entanto uma das classificações temporais mais adotadas e aceites é a proposta por David Garvin (1987), que classifica a evolução da qualidade em quatro eras principais, que são: Inspeção, Controle da Qualidade, Garantia da Qualidade e Qualidade Total.

Este refere que, na era da Inspeção o principal objetivo era detetar não conformidades. Pela visão da qualidade existia um problema a resolver e dava-se ênfase à uniformidade do produto, através de calibração e medição. Nesta era, as principais funções dos profissionais da qualidade eram de inspeção, classificação e contagem e o responsável pela qualidade era o departamento de inspeção que estava orientado para “Inspeccionar a qualidade”.

Já na era do controlo estatístico o principal objetivo era manter o processo controlado numa visão de que existia um problema a resolver com ênfase na uniformidade do produto, mas com inspeção reduzida através de técnicas e ferramentas estatísticas. Nesta era, as principais funções dos profissionais da qualidade eram a resolução de problemas e aplicação de métodos estatísticos. O responsável da qualidade era departamento de produção e de engenharia orientado para “Controlar a qualidade”.

Já na era que se seguiu, a da Garantia da Qualidade, o principal objetivo era a coordenação atividades relacionadas com a qualidade, com a visão de que havia um problema para resolver,



mas proactivamente e com ênfase em toda a cadeia de produção através programas e sistemas de garantia da qualidade.

Nesta, as principais funções dos profissionais da qualidade eram a avaliação da qualidade, planeamento da qualidade e conceção de um programa de qualidade sendo que todos os departamentos eram responsáveis pela mesma, embora a gestão fosse envolvida perifericamente no projeto, planeamento e execução das políticas da qualidade, com a orientação de que a “Qualidade se constrói”.

Por último, na era da Gestão Estratégica da Qualidade, o principal objetivo era o impacto estratégico com a visão de que a qualidade era uma oportunidade competitiva com ênfase no mercado e nas necessidades do cliente através do planeamento estratégico, definição de objetivos e mobilização da organização.

As funções dos profissionais da qualidade eram o estabelecimento de objetivos, educação e formação, trabalho consultivo com outros departamentos e programa, sendo os responsáveis pela qualidade todos os colaboradores da organização, com a Gestão de Topo a exercer uma liderança forte com a orientação e abordagem de que a “Qualidade deve ser gerida” (Garvin, 1987).

2.2. A ISO, o IPQ e a série de normas ISO 9000

A *International Organization for Standardization* (ISO) fundada a 23 de fevereiro de 1947, composta agora por 786 Comitês Técnicos (CT), é uma organização não governamental atualmente com membros de 164 países de todo o mundo que desenvolve e publica normas internacionais.

Com o apoio dos seus membros, esta reúne mais de 45000 especialistas para partilha de conhecimento e no desenvolvimento de normas internacionais, voluntárias, relevantes para o mercado, baseadas no consenso, que apoiem a inovação e forneçam soluções para os desafios globais, tendo desenvolvido até aos dias de hoje, 22585 normas internacionais (International Organization for Standardization, 2019).

Em 1979 foi aprovada pela ISO a formação do CT 176, *ISO Technical Committee 176* (ISO/TC 176), com o objetivo de abordar todos os assuntos relativos à gestão e garantia da qualidade. Atualmente, o ISO/TC 176 conta com a presença de 94 países como membros efetivos e 28 países como observadores, e tem como objetivo definir standards no campo da gestão da



qualidade, mais propriamente, sistemas genéricos e tecnologias de apoio, bem como a padronização da gestão da qualidade em setores específicos, a pedido do setor afetado e da diretoria técnica da ISO (International Organization for Standardization, 2019).

Portugal faz parte da lista de membros efetivos, sendo representado, neste CT, pelo Instituto Português da Qualidade (IPQ), e é da sua responsabilidade a tradução e publicação das normas, através do comité técnico 80 – CT 80. (Sampaio, 2008).

O IPQ é o órgão gestor do Sistema Português da Qualidade (SPQ), sendo o Organismo Nacional de Normalização e a Instituição Nacional de Metrologia. Enquanto Organismo Nacional Coordenador do SPQ, são atribuições do IPQ a gestão, coordenação e desenvolvimento do SPQ, numa perspetiva de integração de todas as componentes relevantes para a melhoria da qualidade de produtos, de serviços e de sistemas da qualidade e da qualificação de pessoas garantindo o planeamento, a dinamização e a avaliação das atividades a desenvolver no âmbito do mesmo. (Ministério da Economia, 2004b).

De acordo com o Decreto-Lei 125/2004 de 31 de Maio, o SPQ “é o conjunto integrado de entidades e organizações interrelacionadas e interagentes que, seguindo princípios, regras e procedimentos aceites internacionalmente, congrega esforços para a dinamização da qualidade em Portugal e assegura a coordenação dos três subsistemas – da normalização, da qualificação e da metrologia – com vista ao desenvolvimento sustentado do País e ao aumento da qualidade de vida da sociedade em geral” (Ministério da Economia e do Emprego, 2012)

Na área da qualificação o Instituto Português de Acreditação (IPAC) “é o organismo nacional de acreditação responsável por reconhecer a competência técnica dos agentes de avaliação da conformidade (entidades que efetuam calibrações, ensaios, inspeções e certificações) de acordo com referenciais internacionais” (Ministério da Economia, 2004a), sendo as entidades certificadoras reconhecidas pelo IPAC, para a certificação de SGQ:

- APCER - Associação Portuguesa de Certificação;
- SGS ICS - Serviços Internacionais de Certificação;
- LR EMEA PT - Lloyd’s Register EMEA - Portugal;
- BV Certification - Bureau Veritas Certification Portugal, Unipessoal, Lda.;
- EIC - Empresa Internacional de Certificação, S.A.;



- TUV - Rheinland Portugal, Inspeções Técnicas, Unipessoal, Lda.;
- CERTIF - Associação para a Certificação De Produtos;
- INNOQ - Instituto Nacional de Normalização e Qualidade (IPAC, 2019).

De acordo com a ISO “uma norma é um documento estabelecido por consenso e aprovado por um organismo reconhecido, que fornece, para utilização comum e repetida, regras, linhas de orientação e características, para atividades ou seus resultados, visando atingir um grau de ordem ótimo, num dado contexto” (International Organization for Standardization, 2004)

As normas da série ISO 9000, publicadas pela primeira vez em 1987 pela ISO contaram com a colaboração de especialistas de mais de 100 países, com a intenção de providenciar um conjunto de requisitos mínimos aceites mundialmente, para sistemas da qualidade, o que deu origem a uma linguagem da garantia da qualidade comum a nível mundial, e as empresas que a adotassem poderiam demonstrar a conformidade dos seus produtos, dando confiança aos consumidores e facilitando o comercio internacional (Cianfrani & West, 2015).

A ISO 9001 sofreu alterações de forma e conteúdo ao longo dos anos, uma pequena revisão em 1994 e a maior revisão desta série de normas foi emitida em 2000 para atualizar os standards e tornar os documentos mais fáceis de utilizar/entender. A ISO 9001:2008 foi a quarta edição da ISO 9001. No entanto permaneceu sempre a sua essência e intenção pela articulação de um conjunto mínimo de requisitos que uma organização deve considerar ao estruturar e desenvolver o seu SGQ (Sampaio, 2017).

Esta série de normas é composta pela ISO 9000 *Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário*; pela ISO 9001 *Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos* e a ISO 9004 *Gestão do sucesso sustentado de uma organização – Uma abordagem da gestão pela qualidade*, sendo que esta estabelece apenas orientações (Pires, 2016). E além destas a ISO 19001 *Linhas de orientação para auditorias a sistemas de gestão*.

A série de normas ISO 10001 à ISO 10119 podem dar apoio às organizações quando estabelecem ou procuram melhorar os seus sistemas de gestão da qualidade, os seus processos e atividades (ISO, 2015b).



2.3. A certificação ISO 9001

Segundo Sampaio, (2008) “a implementação e posterior certificação de sistemas de gestão da qualidade é um processo voluntário, que tem por base as motivações, estratégias e políticas de cada organização”. A certificação é o reconhecimento por terceira parte, a entidade certificadora, de que o sistema cumpre os requisitos da norma, não devendo constituir o único objetivo da implementação do sistema, mas sim o passo final, quando o sistema já completou um ciclo de Shewhart completo, com resultados satisfatórios (Pinto & Soares, 2018).

Segundo a APCER (2019) o processo de certificação de sistemas de gestão realiza-se em 4 etapas distintas, sendo que não existe intervalo mínimo de tempo entre fases e o prazo máximo é de 1 ano:

1. Análise de candidatura que contempla a receção do processo e registo; análise documental do sistema de gestão; visita prévia, quando aplicável; planeamento de auditorias e proposta de equipa auditora;
2. Auditoria de concessão 1ª fase na qual é realizado o plano de auditoria, a sua realização e elaboração do relatório;
3. Auditoria de concessão 2ª fase que também contempla um plano de auditoria a sua realização e a elaboração do relatório. Após a execução desta auditoria, caso existam não conformidades constatadas, deve ser definido pela organização um plano de ações corretivas, cujo conteúdo contemple: análise de causas, ações planeadas, responsáveis e data de conclusão das ações e análise do relatório e plano de ações corretivas (PAC). De seguida existe uma decisão de certificação, a emissão dos certificados com validade de 3 anos e direito de uso da marca de certificação;
4. Auditorias de acompanhamento no qual se insere novo plano de auditoria, a sua realização, a elaboração do relatório, a análise do relatório e plano de ações corretivas (PAC) e decisão de manutenção da certificação.

Segundo Saraiva & Duarte (2003), a difusão da certificação ISO 9001 depende, de certa forma, do nível de desenvolvimento económico de cada país.

De acordo com o *ISO Survey*, o número de entidades com sistemas de gestão da qualidade certificados a 31 de dezembro de 2018, foi de 878.664 organizações, numa altura em que se



assiste a uma estabilização do número de organizações certificadas em termos mundiais (Cabecinhas, Domingues, & Sampaio, 2016).

Pela tabela 1 verifica-se que em 2018 em Portugal existiam, 6.765 organizações certificadas segundo a norma ISO 9001, e em 2017 existiam 7150 organizações certificadas.

Segundo o *ISO Survey* o número de certificados emitidos em Portugal de 1994 a 2018, era de 6495 segundo a norma ISO 9001, sendo os números mundiais bastante mais elevados.

Pode-se assim afirmar que Portugal é um país com uma contribuição muito reduzida a nível do número de empresas com sistemas de gestão da qualidade mundialmente certificados (Sampaio, 2008).

Tabela 1. Evolução do número de entidades certificadas de 2017 a 2018. (Fonte: ISO Survey, 2019)

	N		
	2016	2017	2018
Portugal	7160	7150	6495
Mundo	1105937	1058504	878664

Segundo o IPAC (2018), a 31 de dezembro de 2018, existiam 5742 entidades em Portugal com certificação ISO 9001, sendo que, 872 não estavam identificadas ou classificadas.

Este valor demonstra um decréscimo do nº de certificados ISO 9001 desde 2016, o que confirma a tendência que se verificou nos últimos anos.

2.4. Os Sistemas de Gestão da Qualidade baseados na ISO 9001

Segundo Pinto & Soares (2018), o SGQ é entendido como a filosofia e prática de gestão no qual assenta a estrutura organizacional criada para gerir e garantir a qualidade, os recursos necessários, os procedimentos operacionais e as responsabilidades estabelecidas, que permite fornecer produtos e serviços capazes de satisfazer as necessidades e expetativas de todas as suas partes interessadas.

Estes autores indicam que o SGQ não é um subsistema de gestão, mas que, pelo contrário, a qualidade está ligada a todos os subsistemas da organização, na medida em que define os critérios de qualidade, para cada um destes, garantindo a sinergia e interface entre eles para possibilitar a melhoria contínua tanto dos produtos, como dos processos, e da própria organização.



A ISO 9001 é tida como o referencial de SGQ mais utilizada a nível mundial que, além de ser apenas utilizada como ferramenta de marketing, se aplicada corretamente, desta advém benefícios internos e externos significativos, sendo uma referência internacional para a implementação e certificação destes sistemas (Sampaio, Saraiva, & Rodrigues, 2009).

A ISO 9000 é uma família de normas que fornece uma série de diretrizes sobre como estabelecer um sistema de qualidade para gerir os processos que envolvem os produtos ou serviços das organizações, focando-se no processo ao invés da qualidade do produto (Quazi, Hong, & Meng, 2002). Esta insiste na necessidade de ter uma política de qualidade clara, adotar uma abordagem de melhoria contínua, fazer prevalecer a prevenção sobre a correção e medir a eficácia do sistema (Lambert & Ouedraogo, 2008).

A edição de 2015 da ISO 9001 veio modernizar e atualizar a terminologia e o seu conteúdo por forma a atender e até antecipar as necessidades do consumidor. Esta tem a sua estrutura representada nela mesma como evidencia a figura 2 de acordo com o ciclo PDCA. (ISO, 2015b)

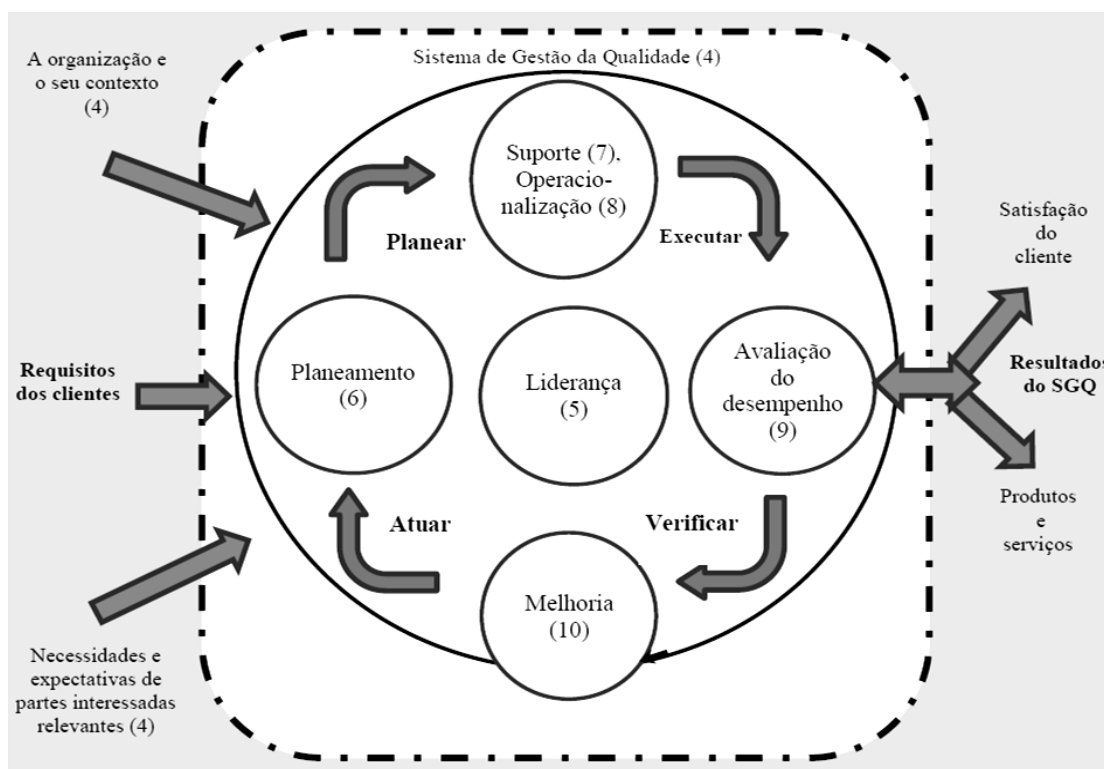


Figura 2. Representação da estrutura da ISO 9001:2015 no ciclo PDCA. (Fonte: ISO 9001, 2015)

Na tabela 1 está representada a estrutura de alto nível na qual assenta a ISO 9001:2015.



Tabela 2. Estrutura de Alto Nível na qual assenta a ISO 9001:2015 (Fonte: ISO 9001, 2015)

1. Objetivo e campo de aplicação	7. Suporte
2. Referências normativas	7.1. Recursos
3. Termos e definições	7.2. Competências
4. Contexto da organização	7.3. Consciencialização
4.1. Compreender a organização e o seu contexto	7.4. Comunicação
4.2. Compreender as necessidades e as expectativas das partes interessadas	7.5. Informação documentada
4.3. Determinar o âmbito do sistema de gestão	8. Operacionalização
4.4. Sistema de gestão e respetivos processos	8.1. Planeamento e controlo operacional
5. Liderança	...
5.1. Liderança e compromisso	9. Avaliação do desempenho
5.2. Política	9.1. Monitorização, medição, análise e avaliação
5.3. Funções, responsabilidades e autoridades organizacionais	9.2. Auditoria interna
6. Planeamento	9.3. Revisão pela gestão
6.1. Ações para tratar riscos e oportunidades	10. Melhoria
6.2. Objetivos e planeamento para os atingir	10.1. Não conformidade e ação corretiva
	10.2. Melhoria contínua

A ISO 9001 (2015) baseia-se em sete princípios de gestão de qualidade na qual faz uma declaração para cada princípio, uma fundamentação para a importância do princípio para a organização, com alguns exemplos de benefícios associados ao mesmo e exemplos de ações típicas para melhorar o desempenho da organização quando este é aplicado, que são:

1. **foco no cliente:** no qual se põe em primeiro plano a satisfação dos requisitos do cliente e existe um esforço para superar essas expectativas, sendo determinados e tratados os riscos e oportunidades que podem afetar a conformidade dos produtos e serviços e a aptidão para aumentar a satisfação deste;
2. **liderança:** os líderes da organização devem estabelecer a todos os níveis, unidade no propósito e na orientação, criando condições para que todos os envolvidos se comprometam a atingir os objetivos traçados;
3. **comprometimento das pessoas:** melhoria da capacidade da organização em criar e disponibilizar valor, é essencial que, a todos os níveis hajam pessoas competentes a quem tenham sido conferidos poderes e que estejam comprometidas para atingir os resultados que se pretende;



4. **abordagem por processos:** envolve a definição e a gestão sistemáticas dos processos, e das suas interações através do ciclo PDCA, de forma a obter os resultados pretendidos de acordo com a política e a estratégia da empresa (Kim, Kumar, & Kumar, 2012);
5. **melhoria:** pensamento focado na melhoria por forma a manter os níveis de desempenho, reagindo às alterações a nível interno e externo, criando oportunidades;
6. **tomada de decisão baseada em evidências:** decisões tomadas com base na análise e avaliação de dados e informação são mais suscetíveis de produzir os resultados pretendidos;
7. **gestão das relações:** para um sucesso sustentado, as organizações gerem as suas relações com partes interessadas relevantes, tais como fornecedores e clientes, para otimizar os impactos no seu desempenho.

Esta é altamente prescritiva, especifica os requisitos mínimos que uma organização deve cumprir para dar confiança de que os seus processos são consistentes e que ações sistemáticas são tomadas para garantir a reprodutibilidade do que está documentado e insiste em descrever os processos em termos de tarefas a serem realizadas, a pessoa que deve realizá-las, etc (Quazi et al., 2002).

De acordo com a ISO 9000 (2015) um processo é um “conjunto de atividades interrelacionadas ou interagentes que utiliza entradas para disponibilizar um resultado pretendido”.

Segundo Pinto & Soares (2018) a aplicação de um sistema de processos dentro de uma organização, em conjunto com a identificação e gestão das interações entre estes, designa-se de “abordagem por processos”, sendo que a ISO 9001 (2015) fomenta a sua aplicação, sem um modelo obrigatório, em que cada organização deverá adotar o mais adequado à sua realidade.

A Figura 3 representa uma proposta, presente na ISO 9001 (2015), para representação esquemática de qualquer processo com a interação entre os elementos deste, e a inclusão onde se podem situar os possíveis controlos e pontos de monitorização e medição de desempenho.



Figura 3. Representação esquemática dos elementos de um processo simples. (Adaptado de: ISO 9001, 2015)

A ISO 9001 (2015) refere que “a abordagem por processos envolve a definição e a gestão sistemáticas dos processos e das suas interações, de forma a obter os resultados pretendidos de acordo com a política da qualidade e a orientação estratégica da organização”.

O SGQ de uma empresa é composto por processos operacionais, processos de suporte e de gestão, bem como de informação documentada que orienta como executar determinada tarefa com o detalhe requerido, bem como, a definição das respetivas responsabilidades (APCER, 2015). Deve conter informação documentada, devendo incluir os elementos que identifiquem claramente a forma de gestão que possa ter influência na qualidade do produto ou serviço finais.

Pela ISO 9001 (2015) os processos e o SGQ podem ser geridos como um todo utilizando o ciclo PDCA. Este consiste numa metodologia que potencia a melhoria contínua e se desenvolve em 4 fases: Planear (P), na qual se estabelecem os objetivos e processos para obter resultados de acordo com os requisitos do cliente e regulamentares aplicáveis; Executar (D), em que se implementa o que foi executado; Verificar (C), em que se monitorizam e se medem os processos e produto/serviço face às políticas, objetivos, requisitos e para reportar resultados e Atuar (A), na qual são empreendidas ações para melhoria contínua do desempenho, incluído a revisão de todo o sistema para determinar que este funciona como pretendido, está atualizada e é adequado. Sendo que este ciclo se deve manter continuamente para aprimorar e ajustar expectativas para o ciclo seguinte.

A ISO 9001 (2015) refere o conceito de pensamento baseado em risco que estava presente na anterior edição, e que continua presente nesta, indicando que a organização compreenda o seu



contexto e determine os riscos, de forma prioritária, como suporte do planeamento estratégico e operacional, com vista à gestão dos seus processos, desde o início ao fim do sistema, servindo como ferramenta preventiva mas sem um requisito de metodologia ou processo documentado formal para gestão do risco. Segundo esta, as organizações podem decidir se querem desenvolver ou não uma metodologia extensa de gestão do risco.

No entanto, segundo Pinto & Soares (2018), as organizações devem, identifica-los, analisá-los por forma a priorizar os mais importantes, planear ações para os evitar, eliminar ou mitigar, atuar sobre estes, verificando se as ações empreendidas entregaram os resultados desejados e aprendendo com a experiência. Sendo que, a organização é responsável pela forma como aplica o pensamento baseado em risco e pelas ações que empreende para o tratar, incluindo ou não reter informação documentada como evidência desse tratamento (ISO, 2015b).

A aplicação do pensamento baseado em risco ao planeamento e à implementação dos processos do SGQ irá ajudar a determinar a extensão da informação documentada. Esta deve ser controlada e mantida pela organização e pelo meio onde esta está contida (ISO, 2015b), podendo ser proveniente de qualquer fonte e estar em qualquer formato e meio de suporte. Esta permite, comunicar informação e partilhar conhecimento, a evidência de conformidade de que o que foi planeado realmente foi realizado, divulgar e preservar as experiências da organização (Pinto & Soares, 2018).

A informação documentada pode referir-se à necessária pela organização para gerir e manter o seu SGQ, incluindo, o seu âmbito, a necessária para apoiar o funcionamento dos processos, a política da qualidade, os objetivos da qualidade, estando sujeita aos requisitos da cláusula 7.5 – Informação documentada (ISO, 2015b; Pinto & Soares, 2018). Esta também se pode referir à necessária para comunicar informações para que esta realize as suas operações, como, organogramas, mapas ou descrições de processos, procedimentos, IT, especificações de produto, comunicações internas, horários de produção, listas de fornecedores aprovados, PIE, planos da qualidade, manual da qualidade, planos de estratégia, formulários, entre outros (Pinto & Soares, 2018).

Segundo a ISO o SGQ “é um fator essencial para a melhoria contínua dos processos, o estabelecimento, manutenção e controlo da informação que comprove se as atividades foram e são continuamente executadas” (ISO, 2015b). A monitorização e revisão do sistema é essencial, para que sejam implementadas alterações que impliquem melhorias ao sistema.



Os requisitos do SGQ na série de normas que o rege destinam-se a prevenir a ocorrência de desvios em qualquer fase da produção do produto ou prestação do serviço, que possam comprometer a conformidade dos produtos e serviços, começando pelo planeamento e terminando nas atividades de pós-venda.

As organizações não devem confundir que os SGQ baseados na ISO 9001 demonstram a capacidade da organização para garantir a qualidade do produto/serviço, e não demonstram a qualidade deste (Pinto & Soares, 2018).

É necessário criar o espírito de equipa e consciencialização dentro da organização de que todos são responsáveis pela gestão da qualidade, demonstrando os benefícios que esta tem no dia-a-dia de cada um dentro e fora da organização, e contribuindo para o objetivo principal de qualquer organização: a satisfação dos clientes, aumentando assim os resultados pretendidos (APCER, 2015).

2.5. Obstáculos, motivações e benefícios da implementação de sistemas baseados na ISO 9001

No processo de implementação e certificação de SGQ de acordo com o referencial ISO 9001 podem-se encontrar obstáculos e dificuldades, sendo consenso de que o fator mais crítico é a falta de envolvimento da GT no processo de implementação e certificação do sistema (Brown, van der Wiele, & Loughton, 1998; Douglas, Coleman, & Oddy, 2003; Sampaio, 2008), e

São destacados outros fatores que segundo Sampaio (2008) são considerados pela literatura como obstáculos e dificuldades que se verificam no processo de implementação e certificação de sistemas baseados na ISO 9001, tais como (Brown et al., 1998; Casadesús, Giménez, & Heras, 2001):

- os custos de implementação e manutenção do SGQ serem significativamente elevados;
- a falta de conhecimento específico por parte dos auditores relativamente aos sectores de atividade das empresas auditadas;
- excessivo suporte na documentação por parte de algumas equipas auditoras;
- interpretações diferentes por parte dos auditores, relativamente aos mesmos requisitos da norma;



- a falta de ética das entidades certificadoras;
- as restrições de recursos humanos, financeiros e materiais, principalmente a nível das PME;
- a necessária mudança de mentalidade e cultural dos colaboradores das próprias empresas.
- o investimento inicial necessário.

Segundo Sampaio (2008), o consenso da literatura, assenta no facto de que as empresas decidem pela certificação com base em motivações internas ou externas, sendo que as primeiras estão relacionadas com o objetivo de alcançar uma efetiva melhoria organizacional, enquanto que as externas se relacionam essencialmente com argumentos de marketing, promoção, de melhoria de imagem da organização para o exterior e de reforço da competitividade das empresas, sendo que que estas motivações existem de forma mista nas organizações (Brown et al., 1998; Gotzamani & Tsiotras, 2002).

As principais motivações, identificadas por Sampaio (2008) na literatura, que podem levar as organizações a se certificarem, prendem-se essencialmente pela melhoria da eficiência do SGQ, pelo facto das principais empresas concorrentes já se encontrarem certificadas, a manutenção e/ou aumento da quota de mercado, o cumprimento das exigências legais e governamentais, pelo facto das organizações não conseguirem ganhar a maioria dos contratos onde concorrem, por melhorias na área da qualidade, pressão por parte de clientes e pela necessidade de se ajustarem aos mercados internacionais (Corbett, Luca, & Pan, 2003; Douglas et al., 2003; Magd & Curry, 2003), concluindo este que a maioria das motivações constatadas pertencem à categoria das motivações externas (Sampaio, 2008). Quando se analisam as motivações que levam as organizações a obterem a certificação ISO 9001, não se podem apenas falar das razões para a certificação, mas também dos benefícios que desta resulta.

Segundo Pinto & Soares (2018) “a noção de sistema é associada, normalmente a um aumento da documentação e da burocracia enquanto o único beneficiado é o marketing” sendo todo este montado com a preocupação de evidenciar o cumprimento dos requisitos da norma para obter o certificado e não como um programa de melhoria interna da organização.

De acordo com Tsiotras & Gotzamani (1996) citado por Casadesús, Giménez, & Heras (2001), os benefícios da certificação de SGQ pela ISO 9001 também são agrupados em benefícios internos



e externos tais como acontece com as motivações, sendo que Casadesús et al (2001) identificam os principais, de acordo com o estudo por estes realizado, tendo em conta o grau de importância atribuída.

Os benefícios internos identificados prendem-se pelas melhorias da definição e padronização de procedimentos de trabalho, por melhorias na definição de responsabilidades e obrigações dos colaboradores, aumento da confiança da empresa na sua qualidade, um maior compromisso com o trabalho a realizar, melhoria dos standards o que reduz o imprevisto, a melhoria da satisfação no trabalho e uma melhor comunicação entre chefias e funcionários.

Por outro lado, os benefícios externos identificados por este são atribuídos uma melhor resposta aos requisitos dos clientes, a penetração de novos mercados, melhor relacionamento com o cliente, uma melhoria no seu atendimento, uma redução de auditorias de clientes, o aumento da sua satisfação, com consequência na diminuição no número de reclamações, e o aumento da fidelização dos mesmos (Casadesús et al., 2001).

Contudo, Sampaio (2008), pela extensa revisão de literatura efetuada, identificou quais os principais benefícios externos e internos que advém da certificação de SGQ pela ISO 9001 presentes na tabela 3.

Tabela 3. Benefícios mais comuns resultantes da certificação ISO 9001. (Fonte: Sampaio, 2008)

Benefícios Externos	Benefícios Internos
Acesso a novos mercados. Melhoria da imagem da empresa. Aumento da quota de mercado. Ferramenta de marketing. Melhoria da relação com os clientes. Aumento da satisfação dos clientes. Melhoria na comunicação com o cliente.	Aumentos de produtividade. Diminuição da percentagem de produtos não conformes. Maior consciencialização para o conceito da qualidade. Clarificação de responsabilidades e obrigações. Melhorias a nível dos tempos de entrega. Melhorias organizacionais internas. Diminuição das não conformidades. Diminuição do número de reclamações. Melhorias na comunicação interna. Melhorias na qualidade dos produtos. Vantagens competitivas. Motivação dos colaboradores. Diminuição dos níveis de sucata.



Este refere ainda que, dando ênfase à melhoria da qualidade e à implementação do SGQ como uma ferramenta de melhoria contínua, se obtém um maior número de benefícios de natureza interna, o que contribui para a melhoria organizacional.

Também refere que existe uma relação entre as motivações que levam as organizações a implementar e certificar os seus sistemas de gestão da qualidade e os benefícios daí resultantes, e que as organizações certificadas maximizam os seus benefícios quando avançam para a implementação e certificação do sistema com base em motivações internas.

Além disso a ISO 9001 (2015) indica um conjunto de benefícios da implementação de um sistema de gestão da qualidade nela baseados, tais como:

- a aptidão para fornecer de forma consistente produtos e serviços que satisfaçam tanto os requisitos dos clientes como as exigências estatutárias e regulamentares aplicáveis;
- facilitar oportunidades para aumentar a satisfação do cliente;
- tratar riscos e oportunidades associados ao seu contexto e objetivos;
- a aptidão para demonstrar a conformidade com requisitos especificados do sistema de gestão da qualidade (ISO, 2015b; Pinto & Soares, 2018)

2.6. A experiência de vários agentes sobre a implementação da ISO 9001:2015

A transição ou adoção de sistemas de gestão da qualidade baseados na ISO 9001:2015, tem benefícios associados que estão identificados na literatura, tais como, o alinhamento dos requisitos com outros sistemas de gestão, o aumento do comprometimento da gestão, a identificação de riscos e oportunidades e a gestão do conhecimento (L. M. Fonseca, Martins, Domingues, Machado, & Harder, 2019).

Sendo que a revisão do sistema segundo esta norma é tida como uma mais valia para as organizações já certificadas segundo a ISO 9001 (L. Fonseca & Domingues, 2017).

Os benefícios alcançados pelas organizações variam de acordo com a perceção destas em relação à informação disponibilizada e ao planeamento antecipado do processo. As organizações que identificaram mais benefícios do que limitações na transição ou adoção desta versão da ISO 9001 foram as que consideraram a informação disponibilizada em ações de formação, seminários, sites, newsletters, livros e guias interpretativos adequada e suficiente e que começaram a trabalhar



antecipadamente, sendo que se identificou o contrário para as que identificaram mais dificuldades (L. M. Fonseca et al., 2019).

O valor percecionado da implementação da ISO 9001:2015 é também influenciado pelas perceções, em relação ao documento, e experiência em auditoria. (Domingues, Angélica Mufato, Ávila, & Goran, 2018),

A maior dificuldade encontrada pelas organizações na transição ou adoção da ISO 9001:2015 foi a implementação da gestão do risco (L. M. Fonseca et al., 2019).

Para ultrapassar as dificuldades deve-se selecionar auditores com o conhecimento e a experiência adequados da ISO 9001: 2015 para avaliar os sistemas de gestão da qualidade dentro do processo de certificação, contribuindo também para a melhoria do desempenho dos negócios e processos e resultados sustentáveis (Domingues et al., 2018).

2.7. A filosofia *Kaizen*TM como metodologia de melhoria contínua

O conceito de *Kaizen*TM surgiu com a edição japonesa de Ohno (1978) do “Sistema de Produção Toyota”, e posteriormente com a publicação deste trabalho em inglês uma década mais tarde. Mas outras publicações influentes introduziram a filosofia japonesa do *Kaizen*TM no ocidente tais como:

- Imai's (1986) "Kaizen: the key to Japan 's competitive success". McGraw-Hill Education, New York;
- Womack et al. (1990) " The machine that changed the world: the story of lean production, Toyota's secret weapon in the global car wars that is now revolutionizing world industry" Free Press, New York., e
- Liker, J.K. (2004) “The Toyota Way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer”. McGraw-Hill, New York.

Este género de literatura preparou o ocidente na corrida de atualização sobre o movimento da qualidade Japonês do século XX (Macpherson, Lockhart, Kavan, & Iaquinto, 2015). Masaaki Imai tornou-se no grande impulsionador do desenvolvimento e da transmissão da prática desta filosofia. A palavra *Kaizen*TM deriva de dois ideogramas (kanji) Japoneses e é traduzida como: mudar (*Ka*) para melhor (*zen*), ou seja, melhoria contínua, de todas as pessoas, todos os dias, em todas as



áreas (Kaizen™ Institute, 2015b). *Kaizen™* significa a implementação de pequenas melhorias conseguidas através de um esforço contínuo (G. Wittenberg, 1994), ou seja, é designado como o princípio da melhoria (Lillrank & Kano, 1989).

Segundo Masaaki Imai (1986) a implementação das práticas de melhoria contínua da filosofia *Kaizen™* assenta em três pontos-chave: orientação para o processo, para as pessoas e foco na melhoria através de pequenos passos (Berger, 1997).

Orientada para o processo, pois antes que os resultados possam ser melhorados, os processos devem ser melhorados, orientada para as pessoas pois todos na organização devem ser envolvidos, desde a gestão de topo aos operários e focada na melhoria pois as melhorias duradouras apenas podem ser alcançadas se a inovação estiver aliada ao esforço contínuo de manutenção e melhoria dos padrões de desempenho (Imai, 1986).

O *Kaizen™ Institute* foi fundado em 1985, na Suíça, por Imai Masaaki e tem as suas origens do Sistema de Gestão do Grupo Toyota. É uma entidade multinacional que fornece serviços de consultoria e formação ao tecido empresarial e instituições públicas de todas as dimensões e de todos os setores da economia em mais de 35 países.

O *Kaizen™ Institute* está presente em Portugal desde 1999, com escritórios no Porto e em Lisboa, e atua em diferentes setores de atividade, desde a indústria à logística, saúde, distribuição, serviços, entre outros (Kaizen™ Institute, 2019).

A visão do *Kaizen™ Institute* apresenta um lema muito próprio: “Organizações que implementam um sistema de excelência organizacional de longo prazo baseado nas pessoas obtêm vantagens competitivas sustentáveis (Kaizen™ Institute, 2015a).

Segundo G. Wittenberg (1994) o *Kaizen™* é a antítese de inovação. Inovação pressupõe a implementação de mudanças bruscas, e o *Kaizen™* é um processo gradual, sendo que ambos são considerados meios alternativos de introdução de melhorias. A abordagem *Kaizen™* é baseada numa série de princípios fundamentais que assentam no objetivo de criação de fluxo e eliminação de atividades que não acrescentam valor (Kaizen™ Institute, 2015b):

- Criar valor para o cliente, ou seja, é necessário definir valor, especificá-lo na perspetiva do cliente, com a captura da sua voz, tendo em mente que, qualidade vem primeiro e que permite melhorar a experiência do cliente;



- Criar eficiência do fluxo, com a redução do desperdício (*muda*), da distribuição desigual (*mura*) e da sobrecarga (*mur*), com a implementação de ações para melhorar o fluxo *end-to-end* (entrega do trabalho à pessoa certa, fornecer contexto para o trabalho e orientar a execução do trabalho) e puxar o fluxo com a procura do cliente;
- Ser orientado para o *Gemba*, local onde se acrescenta valor, para resolver os problemas na causa raiz e normalizar os processos. O *Gemba* é mais do que o espaço físico, pois inclui tanto o contexto como a ocorrência de eventos. É o local onde se ganham experiências, onde o conhecimento e saber são gerados e partilhados (Macpherson et al., 2015);
- Capacitar as pessoas, para desenvolver equipas de elevado desempenho, definindo objetivos alinhados com a estratégia, mas sem indicar culpados quando os objetivos não são alcançados;
- Ser científico e transparente, com pensamento de longo prazo, suportando as análises em dados e evidências, implementar o ciclo de melhoria PDCA/SDCA, procurando sempre refletir, aprender e melhorar (Kaizen™ Institute, 2015b).

Existem 10 regras básicas para praticar o *Kaizen™* no *Gemba*:

- descartar ideias pré-concebidas e fixas acerca da produção;
- pensar no como fazer, e não que não é possível;
- não arranjar desculpas, começando por questionar a prática corrente;
- não procurar a perfeição;
- fazer no imediato, mesmo que seja apenas para alcançar 50% do objetivo;
- corrigir os erros de uma vez, para não se repetirem;
- não ter gastos de ordem económica com o *Kaizen™*;
- a sabedoria é revelada quando as dificuldades aparecem;
- questionar “porquê?” cinco vezes e ir procurar a raiz do problema;
- procurar a sabedoria de dez em vez do conhecimento de apenas um pois as ideias do *Kaizen™* são infinitas (G. Wittenberg, 1994; Kaizen™ Institute, 2015b).



Existem 7 tipos de muda (desperdícios) identificados pela metodologia *Kaizen™*.

- a produção em excesso, em que há a produção de mais produto do que o necessário, um aumento do custo de stock e a dificuldade em detetar defeitos;
- pessoas em espera, na qual as pessoas estão paradas à espera de matérias ou meios para avançar;
- material/ou informação em espera, na qual a informação ainda não foi transmitida ou materiais de stock em excesso que ainda não estão a ser utilizados para o seu efeito;
- o movimento de materiais (transporte), o qual se pode traduzir por um layout ineficiente e no qual podem ocorrer danos;
- o movimento de pessoas, o que se pode traduzir em perdas de tempo significativas pelo movimento desnecessário, pela procura de materiais e ferramentas;
- um processo inapropriado, dado o produto ou resultado a atingir, que pressupõe custos associados;
- e os defeitos e/ou erros, que originam perda de material, tempo e dinheiro, pois à medida que o produto vai avançando na cadeia de valor os custos associados vão aumentando (Kaizen™ Institute, 2015b; Lopes, 2018).

A filosofia *Kaizen™* utiliza diferentes metodologias, conceitos e ferramentas para aplicação da sua abordagem de melhoria contínua, que foram agrupados num modelo geral designado *Kaizen™ Business System* (KBS).

O KBS foca-se no alcance da excelência organizacional através da melhoria contínua e da criação de valor no longo prazo para as organizações. Este modelo visa o aumento das vendas, da inovação, qualidade e do serviço e a redução dos custos, tudo isto com um plano estratégico com objetivos de 3 a 5 anos (Kaizen™ Institute, 2015a).

Como se pode verificar pela análise da Figura 4, o KBS assenta a sua estrutura no *Kaizen™ Change Management* (KCM) que se foca na gestão da mudança e na organização das equipas de trabalho para a prática da utilização das ferramentas utilizadas na abordagem de melhoria contínua.



Contributos para a implementação do Sistema de Gestão da Qualidade segundo a NP EN ISO 9001:2015 no processo de Novas ferramentas e no processo de Conformação de arame



O Modelo de Negócio KAIZEN™

Figura 5. Representação da estrutura do KBS (Adaptado de: Kaizen, 2015b).

O KCM apoia as ferramentas de crescimento e QCD através do envolvimento e motivação das pessoas por forma a alcançar um objetivo de crescimento de 2 dígitos, ou seja, através de objetivos GQCDM: crescimento, qualidade, custos, entrega e motivação. O *Kaizen™ Change Management*, com a sua estrutura representada na Figura 5, tem como metodologias subjacentes o *Daily Kaizen™*, o *Breakthrough Kaizen™*, o *Leaders' Kaizen™* e o *Kaizen™ Transformation*, sendo que cada um se aplica a objetivos distintos e que deve ser aplicado de acordo com este.



O Modelo KAIZEN™ de Gestão da Mudança

Figura 4. O KMS – modelo *Kaizen* de Gestão da Mudança. (Adaptado de Kaizen, 2015).



O *Kaizen™ Transformation* é um programa direcionado para a Gestão de Topo de uma organização e foca-se na consciencialização, planeamento e revisão do processo, por forma a implementar um sistema de gestão *Kaizen™*.

Este programa permite aos gestores de topo terem consciência dos benefícios para a organização em ser e ter pensamentos *Lean*, obtendo razão comercial e senso de urgência, ter a visão de como fortalecer os resultados no longo prazo e agilidade organizacional, de como começar com quem e com que objetivos, e qual será o plano de ação e qual a frequência de revisão.

Este é implementado em quatro níveis: seminário de liderança, seminário sobre os fundamentos *Kaizen™*, auditorias *Kaizen™* e *Kaizen™* de Suporte.

O *Leaders Kaizen™* é um modelo de maturidade orientado para as equipas de gestão para o compromisso desenvolver uma visão de melhoria, planear a implementação do *Kaizen™* Diário, desenvolver uma matriz Hoshin X, designar os donos do *Breakthrough Kaizen™*, envolver-se na implementação de contramedidas, liderar dando o exemplo de comportamentos *Kaizen™ Lean*, melhorar a visão sobre o estado futuro e obter resultados inovadores e desenvolver o trabalho de gestão padrão.

Este é implementado em quatro níveis: aprender com a visão, definição de objetivos, liderar a mudança, e manter a mudança.

O *Breakthrough Kaizen™* é um programa direcionado para os gestores dos processos numa perspetiva da sua melhoria através do desenho do fluxo de valor através da implementação de áreas de *Kaizen™* PMO (Project Management Office - ajuda a identificar áreas com baixo desempenho e desenvolver planos de ação para corrigir os problemas detetados pelos indicadores de desempenho), implementação dos paradigmas do sistema de inovação, progresso constante em direção à visão, gestão visual e profissional dos projeto, 3 a 6 meses de ciclo CIP, com resultados de negócio de dois dígitos.

O *Breakthrough Kaizen™* é implementado de forma cíclica, sendo que a primeira fase é designada Missão de controlo, a segunda eventos *Kaizen™*, a terceira o fecho dos eventos e a quarta a revisão do valor.

O *Kaizen™* Diário é um programa de formação direcionado para supervisores e líderes de equipa, sendo que estes têm a missão de implementar comportamentos *Kaizen™* junto das sua equipas. Estes devem motivar os membros da equipa de forma a alcançar a missão e objetivos, controlar



o output e KPIs frequentemente, verificar normas e perante desvios atuar de imediato com contramedidas, implementar normas de trabalho mais adequadas e criar uma cultura de melhoria contínua.

Este tem por base dois objetivos principais, transformar o Gemba e mudar os comportamentos, de forma a mudar a cultura de resistência à mudança.

Isto pode ser conseguido através da melhoria de áreas de trabalho e processos, que leva a que novos comportamentos se alastrem e sejam reforçados. O *Kaizen™* Diário é implementado em 4 níveis:

- Nível 1: Organização da Equipa - através de reuniões de equipa, planear o trabalho de equipa, seguir os desvios de desempenho, reagir rapidamente aos desvios e normalização do trabalho dos líderes de equipa (LSW) para reagir rapidamente aos desvios;
- Nível 2: Organização do local de trabalho - com a implementação e manutenção dos 5S, normalizar a gestão de materiais e informação, verificar cumprimento das normas e LSW para confirmação de processo;
- Nível 3: Melhores práticas de SDCA - melhorar competências da equipa, melhorar competências do líder para reagir rapidamente a problemas, melhorar e verificar a eficiência do trabalho, LSW para formação, estudo do trabalho e resolução de problemas;
- Nível 4: Melhoria do PDCA - Praticar *Kaizen™* para melhoria de processos, treinar e capacitar a equipa para a melhoria, implementar meios de qualidade autónoma, LSW para Kata (dotar os chefes de equipa de capacidade de pensamento crítico e resolução de problemas).

O KCM é considerado a metodologia mais complexa e mais difícil de implementar de um sistema de melhoria contínua, isto devido aos hábitos, rotinas e paradigmas criados que são difíceis de mudar e ultrapassar, e mais importante ainda, na dificuldade encontrada em conseguir que as pessoas queiram primeiramente mudar, mesmo que para melhor, esses hábitos e rotinas do dia-a-dia. Neste contexto surgem questões do tipo: “Isso não vai mudar nada”; “Não tenho tempo”; “Sempre trabalhamos assim, porquê mudar?”, o que demonstram a resistência à mudança.

O *Kaizen™* é considerado pelas organizações do Japão como muito mais do que a melhoria contínua, mas um estilo de vida incorporado à cultura japonesa no local de trabalho, às vezes passivo e outras vezes ativo, mas sempre difundido (Macpherson et al., 2015).



3. A EMPRESA: ETMA, EMPRESA TÉCNICA DE METALURGIA, S.A.

Este capítulo contempla uma apresentação da empresa, uma caracterização das suas atividades e áreas de negócio onde atua, a descrição dos 10 processos produtivos integrados pela qual esta opera e uma identificação dos principais clientes de cada área de negócio.

3.1. Apresentação

A ETMA – Empresa Técnica de Metalurgia, S.A. foi fundada pelo Sr. Mário Rodrigues da Costa, em 1 de fevereiro de 1940, com a denominação de “ETMA – Empresa Técnica de Metalurgia de Mário Rodrigues Costa”, o qual se pode verificar na Figura 4, sob a forma jurídica de empresa em nome individual, tendo como objetivo o fabrico e reparação de armas de caça, recreio e defesa.

O desenvolvimento desta atividade teve como motivação não só a tradição familiar na indústria metalomecânica, mas também a experiência profissional do fundador na produção de armas, beneficiando do facto de ocupar um nicho de mercado sem concorrência significativa (ETMA, 2017).

Posteriormente, a empresa direcionou-se para a produção de calhas e acessórios para cortinados e, mais tarde, para a metalomecânica, designadamente: torneamentos, estampagem, produção de ferramentas e tratamentos galvânicos e posteriormente a produção de parafusos, tendo sido considerada a terceira empresa em Portugal a fabricar parafusos.



Figura 6. Cronologia da evolução da ETMA. (Adaptado de: ETMA, 2017)

Desde a sua fundação em 1940 e já com a força de 3 gerações a ETMA Metal Parts tem vindo a desenvolver soluções customizadas para os seus clientes, ou seja, produz, a subcontrato componentes metálicos que os clientes incorporam nos seus produtos (ETMA, 2018e).

A empresa conta atualmente com 208 trabalhadores entre efetivos e temporários. Possui duas instalações situadas na cidade de Braga, das quais a mais antiga inclui a unidade industrial e a sede administrativa da empresa e a segunda unidade inclui o departamento de novas



ferramentas/projeto que se dedica à produção de ferramentas, o setor de conformação de arame e o armazém de expedição. A empresa tem também um centro logístico em Bečov nad Teplou localizada na região de Karlovy Vary na República Checa, por forma a ficar mais próxima dos principais clientes do centro da Europa.

Esta possui um organigrama o qual representa a estrutura e hierarquia atual de empresa, que se encontra representado na Figura 7.

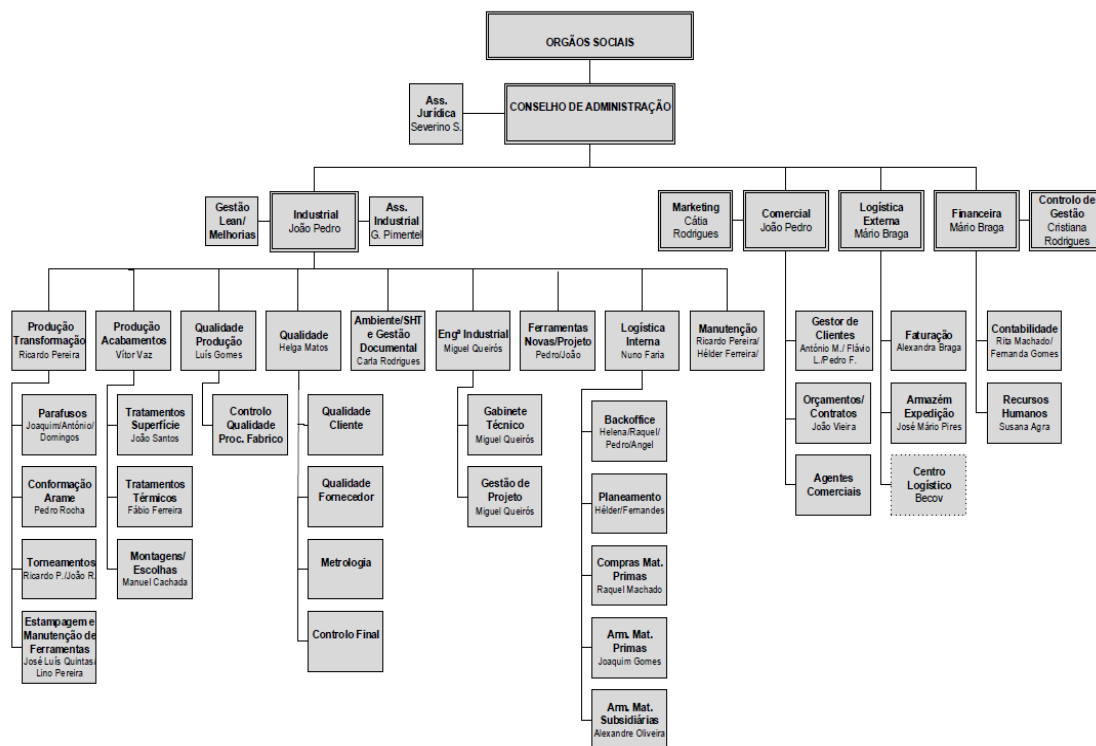


Figura 7. Organigrama da ETMA. (Fonte: ETMA, 2017)

Em 1993 como resultado da constante aposta na qualidade, a ETMA obteve certificação pelo Instituto Português da Qualidade com a Norma de Sistemas de Gestão da Qualidade ISO 9001:2000 sendo a primeira empresa do sector a obter tal certificação.

Em 2009 a ETMA conquistou a certificação Ambiental pela norma do Sistemas de Gestão Ambiental NP EN ISO 14001, e em 2010 adaptou o seu Sistema de Gestão da Qualidade à luz da ISO/TS 16949 que regula a produção de componentes para a indústria automóvel.

Posteriormente, em 2018, renovou as certificações existentes para ficar concordante às novas versões dos normativos pela qual se encontrava certificada, obtendo assim a certificação ISO 9001:2015 e certificação ISO14001:2015 pela IQNet e AENOR. Também nesse ano realizou a transição da ISO/TS 16949 para a IATF16949 pela AENOR (ETMA, 2018e).



3.2. Áreas de negócio

A ETMA apostou na diversificação a sua atividade em várias linhas de negócio, nomeadamente a indústria de componentes automóveis, elétrica, eletrodomésticos, sistemas de fixação e injeção de plástico alargando assim o leque de oferta e apresentando-se no mercado com 10 processos produtivos integrados, tornando-se assim num caso único na Europa (ETMA, 2017).

3.2.1. Automóvel

A ETMA fabrica peças metálicas para componentes automóvel segundo os exigentes padrões de qualidade que este setor impõe, dispondo de equipamentos tecnicamente capazes, para fabrico de componentes para travões, para bancos, fixação de painéis, de peças para injeção, de parafusos de alta resistência, de circuitos para faróis, antenas, entre outros.

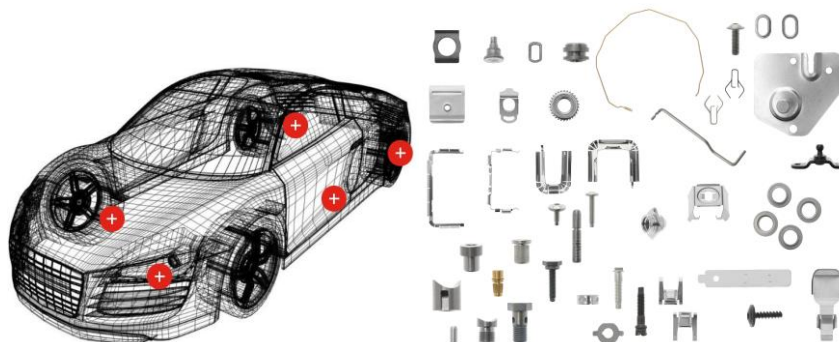


Figura 8. Componentes metálicos produzidos para o setor Automóvel. (Fonte: ETMA, 2018)

3.2.2. Elétrico

A ETMA dispõe de todo o know-how e capacidade tecnológica que provém de 75 anos de experiência para dar resposta às necessidades do mercado elétrico, em particular de baixa e média tensão, sendo que produz componentes para disjuntores, quadros elétricos, tomadas, interruptores, entre outros.



Figura 9. Componentes metálicos produzidos para o setor Elétrico. (Fonte: ETMA, 2018)



3.2.3. Eletrodomésticos

A ETMA produz peças metálicas para diversos eletrodomésticos, desenvolvendo soluções ajustadas às especificidades do produto com o suporte de uma equipa técnica dedicada e qualificada. Sendo que produz peças utilizadas em máquinas de café, pequenos e médios eletrodomésticos, esquentadores, caldeiras entre outros.



Figura 10. Componentes metálicos produzidos para o setor Eletrodomésticos. (Fonte: ETMA, 2018)

3.2.4. Injeção de plásticos/sobremoldagem

Para as diversas indústrias que utilizam peças metálicas submetidas a injeção de plásticos/sobremoldagem, a ETMA põe à sua disposição todo o know-how, experiência e rigor de qualidade na produção de reforço de peças plásticas, terminais e conectores elétricos, válvulas, suportes, entre outros.



Figura 11. Componentes produzidos para o setor de Sobremoldagem. (Fonte: ETMA, 2018)

3.2.5. Fixação

A ETMA possui uma equipa especializada que dá suporte ao desenvolvimento de diversos sistemas de fixação utilizados em diferentes sectores de atividade. Alguns exemplos de componentes para a área de fixação: molas para decks, fixação para madeira, betão e metal, entre outros.



3.3. Os 10 processos produtivos

Por forma a responder aos projetos cada vez mais exigentes dos seus clientes, a ETMA tem atualmente, um sistema exclusivo para customização da oferta dos seus serviços, com 10 processos produtivos integrados (ETMA, 2018b).

3.3.1. Protótipos



Figura 12. Componentes metálicos produzidos para o setor de Fixação. (Fonte: ETMA, 2018)

Partindo da necessidade do cliente e dos seus objetivos a ETMA dispõe de hardware e software de apoio ao projeto e desenvolvimento, antes da produção em série, para a fabricação de protótipos e pré-series (ETMA, 2018a).

3.3.2. Ferramentas e equipamentos

A empresa tem à disposição uma secção de fabrico de ferramentas e equipamentos, no qual desenvolve e produz as ferramentas que serão utilizadas no fabrico das peças customizadas que o cliente encomenda, assim como equipamentos de montagem, inspeção e escolha, entre outros.

São produzidas ferramentas progressivas para estampagem para prensas excêntricas e prensas rápidas (Bruderer), ferramentas de formação (Bihler), ferramentas de conformação, ferramentas de forjamento a frio (duas pancadas e multi passos), máquinas de montagem transfer, máquinas de montagem robotizadas, máquinas de escolha por visão, máquinas de escolha controlo torque, entre outras (ETMA, 2018a).

3.3.3. Torneamentos

A ETMA também fabrica peças torneadas de precisão à medida das necessidades dos seus clientes, com diâmetros entre 3mm e 42mm, possuindo ainda centros de maquinagem que possibilitam a execução de processos auxiliares a este (ETMA, 2018a).



3.3.4. Estampagem e formação automática

Produzem peças estampadas de chapa até cerca de 3mm de espessura e 400mm de largura. A capacidade produtiva é assegurada pela diversidade e experiência de mais de 75 anos em processos de estampagem pelo que dispõe de ferramentas progressivas, estampagem semi profunda, máquinas de formação Bihler e prensas rápidas de precisão (ETMA, 2018a).

3.3.5. Forjamento a frio/parafusos

ETMA tem capacidade para trabalhar arames com diâmetros compreendidos entre 1,5mm e 12mm, para o fabrico de peças metálicas como parafusos e rebites, em prensas horizontais de dois golpes e multiposto e em diversos materiais.

As peças são terminadas a forjamento e em operações secundárias por torneamento, torneamento transfer e fresamento paletizado (ETMA, 2018a).

3.3.6. Conformação de arames

A ETMA complementa a sua gama de processos de transformação com novas máquinas CNC de conformação tridimensional de arame e de tubo, com capacidade para conformar diâmetros compreendidos entre 2mm e 16mm. Possui sistemas e acessórios que permitem terminar as peças com operações de chanfrar, bolear, furar, roscar, estampar e soldar por forma a acabar peças conformadas (ETMA, 2018a).

3.3.7. Tratamentos Térmicos

Para melhorar as propriedades mecânicas das peças produzidas, a ETMA realiza internamente os seguintes tratamentos térmicos:

Tratamentos térmicos para endurecimento: Têmperas; Cementação; Carbonitruração

Tratamentos térmicos com libertação de tensões e correção de dureza: Revenidos e Recozimentos.

Todos os tratamentos são feitos em atmosfera controlada, conseguindo assim garantir a classe de resistência até 12.9 e durezas superficiais elevadas (ETMA, 2018a).

3.3.8. Tratamentos de Superfície

De forma a aumentar a resistência à corrosão das peças produzidas, a sua condutividade ou melhorar a aparência das mesmas a ETMA é capaz de realizar internamente os seguintes



tratamentos superficiais: eletrolíticos com deposição de: Zinco, Zinco-Níquel, Níquel, Cobre, Prata e Estanho; químicos de: fosfatação e oxidação; mergulho / Centrifugação: zinco lamelar, top coats e selantes; desidrogenação: efetuada em todas as peças de médio e alto carbono; desengorduramento/Lavagem: em câmara fechada com percloroetileno cumprindo normativa europeia; rebarbagem/Polimento com abrasivos: cerâmicos e porcelana (ETMA, 2018a).

3.3.9. Montagem/Soldadura

Têm um vasto leque de soluções para montagem, rebitagem, cravação e soldadura de componentes, como soldadura por resistência, soldadura por pontos, brasagem e sistemas de fixação mecânica (rebitagem) e montagem manual, montagem em máquinas transfer e em máquinas robotizadas (ETMA, 2018a).

3.3.10. Inspeção/Escolha

Por forma a acompanhar as necessidades do mercado, a ETMA dispõe de um sector com equipamentos de inspeção automática universal e/ou desenvolvida à medida, para o controlo a 100%, segundo o plano de controlo e inspeção do cliente.

A operação de escolha é efetuada de acordo com os requisitos do cliente, no qual se destacam alguns dos processos utilizados: visual, aspeto e forma; visual ou dimensional, com câmaras de visão artificial; dimensional com lasers última geração; correntes Eddy deteção defeitos dureza e superficiais; controlo de torque, etc (ETMA, 2018a).

3.4. Principais Clientes

Estão descritos na tabela 4 os principais clientes da ETMA nas áreas de negócio onde atua.

Tabela 4. Principais Clientes ETMA por setor. (Fonte: ETMA, 2018)

Automóvel	Elétrico	Eletrrodomésticos	Sobremoldagem	Fixação
Chassis Brakes International Portugal, S.A.	Schneider Elect. Espana, S.A.	Teka Portugal, S.A.	Grupo Antolin-Lus. Com. Autom. S.A.	Tecno deck
Grupo Antolin-Lus. Com. Autom. S.A.	GE Power Management, Sa	Vulcano	Soplast	
Kathrein Automotive Portugal Soc. Unip, Lda	Power Controls Iberica, S.L.	Bosch Termo Tecnologia, S.A.		
Simoldes Plásticos, Sa.	EFAPEL - Emp. Fab. Prod. Elec. Sa			
Prettl Adition Portuguesa, Lda	Bosch Termo Tecnologia, S.A.			



4. O PROJETO DE IMPLEMENTAÇÃO

Ao longo deste capítulo é apresentado o desenvolvimento do projeto de implementação desenvolvido nesta dissertação, para os quais foram selecionados dois processos chave da organização, o processo de conformação de arame do setor de produção/transformação e o processo de novas ferramentas do setor de novas ferramentas/projeto.

Este é composto por cinco subcapítulos. O primeiro subcapítulo contempla o levantamento da situação inicial da organização, o segundo uma definição do plano de implementação, o terceiro a definição e formação da equipa de trabalho, o quarto subcapítulo refere-se ao projeto de implementação dos requisitos no processo de conformação de arame e o quinto subcapítulo ao projeto para o processo de novas ferramentas.

4.1. Levantamento da Situação Inicial

Esta fase contemplou um levantamento/caraterização da situação inicial da organização em termos do seu sistema de gestão da qualidade e uma análise detalhada dos processos a incluir no sistema, sendo que de seguida foi realizada uma auditoria interna de diagnóstico em relação aos requisitos da norma.

4.1.1. O Sistema de Gestão

O Sistema de Gestão de Qualidade e Ambiente é gerido de uma forma integrada com a denominação genérica Sistema de Gestão. O SG está baseado em processos identificados pela empresa como os necessários para gerir as suas atividades de uma forma eficaz.

A organização identificou no seu mapa de processos presente na figura 13 o processo de gestão: Gestão, os processos chave: Comercial/Marketing, Melhoria Contínua, Engenharia Industrial, Produção, Logística e Expedição, e os processos de suporte: Fornecedores/Compras e Armazém, Recursos Humanos, Manutenção, Ambiente e Segurança no trabalho, Qualidade e Aprovisionamentos, os quais, estão devidamente identificados com a definição das responsabilidades destes, com o seu mapeamento, a respetiva matriz normativa, a descrição destes, e a sua medição análise e melhoria.

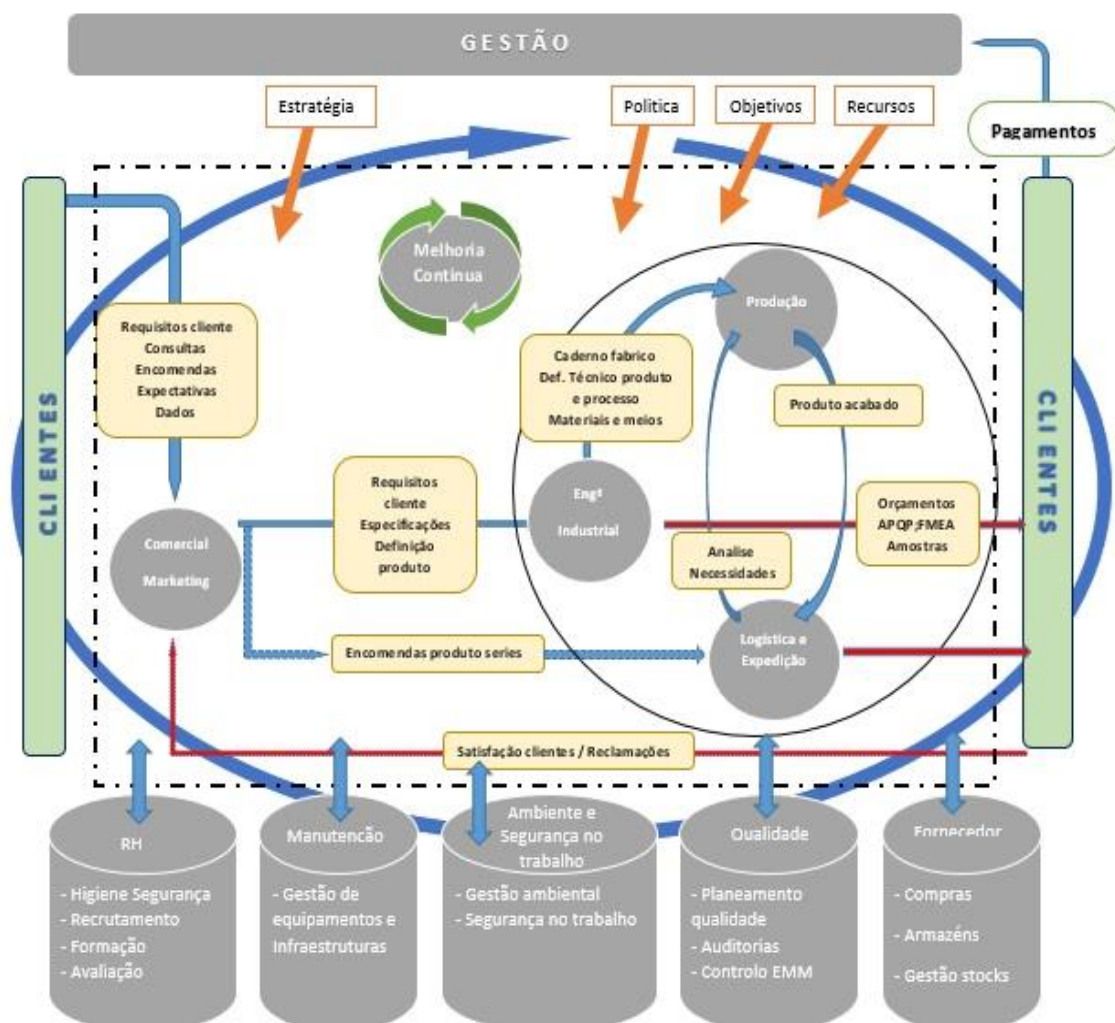


Figura 13. Mapa de Processos do SG da ETMA. (Fonte: ETMA, 2018c)

Estes processos são monitorizados, medidos e auditados para verificar a sua adequabilidade com a política, objetivos, as normas de referência, os procedimentos e outros requisitos que constituem o suporte documental do SG. Os processos utilizam recursos financeiros, recursos físicos e recursos humanos formados e motivados para corresponder aos desafios propostos pela empresa (ETMA, 2018c).

Missão, Visão e Valores e Contexto Organizacional

A ETMA já tem definida a sua Missão, Visão e Valores, presente no Anexo I. O seu plano estratégico para o triénio 2017/2019 que foi elaborado pela Administração em 2016 e será revisto este ano.

O contexto organizacional está divulgado na intranet da organização e no sistema informático UEBEQ e é determinado e são geridos os seus riscos e oportunidades de acordo com o procedimento interno “PSG 008 – Contexto de Organização e Gestão do Risco”. O contexto



organizacional foi revisto pela última vez em setembro de 2018 e será revisto novamente ainda no presente ano.

Âmbito

No âmbito definido para o SG a Administração estabelece, implementa e mantém as suas orientações estratégicas através da Política de Qualidade e Ambiente sendo esta coerente com os objetivos da empresa e necessidades e expectativas dos clientes e do mercado em que se insere. O âmbito encontra-se presente no Anexo II.

Política

A Política é divulgada no seio da organização estando disponível às partes interessadas através da Intranet, do sistema UEBEQ, do Manual do Sistema de Gestão (MSG), no seu Website e em locais afixados nas instalações da ETMA. (ETMA, 2018d) Esta encontra-se no Anexo III da dissertação.

Gestão Documental

O SG é composto pelo conjunto de documentos que se enquadram nos quatro níveis da estrutura documental representado na figura 14 e a seguir descrita:

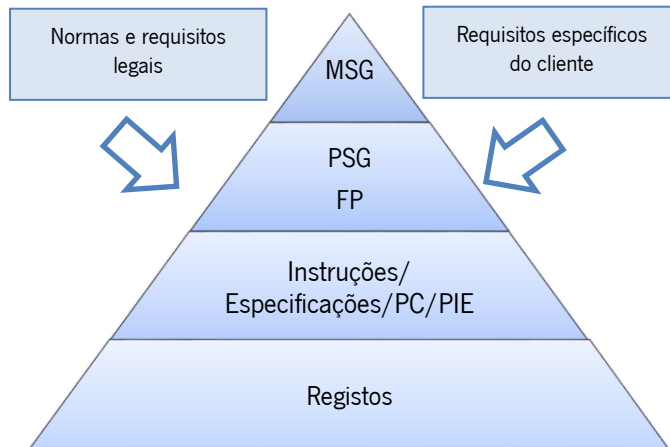


Figura 14. Pirâmide da Estrutura Documental da ETMA. (Fonte: ETMA, 2018c)

1º Nível: Manual do Sistema de Gestão – Peça de referência do sistema, define a estrutura organizacional da ETMA, a estrutura documental e de processos do SG.

2º Nível: Procedimentos do Sistema de Gestão – definem como e quem realiza cada uma das atividades dos processos do SG.

3º Nível: encontram-se todos os outros documentos que servem de referência à realização de todas as atividades relevantes desenvolvidas pela ETMA. Manual de Funções – contém uma



“descrição de funções” de todos os departamentos que gerem, efetuam e verificam atividades no âmbito do SG.

4º Nível: encontram-se os registos que demonstram a adequabilidade, eficácia e operacionalidade do SG. Estes documentos, entre outros, são: Certificados de calibração; Certificados matéria-prima; Certificados de formação; Boletins de laboratórios; Boletins de não qualidade; Registos de auditorias; Documentação externa (normas, legislação aplicável, etc.); Desenhos, etc.

Toda a documentação utilizada pela empresa é gerida pela matriz documental. Mod.111/DQ, que evidencia a interligação entre os vários documentos. O controlo de documentos e registos está descrito no PSG 003 – Controlo dos Documentos e Registos.

4.1.2. Análise detalhada dos processos

Para a análise dos processos foi elaborado um relatório, presente no Apêndice I com uma descrição, análise detalhada e sistematização de todas as práticas, atividades e medições relevantes com a identificação das atividades críticas e eventuais subactividades, e que setor as realiza. Ou seja, uma verificação por observação direta e descrição de formas de trabalhar nos dois processos.

Foram também elaborados fluxogramas de mapeamento dos processos, para melhor compreensão do relatório sendo que, o processo de novas ferramentas está incluído no processo macro de ferramentas e equipamentos. Ou seja, primeiramente foi elaborado o mapeamento do processo geral de ferramentas e equipamentos presente no Apêndice II e posteriormente elaborado um fluxograma do desenvolvimento de novas ferramentas, que traduzisse as atividades desenvolvidas no setor de novas ferramentas /projeto, presente no Apêndice III.

Para o processo de conformação de arame também foi elaborado o respetivo fluxograma presente no Apêndice IV.

4.1.3. Auditoria Interna de Diagnóstico

Seguidamente foi realizada uma auditoria interna de diagnóstico no que aos requisitos da norma diz respeito, verificando o seu grau de cumprimento com os mesmos. Para tal, foram elaboradas tabelas de diagnóstico para cada um dos processos, presentes nos Apêndices V e VI, no qual foi explicada sucintamente a situação atual face aos requisitos, foram propostas ações a desenvolver,



foram indicados os responsáveis pelas ações e incluído um campo para verificação do estado/acompanhamento da implementação.

Através da análise destas tabelas de diagnóstico, foi possível à gestão de topo decidir, em reunião realizada a 8 de maio de 2019, que o processo de conformação de arame seria o único a incluir na certificação, nesta fase. Para o processo de novas ferramentas seria necessário criar um sistema de gestão documental à parte, sendo indispensável definir e criar novos procedimentos de raiz. Nessa fase, o processo não iria ficar concluído até à data da próxima auditoria de acompanhamento, programada para o decorrer no mês de novembro de 2019.

No entanto foi definido realizar um plano de implementação à parte, para o processo de novas ferramentas, por forma a implementar alguns requisitos, e criar alguma documentação de suporte ao mesmo.

4.2. Definição do plano de implementação

A definição do plano de implementação, foi a subfase mais importante, no qual foram estabelecidos os objetivos do projeto e a sua calendarização, por forma a monitorizar os progressos conseguidos e a periodicidade das reuniões de acompanhamento do projeto com os elementos envolvidos.

Pelo acima exposto, acerca dos requisitos a implementar para os dois setores, foram definidos e elaborados dois planos de implementação presentes no apêndice VII e VIII. Para o processo de conformação de arame foi definido que todos os requisitos da NP EN ISO 9001 deveriam ser implementados e avaliados em auditoria interna de verificação e ações corretivas.

No processo de novas ferramentas foi definido que seria implementado o *Kaizen™* Diário nível 1 para a equipa do gabinete de projeto e da serralharia, por forma a ser possível planear e definir prazos para os novos projetos, projetos de manutenção e planear o trabalho a realizar pelos operadores dos setores produtivos na serralharia. Isto, tanto para projetos novos como para componentes de manutenção, cumprindo assim com o requisito 8.1 planeamento e controlo operacional, e 9.1. monitorização, medição análise e avaliação, com a implementação da análise dos indicadores criados nos workshops do *Kaizen™* Diário nível 1.

Decidiu-se também, dar início à implementação do requisito 7.1.5. recursos de monitorização e medição, com a identificação e verificação de todos os equipamentos de medição existentes na



serralharia de novas ferramentas, ao ponto 8.4. controlo dos processos, produtos e serviços de fornecedores externos, iniciado pela criação e, se possível, implementação de um procedimento de controlo de receção dos componentes à chegada dos tratamentos térmicos.

Foi também decidido que seria iniciada a implementação o ponto 8.5.1. controlo da produção e da prestação do serviço, com a definição e, se possível, implementação de um plano de controlo para os componentes de ferramentas produzidos nos setores produtivos da serralharia e consequentemente o ponto 8.5.2. identificação e rastreabilidade, por forma a ser possível rastrear o que seria controlado.

4.3. Definição e formação da equipa de trabalho

A Equipa de trabalho foi escolhida de acordo com os requisitos a implementar, identificados na Auditoria de Diagnóstico nomeadamente, a Aluna, os responsáveis dos dois processos e os responsáveis dos departamentos envolvidos nas decisões/reuniões, entre eles, Qualidade, Gabinete Técnico, Engenharia Industrial, Qualidade Produção, Produção - Transformação, Logística, Comercial e Manutenção.

No entanto foi necessária a contratação de ajuda externa para a implementação do *Kaizen™* Diário, assim como foi dada formação sobre o mesmo à equipa de novas ferramentas/projeto, pelos agentes do instituto *Kaizen™*.

4.4. Conformação de arame

Neste subcapítulo desenvolveu-se a implementação de práticas, a elaboração da documentação exigida, uma auditoria interna de verificação e controlo e a avaliação de indicadores de desempenho.

4.4.1. Implementação de práticas

Esta fase contemplou a implementação de práticas que foram identificadas como sendo necessárias pelos procedimentos existentes no SG atual da ETMA, para o processo de conformação de arame.



4.4.1.1. Procedimento de início de projeto

Como o procedimento de início de projeto, o PSG 033 – Planeamento e Controlo Operacional, não estava a ser cumprido por parte do comercial do setor, aquando da adjudicação de novo contrato, foi agendada uma reunião com o comercial do setor para explicar o procedimento e definir que todas as novas produções deste setor deveriam ser colocadas no sistema informático, sendo que o mesmo ficou de verificar, para já, se para os clientes com certificação IATF, estavam inseridos os projetos em sistema, que incluem dados do cliente, especificações do produto, qual o tipo de projeto, se protótipo ou amostra inicial, data e quantidade para entrega, e a indicação de qual o nível documental do projeto que foi solicitado pelo cliente.

4.4.1.2. Recursos de monitorização e medição

De acordo com o PSG 047 - Controlo dos Gabaris e Calibres de Controlo todos os RMM devem ser registados no sistema de verificação interno e verificados interna ou externamente. Para os equipamentos de medição foi criada uma listagem dos equipamentos existentes no setor, por forma a ter rastreabilidade do que existe, juntamente com os mesmos por forma a serem verificados dentro de prazo. Foi também definido um local de armazenamento no setor.

Para os calibres de controlo, de cliente ou internos, também foi criada uma listagem com a relação dos existentes, foram todos identificados pela responsável e os calibres internos foram incluídos no plano de verificação e calibração pelo departamento da qualidade produção e respetivamente verificados, sendo que para os calibres de cliente foi enviado um email aos respetivos, a alertar dos prazos de verificação.

4.4.1.3. Inspeção de receção e fornecedores

O procedimento de inspeção de receção PSG018 indicava que todos os materiais deveriam passar por um controlo na receção para garantir que estão em conformidade com os requisitos especificados. No entanto neste setor foi verificado que os materiais só passavam por esse processo apenas quando se iniciava a produção ou apenas quando os operadores verificavam que o material poderia estar defeituoso, existindo por vezes extravio do certificado de fornecedor.

Assim, sendo foi realizada uma reunião com o responsável de produção que definiu métodos para cortar as pontas de arame com segurança, e de como as enviar, aquando da receção, para a



responsável pelo controlo de receção de materiais. Em relação aos certificados, foi enviado um email para os fornecedores para enviarem os certificados em conjunto com as guias de remessa.

4.4.1.4. Controlo da Produção

De acordo com o PSG 033 – Planeamento e Controlo Operacional, o controlo da produção deveria ser realizado de acordo com o Plano de Inspeção e Ensaio (PIE) que estabelece para cada operação e equipamento do processo produtivo, as características a serem inspecionadas e os respetivos parâmetros, meios de controlo, o responsável da inspeção, o tamanho de amostra, a frequência de inspeção e os procedimentos ou instruções de trabalho associadas.

Como a documentação para a produção do setor não estava a ser criada de raiz, não existiam PIE inseridos no sistema de registo EGITRON, sendo que apenas eram criados PIE para registo dimensional manual, os quais os operadores do setor utilizavam para registo do controlo da produção, apenas para algumas peças produzidas no setor, sendo que apenas algumas referências se encontravam no sistema, como se pode verificar pela figura 15.

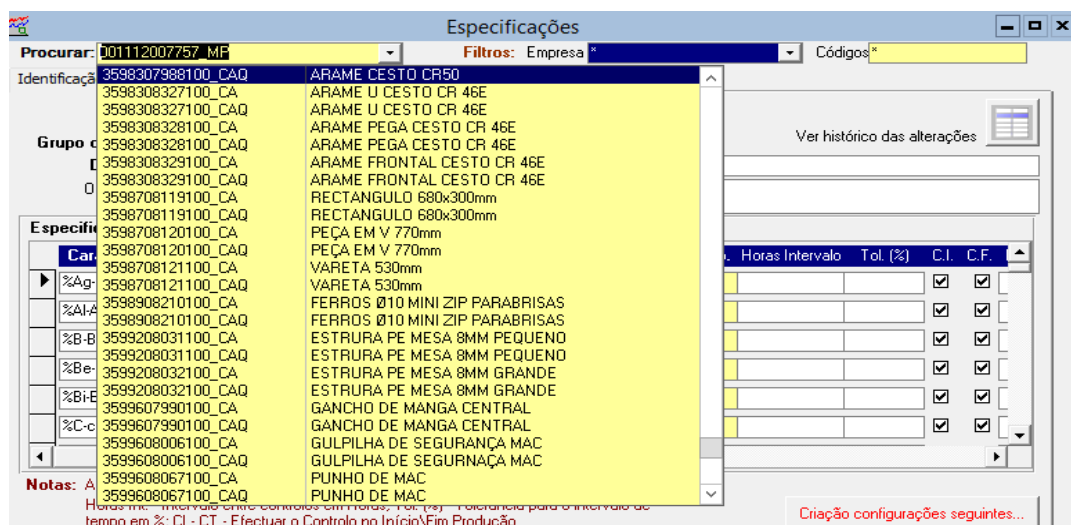


Figura 15 Referências de peças de arame as quais existem PIE no sistema EGITRON. (Fonte: ETMA, 2019)

Assim sendo, foi definido em reunião, colocar um novo computador no setor, com o software EGITRON instalado e, posteriormente, foi dada formação aos operadores para iniciarem os registos no sistema informático. Além disso foi indicado ao responsável da produção do setor, para, à medida que iniciasse uma produção, pedir ao departamento de qualidade produção, para



incluírem os PIE das peças a serem produzidas, por forma a colmatar a inexistência de meios de controlo da produção.

4.4.1.5. Controlo de alterações

As alterações ao processo produtivo não estavam a ser registadas para cada referência de peça, assim foi criado um documento para registo de alterações ao processo produtivo. Neste para cada referência de peça devem ser registados os problemas identificados e as ações de correção implementadas, sendo que devem ser registadas alterações quer a nível de correções a programas de máquinas, como a nível de alterações de máquina/ferramenta que vai fabricar a peça indicada.

4.4.1.6. Tratamento de produto não conforme

De acordo com a FP10 – Tratamento de produto não conforme, todas as NC detetadas em curso de fabrico deveriam ser identificadas, isoladas e tratadas como produto não conforme. Aquando da produção de peças de arame, o produto considerado não conforme era imediatamente sucutado, e a sucata de várias produções eram misturadas num contentor, sendo que as quantidades não conformes não eram contabilizadas na produção, ou seja, o procedimento acima referido não estava a cumprido.

Posto isto, foi definido um local para acondicionamento do produto não conforme do setor de conformação de arame, conforme a figura 16, e foi dada indicação de como proceder para cumprir com o procedimento aos operadores do setor.



Figura 16. Local para acondicionamento do produto não conforme do setor.

Foi também realizada uma arrumação e limpeza do setor em termos da identificação do espaço de segurança das máquinas como se pode ver pela figura 17 g), h) e j), da estante dos calibres e da estante dos artigos de limpeza como se pode verificar pela figura 17 c) e d), e o carrinho de



peças de amostra identificado pela figura 17 a), sendo que cada peça foi identificada com etiqueta com a respetiva referência, como se pode ver pela figura 17 b).

Também foram organizados e identificados os restantes carrinhos de apoio ao setor como se pode ver pela figura 17 i), l) e m). Foi organizada a estante de armazenamento de ferramentas as quais foram separadas por tipo e máquina como se pode ver pela figura 17 e) e f).



Figura 17. Arrumação e limpeza do setor da conformação de arame: a) estante de peças de amostra; b) amostras; c) estante para calibres de controlo; d) estante para artigos de limpeza do setor; e) ferramentas por tipo e máquina; f) estante das ferramentas de máquina l) carrinho de apoio com equipamentos de medição e outros; m) carrinho de apoio com ferramentas da Robomac.

4.4.2. Elaboração da documentação exigida

Esta fase contemplou a elaboração da documentação em falta para o setor e a identificação, e codificação da documentação já utilizada para ser controlada pelo sistema de gestão documental. Foi elaborado um novo mapa de processos presente no Apêndice IX a incluir no MSG, por forma a estar de acordo com a norma ISO 9001:2015, sendo que as necessidades e requisitos de cliente e partes interessadas foi definido como as entradas e a satisfação dos mesmos foram identificadas como as saídas dos processos do sistema.

Foi também alterado pela responsável do departamento de Recursos Humanos, o manual de funções por forma a incluir a função do responsável pela produção de conformação de arame, a função de afinador e de operador do setor.

Foi alterada a matriz de polivalência, para indicar as responsabilidades de cada um para estas funções e foram atualizados os questionários de acolhimento para incluir o membro mais recente do setor, disponíveis na Intranet, sendo que a aluna contribuiu com os dados recolhidos, pela



análise ao setor realizada inicialmente, e que posteriormente foram validados pelo responsável do departamento de produção/transformação.

Foram modificados e codificados modelos já utilizados para o planeamento da produção do setor e para o cálculo de materiais e necessidades, presentes no Apêndice X e XI.

Foi elaborada, pela aluna, uma listagem das ferramentas para as máquinas existentes no setor, por forma a serem criados desenhos pelo departamento de projeto e uma instrução de trabalho para codificação dos mesmos, elaborada pelo gabinete técnico, em colaboração com a aluna, presente no Anexo IV, dados essenciais para serem criados os cadastros de ferramentas por referência de peça, pelo gabinete técnico.

Após ter sido realizada uma listagem da documentação existente para cada referência das produções de arame, verificou-se que havia muita documentação em falta, e foi decidido em reunião que era necessário recolher informação para essa elaboração.

Assim sendo, à medida que as produções iam sendo realizadas, a aluna recolheu todos os dados necessários, para elaboração de planos de montagem, fichas de embalagem, cadastro de ferramentas e PIE das referências de arame, por forma a se cumprir com o estipulado no procedimento.

4.4.3. Auditoria Interna para verificação e controlo

Esta foi a fase de verificação e ações corretivas. Foi realizada uma auditoria interna, por forma a verificar o cumprimento dos objetivos e confirmar a conformidade do trabalho realizado ou identificar quais os desvios ocorridos, para que estes fossem corrigidos atempadamente.

A auditoria interna foi realizada pela responsável do departamento de qualidade no dia 19 de setembro de 2019, a qual a aluna acompanhou. Esta contemplou, apenas, uma verificação de todo o processo de conformação de arame, desde a receção da encomenda à expedição da mesma. A auditoria ao processo concentrou-se na verificação de toda a documentação necessária e exigida para o processo, da peça que estava em produção e do funcionamento do processo em estado normal de produção. Pela auditoria realizada verificou-se que:

- O modelo de planeamento de produção afixado no quadro informativo da produção tinha uma data de entrega anterior à data da auditoria;



- O modelo do documento de planeamento da produção de conformação de arame não estava incluído na matriz documental do sistema de gestão;
- Plano de manutenção preventiva da máquina 76.05 não estava disponível;
- No plano de contingência disponível no sistema UEBEQ não estava incluído o sector de conformação de arame;
- Falta da matriz de polivalência afixado no quadro informativo do sector;
- Zona de material bloqueado sem identificação colocada e com ficha de inventário em falta;
- Verificou-se o funcionamento do sistema EGITRON, no entanto, o operador evidenciou necessitar de mais prática.

Destes pontos acima referidos, apenas o plano de contingência não tinha sido atualizado e o setor ainda não havia sido incluído no programa de auditorias no sistema UEBEQ aquando da conclusão desta dissertação.

4.4.4. Indicadores de desempenho

Esta fase resultou numa avaliação dos resultados monitorizados e dos indicadores de desempenho definidos para o setor, por forma a, posteriormente, ser possível traçar novos objetivos e mais ambiciosos. Os indicadores de desempenho definidos para monitorizar este processo foram:

- Margem de lucro mensal do processo traduzida pela diferença entre a faturação mensal e o custo mensal (margem) sobre a faturação mensal, ou seja, $\text{margem de lucro (\%)} = (\text{margem} / (\text{faturação mensal} \times 100))$; A faturação real resulta do valor das vendas do setor e o custo real resulta apenas de custos variáveis associados ao processo: os custos com matéria prima e os custos produtividade, que advém dos registos de produção efetuados por operador em cada máquina, a cada OF de produção efetuada.
- Atraso no cumprimento do planeamento, traduzido pela diferença em de dias, entre a data real e prevista da conclusão da produção, ou seja, $\text{cumprimento do planeamento} = \text{data prevista de conclusão das ordens de produção} - \text{data real de conclusão}$.



Os dados para estes indicadores foram retirados para horizontes temporais diferentes. Os dados do indicador da margem de lucro foram retirados desde 2016 até ao fim do mês de agosto de 2019. A margem de lucro mensal para os anos analisados está presente no gráfico 1.

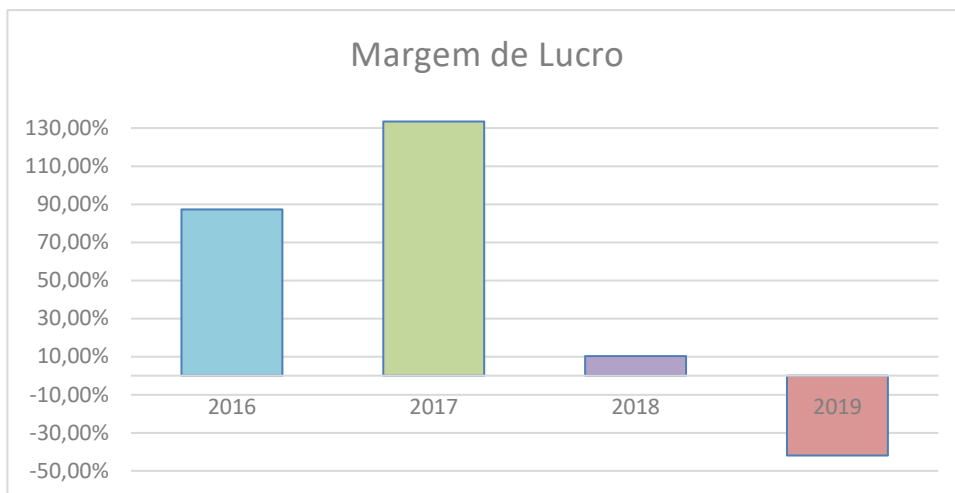


Gráfico 1. Margem de lucro do setor de conformação de arame (Fonte: ETMA, 2019)

Pela análise do gráfico verifica-se um decréscimo acentuado da margem de lucro do setor de 2017 para 2018, sendo que em 2019 a margem é negativa. Isto deve-se ao facto de que em 2016 e 2017 os custos imputados ao setor não incluíam os custos de registos de produção, pois apenas contemplam dos dados dos custos da matéria prima e não o custo associado à produtividade, pois na altura ainda não estava em funcionamento o software primavera para registos de produção.

Em relação à diferença de margem entre o ano de 2018 e 2019, esta pode dever-se ao facto de que faltam os dados das vendas e custos de 2019 para os meses de setembro a dezembro, não podendo ser comparáveis os valores acima, ou por se verificar existir um aumento dos custos de produtividade, o que podem não ser reais pois não se verificou existir um controlo efetivo dos registos de produção do setor.

Os dados para o indicador de cumprimento do planeamento apenas começaram a ser registados na semana 25 e foram apenas analisados até à semana 37 do ano de 2019. Destes dados resultou o Pareto presente no gráfico 2. Pela análise do gráfico 2 verifica-se que cerca de 60% das produções são concluídas no máximo com atraso de 1 dia em relação ao previsto pelo planeamento e que cerca de 20% das produções têm um atraso de 1 a 8 dias em relação ao previsto pelo planeamento.

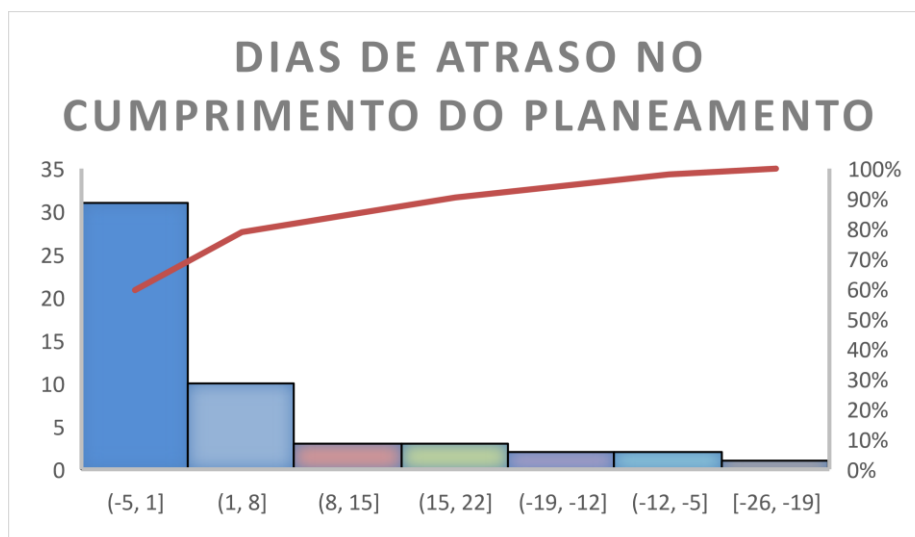


Gráfico 2. Dias de atraso no cumprimento do planeamento. (Fonte: ETMA, 2019)

Também é possível verificar que, existiram, nestas semanas analisadas, produções que se adiantaram bastantes dias em relação ao planeado, no entanto, através de uma análise mais aprofundada das datas de produção e entrega, pode-se dizer que esta disparidade de valores se deve o facto de que estas produções foram realizadas com adiantamento em relação ao previsto, devido às férias que foram alteradas. Isto, pois o planeamento foi feito a pensar em produções para a semana 33, mas que, nesta semana o setor entrou de férias, e tiveram de adiantar as produções.

No entanto é possível concluir que o planeamento não está a ser realizado de forma eficaz, pois o software Primavera não está a contemplar de forma correta, todas as horas que a produções demoram efetivamente, e também não contemplam corretamente os setup de máquina e o tempo que demoram efetivamente a realizar as segundas operações. Tudo isto, levou a que o tempo real de cada produção fosse superior ao previsto, com consequências no atraso das entregas das encomendas do setor.



4.5. Novas ferramentas

Neste subcapítulo desenvolveu-se a implementação de práticas, a avaliação de indicadores de desempenho e a definição de novas metas para o processo de novas ferramentas.

4.5.1. Implementação de práticas

Esta fase contemplou a implementação de práticas que foram identificadas como sendo as mais urgentes de implementar tendo em conta os requisitos definidos no plano de implementação, e que vão de encontro às práticas existentes no setor de novas ferramentas.

4.5.1.1. Controlo da produção de componentes

Pelo diagnóstico efetuado verificou-se não existir registos de controlo dos componentes constituintes das ferramentas após os processos de maquinação. A definição do procedimento de controlo da produção de componentes, iniciou-se pela elaboração um plano de controlo, que define para cada atividade, desde a receção dos materiais, aos processos de maquinação, dos tratamentos térmicos, à montagem, assentamento e expedição das ferramentas quais os componentes, as características destes a controlar, a sua especificação/parâmetro, o meio de controlo a utilizar, o responsável, o tamanho da amostra, a frequência, o procedimento/instrução de trabalho a seguir, o modelo de registo a utilizar e qual a reação a levar a cabo caso seja detetada uma não conformidade.

Foram também elaborados PIE's para registo do controlo de cada tipo de componente, das ferramentas desde guias, placas, matrizes, cerra-chapas, porta punções, punções e posições, para cada um dos processos de maquinação.

Como o processo de erosão-fio (EDM) é o mais importante na maquinação dos componentes de desgaste rápido das ferramentas, pois garante rugosidades baixas e níveis elevados de acabamento de superfície, foi necessário elaborar uma instrução de trabalho, a IT/FN.002 – Standards para a Erosão Fio, presente no apêndice XII, para colocação no setor, a qual indicasse, para cada tipo de componente, as tolerâncias para características dimensionais, valores e tolerâncias de rugosidades e parâmetros de máquina, tais como número de cortes e passagem a efetuar, para garantir parâmetros de maquinabilidade ótima.

No entanto ainda não foi implementado este processo, nem criados os procedimentos/instruções de trabalho associados aos restantes setores produtivos, pois, primeiramente seria necessário



criar rastreabilidade do que se iria medir, ou seja, adequar as ordens de fabrico por forma a criar lotes de matéria-prima e de componentes.

4.5.1.2. Recursos de monitorização e medição

Para os equipamentos de medição existentes na serralharia e no gabinete de projeto, foi criada uma listagem, por forma a ter rastreabilidade do que existe. Estes foram identificados, verificados e devidamente incluídos na listagem do sistema informático da ETMA Sede, por forma a ter sempre o plano de calibração e verificações atualizado corretamente.

Foi realizado também um levantamento de necessidades e adquiridos alguns equipamentos para controlo dos componentes produzidos definidos pelo plano de controlo elaborado pela aluna.

4.5.1.3. Inspeção de receção e fornecedores

Pelo diagnóstico elaborado verificou-se não existir um controlo dos processos, produtos e serviços de fornecedores externos. Foi então definido que, numa fase inicial seriam inspecionados os componentes de aço após tratamento térmico, pois existiam dúvidas sobre se os aços teriam efetivamente a dureza pedida para o tratamento térmico, o que pode influenciar na durabilidade dos componentes. Para tal foi necessário criar um documento de registo de inspeção, presente no apêndice XIII, designado Mod.001FN – Controlo de Receção de Aços.

Além disso foi necessário criar uma instrução de trabalho, IT/FN.001 – Standards para Aços, presente no apêndice XIV para definir corretamente a dureza para cada tipo de aço utilizado no fabrico dos componentes de ferramentas, por forma a realizar o pedido de tratamento ao subcontratado corretamente. Para tal foi realizado um levantamento de todos os aços utilizados por classe, marca, referência do aço, possibilidade de tratamento, características e aplicações.

À data de término desta dissertação, apenas foram detetadas duas não conformidades na dureza de materiais após tratamento térmico, sendo que foram considerados dados insuficientes para uma análise mais aprofundada. Os pedidos a fornecedor já começaram a contemplar os dados presentes na IT elaborada para o efeito.

Foi indicado aos responsáveis pelas compras do departamento de novas ferramentas/ projeto que sempre que escolhessem novos fornecedores deverão avisar o departamento de compras ETMA Sede para incluir esses fornecedores na listagem de avaliação anual.



4.5.1.4. Identificação e rastreabilidade

Pela necessidade identificada de criação de lotes de matéria prima e da necessidade de se criar ordens de fabrico que traduzam a realidade das operações que os componentes das ferramentas realizam, foi avaliada pelo departamento de novas ferramentas/projeto, em conjunto com o responsável do departamento de logística a possibilidade de implementar um sistema de picagem e lotes de materiais que permitisse garantir a identificação e rastreabilidade dos componentes. Este seria o ponto chave que após a sua implementação permitiria a implementação do plano de controlo dos componentes, em todas as atividades de construção da ferramenta.

No entanto até à data de conclusão da presente dissertação, apenas foram delineadas formas de e criados meios. Foi selecionado um projeto de ferramenta piloto, que após o projeto e desenho de todos os componentes, estes foram codificados e foram criados no sistema informático primavera, para posteriormente, se criar uma OF 'mãe' do projeto, que contemplasse as atividades de projeto, montagem e assentamento, sendo que dentro da operação montagem seriam incluídos esses códigos para posteriormente serem geradas automaticamente as OF necessárias. No entanto, este sistema não foi testado, para se poderem retirar conclusões sobre a sua eficácia.

4.5.1.1. Workshops *Kaizen*TM Diário

O nível 1 do *Kaizen*TM Diário foi desenvolvido em dois workshops, o workshop de Gestão Visual que foi implementado com o objetivo de organizar a equipa para desenvolver os quadros de equipa que servem de apoio às suas reuniões e o workshop de Reuniões de Equipa que foi útil para implementar essas mesmas reuniões de equipa e desenvolver o LSW para as apoiar.

Primeiramente foi realizado um mapeamento do processo em conjunto com os responsáveis da Engenharia Industrial por forma a tentar identificar as entradas, processo de desenvolvimento de ferramentas e as saídas, recorrendo aos quadros visuais presentes na figura 18.

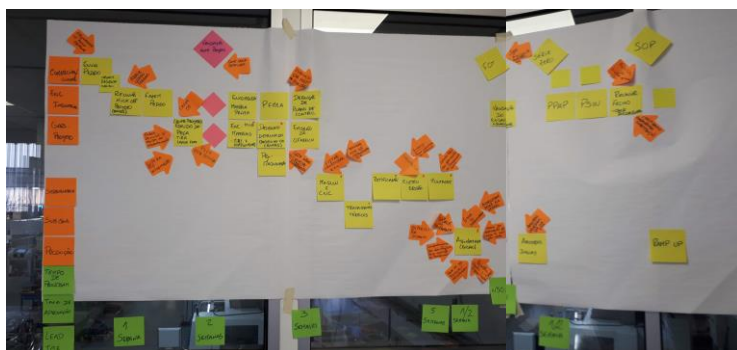


Figura 18. Mapeamento do processo.



Seguidamente foram definidas as agendas para as reuniões das equipas presentes nas figuras 19 e 20, e o controlo de presenças, desenhado o plano de trabalho, foram definidos os KPI a monitorizar, definidos os mockup e localização dos quadros de reunião, e o desenho do processo PDCA.

AGENDA DA REUNIÃO																																
Horário e Frequência																																
2ª a 6ª (10min)																08:35																
Participantes e Presenças																																
Responsabilidade de atualização:																																
Quem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
João Figueiredo																																
Patricia Sousa																																
Pedro Vieira																																
Tiago Carneiro																																
Carla Salazar																																
<input checked="" type="checkbox"/> Presente <input checked="" type="checkbox"/> Ausente																																
Agenda:																																
Nº	Tema																															
1.	Preencher Mapa de Presenças																															
2.	Análise dos desvios dos indicadores + lançamento de ações de melhoria																															
3.	Plano de trabalho: Análise do dia anterior e planeamento do próprio dia																															
4.	Planeamento Serralharia (6ª 12:35 - planear dia-a-dia semana seguinte)																															
5.	Zona de comunicação																															
6.	Análise e seguimento de ações de melhoria (PDCA)																															

Figura 19. Agenda da reunião para a equipa de projeto. (Fonte: ETMA, 2019)

AGENDA DA REUNIÃO																																
Horário e Frequência																																
2ª a 6ª (10min)																9:00/14:00																
Participantes e Presenças																																
Responsabilidade de atualização:																																
Quem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
RUI																																
TIAGO																																
ZÉ CARLOS																																
PAULO																																
SOUSA																																
PEDRO																																
JOSÉ																																
MARCO																																
ALVES																																
BRUNO																																
<input checked="" type="checkbox"/> Presente <input checked="" type="checkbox"/> Ausente																																
Agenda:																																
Nº	Tema																															
1.	Preencher Mapa de Presenças																															
2.	Análise dos desvios dos indicadores + lançamento de ações de melhoria																															
3.	Plano de trabalho: Análise do dia anterior e planeamento do próprio dia																															
4.	Análise de ocorrências																															
5.	Análise e seguimento de ações de melhoria (PDCA)																															

Figura 20. Agenda para a reunião para a equipa da serralharia. (Fonte: ETMA, 2019)

O quadro da equipa de projeto apresenta-se na figura 21. Este contempla o plano de trabalho que apoia o planeamento das atividades de cada dia, para cada um dos elementos da equipa, o qual foi definido que se deveriam diferenciar as atividades urgentes das não urgentes. Foi também delineada uma zona de comunicação, para exposição de eventuais avisos diários entre os vários elementos da equipa.



Figura 21 Quadro de Kaizen Diário da Equipa de Projeto

Apresentam-se também os indicadores de desempenho definidos para o processo que foram delineados na base da ferramenta GQCDM – crescimento, qualidade, custos, entrega e motivação. Como os indicadores de custo das ferramentas e de crescimento (faturação de ferramentas) já eram monitorizados, foi definido o indicador de qualidade, traduzido pelo número de não conformidades detetados na serralharia sequeira e alertas detetados na ETMA Sede, com uma frequência de atualização semanal, os indicadores de entrega, também com atualização semanal, pretendem indicar o número médio de semanas utilizadas na realização dos projetos novos de Bihler e prensas fechados, e o número médio de semanas utilizadas na realização de projetos de manutenção, por forma se visualizar a diferença entre o previsto e o real para cada projeto e o indicador de conclusão de tarefas pelos elementos da equipa de projeto, em percentagem, ou seja, o número de tarefas realizadas sobre o número de tarefas planeadas.

O quadro de equipa também contempla o ciclo de melhoria contínua definido pelo ciclo PDCA, que permite à equipa, através da análise dos indicadores definir um plano de ações por forma a reagir aos desvios verificados.

Pela necessidade de existir uma comunicação visual dos projetos desenvolvidos, pelo departamento, em termos cronológicos, foi também desenhado um quadro tipo gráfico de Gant,



com a visualização de todos os projetos em curso, com separação dos projetos novos dos de manutenção de ferramentas.

Neste verifica-se a visualização temporal da separação das atividades para cada projeto, sendo estas as atividades de projeto/desenho, maquinação, assentamento e entrega de amostras e/ou ferramenta à ETMA Sede/cliente, presente na figura 22.



Figura 22. Quadro de planeamento de projetos novos e de manutenção.

Foi também desenvolvido um quadro presente na figura 23, que permitisse visualizar o planeamento das atividades da serralharia pois não existia nenhuma forma de controlar o desenvolvimento do trabalho por parte dos responsáveis.

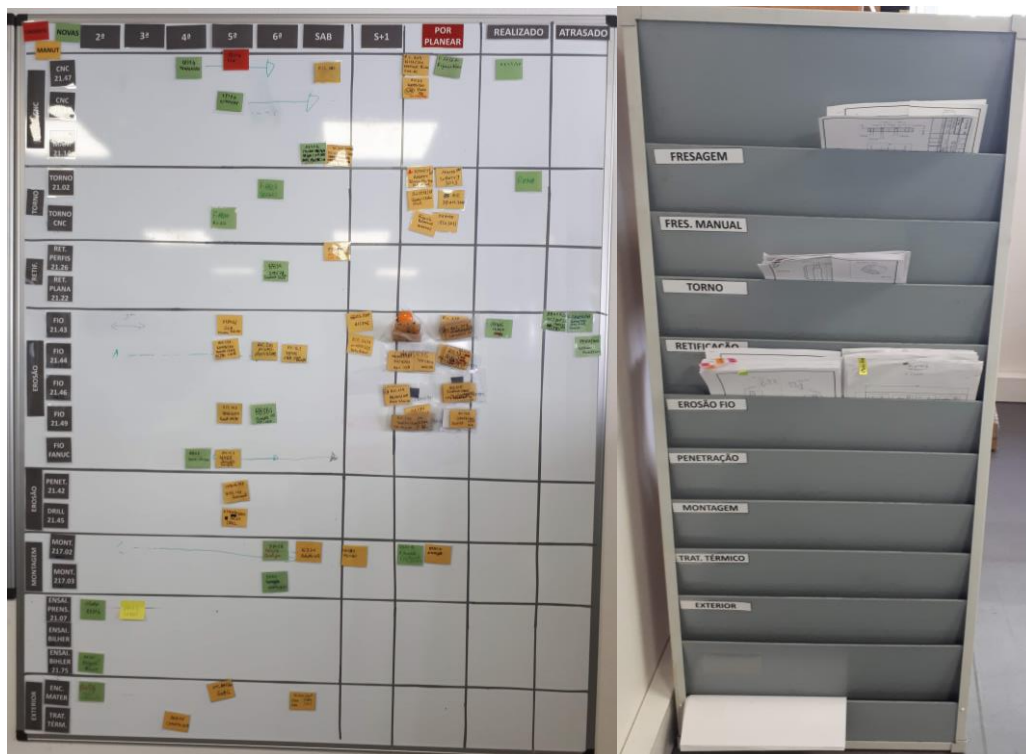


Figura 23. Planeamento semanal de atividades da Serralharia



Para tal foi definido que existiria uma separação das atividades, não por operador, mas por máquina/setor, por forma a planear o trabalho semanalmente.

Os desenhos dos componentes a produzir e respetiva ordem de fabrico, foram colocados no quadro apoio ao lado do quadro de planeamento, por forma a se poder distribuir o trabalho pelos elementos dos setores produtivos da serralharia.

Para este quadro também se definiu um indicador de entrega, traduzido pelo cumprimento do planeamento, em percentagem, ou seja, o número de tarefas realizadas sobre o número de tarefas planeadas, também com atualização semanal, mas dividido por setor produtivo, e com diferentes objetivos para cada um, conforme demonstra no gráfico 3.

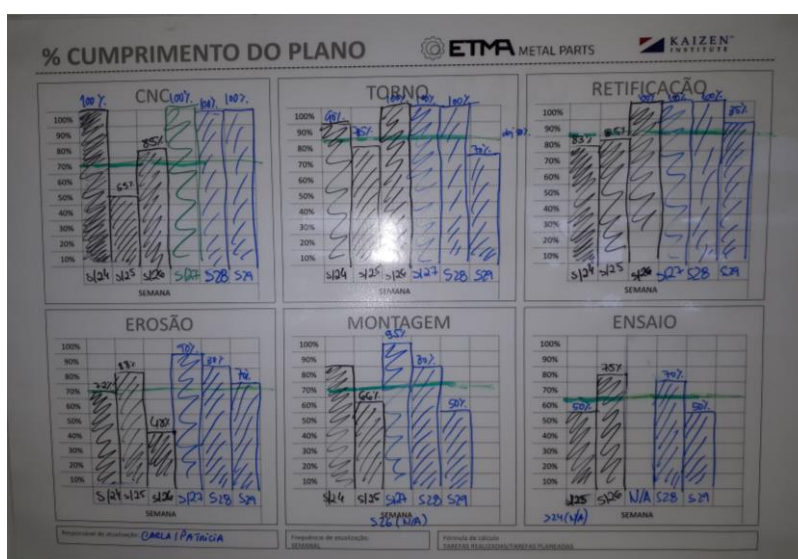


Gráfico 3. Indicador de cumprimento do planeamento da serralharia. (Fonte: ETMA, 2019)

4.5.2. Indicadores de desempenho

Esta fase resultou numa avaliação dos resultados monitorizados e dos indicadores de desempenho definidos para o setor, por forma a, posteriormente, ser possível traçar novos objetivos e mais ambiciosos.

Para o processo de novas ferramentas foram reunidos dados acerca dos projetos concluídos, em termos dos custos associados, que incluem custos de produtividade e de materiais utilizados na construção das ferramentas e o valor recebido pelo departamento por cada projeto vendido. Com estes dados foi possível definir indicadores a monitorizar para o setor:

- Margem dos projetos vendidos (€) obtido pela diferença entre o valor recebido pelo projeto e o valor dos custos totais imputados ao mesmo, ou seja, $\text{margem} = \text{valor recebido} - \text{custos totais}$;



- Margem de Lucro (%) obtido pela divisão da margem do projeto sobre o preço de venda do mesmo, ou seja, $\text{margem de lucro} = \text{margem} / (\text{preço de venda} * 100)$;

Para estes indicadores foram retirados dados dos projetos concluídos no ano corrente, apesar de que alguns destes foram iniciados no ano transato. A margem em valor para os projetos concluídos pelo departamento de novas ferramentas/projeto em 2019 está presente no gráfico 4 e a margem de lucro associada a esses mesmos projetos em percentagem encontra-se presente no gráfico 5.

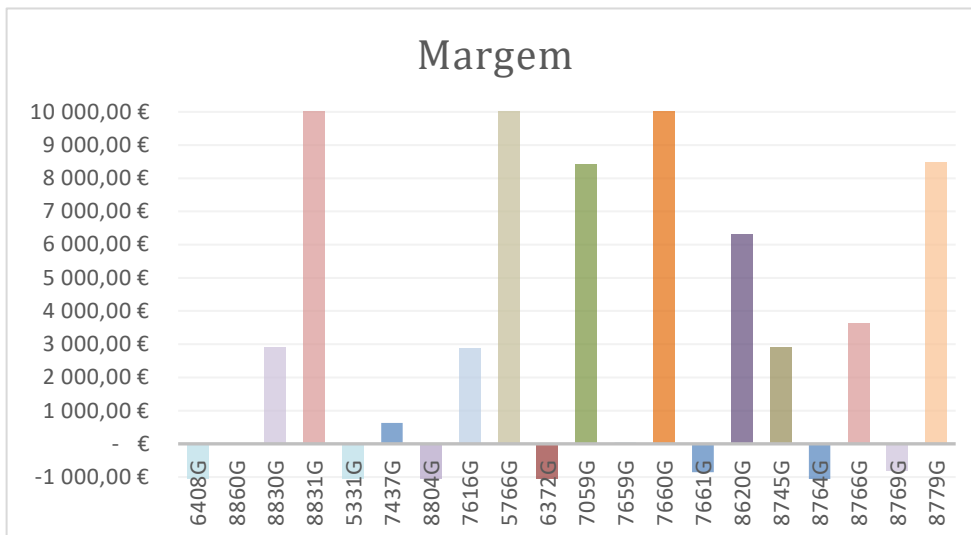


Gráfico 4. Margem dos projetos concluídos em 2019. (Fonte: ETMA, 2019)

Pela análise do gráfico número 4 verifica-se existir disparidades entre os valores recebidos pelos projetos e os custos associados aos mesmos. Verifica-se que 7 destes apresentam mesmo margem negativa, ou seja, os custos foram superiores aos valores recebidos pelo departamento.

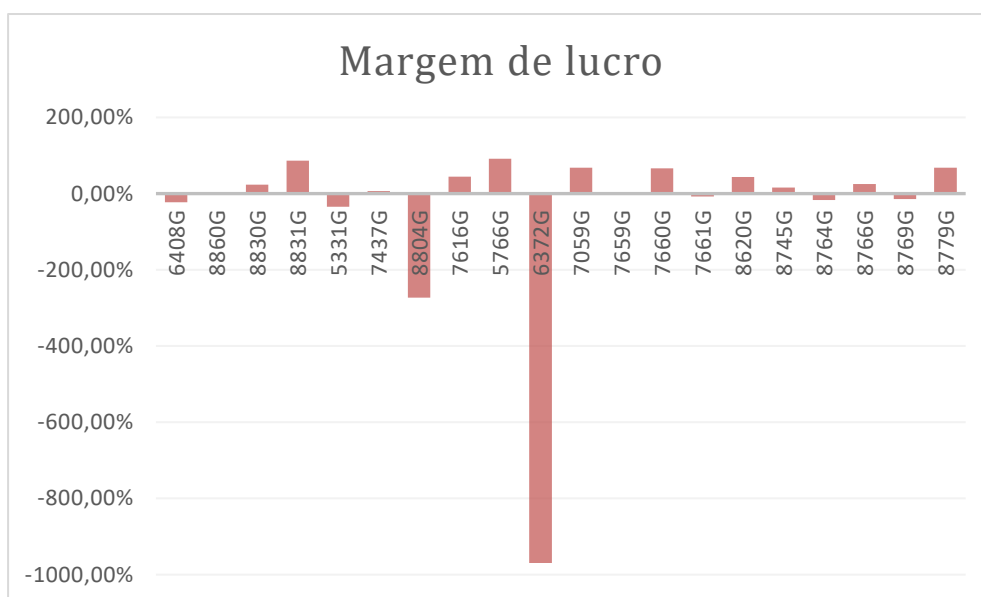


Gráfico 5. Margem de lucro dos projetos concluídos em 2019. (Fonte: ETMA, 2019)



Pela análise do gráfico 5, verifica-se que o projeto 6372G foi o que apresentou margem de lucro mais baixa, sendo mesmo negativa. Isto deveu-se ao facto de que para este projeto, os custos imputados foram bastante elevados e o valor a receber pelo departamento não foi suficiente para satisfazer estes custos.

Consegue-se entender que existem projetos nos quais é possível obter margens elevadas, enquanto que noutros a margem é bastante reduzida. Isto deve-se ao facto, de que muitas vezes o orçamento da ferramenta é dado pelo comercial sem consulta do departamento de projeto, ou por vezes, quando ocorrem alterações de grande dimensão à ferramenta, com as quais não se contava, os custos da mesma superam esse orçamento.



5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste último capítulo apresentam-se as principais conclusões resultantes deste projeto, assim como as limitações e pontos fortes no seu desenvolvimento, finalizando com algumas recomendações de trabalho futuro ou definição de novas metas para os dois setores.

5.1. Resumo dos principais resultados

O levantamento da situação inicial efetuado no início deste projeto, focado numa abordagem por processos, permitiu conhecer todas as atividades que os processos realizam, além de que foi possível identificar uma série de ações e práticas a desenvolver para cada um deles por forma a se cumprir com o objetivo principal inicialmente proposto, de incluir os dois processos na certificação ISO 9001.

Em relação ao setor de conformação de arame, pode-se concluir que o processo não ficou concluído, ou seja, apesar de o SG estar implementado, ainda não foi alvo de uma auditoria interna ou revisão pela gestão, mas apenas de uma revisão ao processo.

No processo de novas ferramentas o atingimento dos objetivos ficou aquém do que era inicialmente proposto, pois, das práticas indicadas no plano de implementação, apenas o workshop *Kaizen™* Diário e os recursos de monitorização e medição foram fechadas, sendo que as outras práticas ainda se encontram em desenvolvimento. Os workshops *Kaizen™* Diário permitiram melhorar a comunicação e alinhamento de ideias entre as equipas e chefias, nivelar a carga de trabalho, definir reuniões de equipa normalizadas, focadas no planeamento, indicadores de desempenho e ações de melhoria, permitindo uma reação mais rápida e efetiva aos desvios detetados e um aumento da capacidade de liderança dos supervisores e/ou líderes de equipa.

5.2. Limitações

A resistência à mudança foi uma das principais dificuldades encontradas na implementação de todas as práticas desenvolvidas ao longo deste projeto, sendo mesmo um impedimento para o avanço da implementação de todas as práticas planeadas.

Como os responsáveis dos processos, inicialmente, estavam bastante resistentes para com as mudanças que deveriam acontecer, o processo foi atrasando, sendo que se verificou que apenas nos últimos meses, e após uma longa intrusão da aluna em todas as atividades dos mesmos, é



que os donos dos processos se sentiram com ânimo e vontade de participarem e tiveram a consciência de que realmente as coisas realmente poderiam melhorar, e que o objetivo do sistema não era de dar mais carga de trabalho a nível documental, mas sim de que seria sim uma forma de detetar problemas e resolvê-los.

5.3. Recomendações ou definição de novas metas

Para cada um dos setores, no qual se focou o trabalho desenvolvido, indicam-se algumas recomendações de trabalho que, se desenvolvidas futuramente, poderão ajudar a melhorar de forma contínua cada um destes, no caminho de excelência traçado pela ETMA.

Para o setor de conformação de arame recomenda-se desenvolver um sistema que permita tornar o planeamento mais eficaz para melhorar os prazos de entrega das produções que, pela análise dos indicadores, apresentavam um atraso elevado, implementar o *Kaizen*TM Diário na equipa do setor, incluindo a monitorização e correção dos registos produção diários, por forma a se controlar os custos, assim como a inclusão deste setor produtivo no programa de auditorias do UEBEQ, permitindo assim uma monitorização e acompanhamento do que foi implementado, tal como acontece com os outros setores produtivos de ETMA.

O próximo passo seria verificar se todos os requisitos da norma ISO 9001:2015 estariam a ser cumpridos devidamente através de uma auditoria ao sistema, seguindo-se da revisão pela gestão e só depois a candidatura à certificação.

Para o setor de novas ferramentas recomenda-se dar continuidade a todas as práticas iniciadas pela realização deste projeto, entre eles, a implementação de um sistema eficaz de controlo da produção de componentes aliado a um sistema de ordens de fabrico que permite realizar a identificação e rastreabilidade do que é produzido e controlado.

Além disto, recomenda-se implementar um sistema de validação da ferramenta por forma a se corrigir erros atempadamente controlando os custos, e o tempo, para se cumprir com os prazos de entrega planeados para as ferramentas e/ou amostras. Por outro lado, identificou-se a necessidade de implementar um sistema de gestão de reclamações, seja para fornecedores ou do cliente interno ETMA, por forma a ser possível uma análise de causas mais aprofundada dos problemas e a definição de um plano de ações que os permita mitigar.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, J., Sampaio, P., & Santos, G. (2012). Sistemas de gestão integrados: motivações, obstáculos, benefícios e factores críticos de sucesso. *Tecnometal*. Retrieved from <http://www.fnq.org.br/informe-se/publicacoes/e-books>
- Anderson, J. C., Rungtusanatham, M., Schroeder, R. G., & Devaraj, S. (1995). A Path Analytic Model of a Theory of Quality Management Underlying the Deming Management Method: Preliminary Empirical Findings. *Decision Sciences*, 26(5), 637–658. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1995.tb01444.x>
- APCER. (2015). Guia do Utilizador: ISO 9001:2015. APCER. <https://doi.org/ISBN 978-92-67-10650-2>
- APCER. (2019). Etapas do processo de Certificação de Sistemas de Gestão. Retrieved from <https://www.apcergroup.com/pt/processo-de-certificacao>
- Berger, A. (1997). Continuous improvement and kaizen: standardization and organizational designs. *Integrated Manufacturing Systems*, 8(2), 110–117.
- Brown, A., van der Wiele, T., & Loughton, K. (1998). Smaller enterprises' experiences with ISO 9000. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 15(3), 273–285. <https://doi.org/10.1108/02656719810198935>
- Cabecinhas, M., Domingues, P., & Sampaio, P. (2016). Barómetro da certificação 2016. *Revista Cem Palavras*.
- Casadesús, M., Giménez, G., & Heras, I. (2001). Benefits of ISO 9000 implementation in Spanish industry. *European Business Review*, 13(6), 327–336. <https://doi.org/10.1108/EUM0000000006195>
- Chandrupatla, T. R. (2009). Quality and reliability in engineering. *Cambridge University Press*, 326(1), 209–209. <https://doi.org/10.1177/0954410011425625>
- Cianfrani, C. A., & West, J. E. (Jack). (2015). ISO 9001:2015 Explained. *American Society for Quality, Quality Press*, 241.
- Corbett, C. J., Luca, A. M., & Pan, J.-N. (2003). Global perspectives on global standards a 15-economy survey of. *ISO Management Systems*, (January-February), 32–40. Retrieved from



http://www.stat.ncku.edu.tw/faculty_private/jnpan/publication/2003_ISOMS.pdf

- Crosby, P. B. (1980). *Quality Is Free: the art of making quality certain*. Signet. Retrieved from <http://archive.wppl.org/wphistory/PhilipCrosby/QualityIsFreeIfYouUnderstandIt.pdf>
- Deming, W. E. (1982). *Quality, productivity, and competitive position*. Cambridge University Press (Vol. 183). <https://doi.org/10.1002/qre.4680020421>
- Domingues, J. P., Angélica Mufato, R., Ávila, P., & Goran, P. (2018). THE ADDED VALUE OF THE ISO 9001 : 2015 INTERNATIONAL STANDARD FROM AN AUDITORS ' PERSPECTIVE : A CB-SEM BASED. *International Journal for Quality Research*, 13(4), 967–986.
- Douglas, A., Coleman, S., & Oddy, R. (2003). The case for ISO 9000. *TQM Magazine*, 15(5), 316–324. <https://doi.org/10.1108/09544780310487712>
- Edwards, C. D. (1968). The Meaning of Quality. *Quality Progress*, 1(10), 36–39.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories form Case Studies. *Academy of Management Review*, 14(4), 532–550.
- ETMA. (2017). Manual do Colaborador. *ETMA Intranet*.
- ETMA. (2018a). 10 processos integrados. *ETMA WebSite*.
- ETMA. (2018b). 10 processos produtivos integrados. Retrieved from <https://etmametaparts.com/pt/10-processos-produtivos/>
- ETMA. (2018c). Manual do Sistema de Gestão. *ETMA Intranet*.
- ETMA. (2018d). Política da ETMA.pdf. *ETMA Intranet*, 1.
- ETMA. (2018e). Quem Somos. Retrieved from <https://etmametaparts.com/pt/quem-somos/>
- Feigenbaum, A. V. (1991). Total Quality Control. In *McGraw-Hill Professional* (3rd ed., Vol. 1, p. 346). McGraw-Hill Professional.
- Flynn, B., Schroeder, R. G., & Sakakibara, S. (1994). A framework for quality management research and an associated measurement instrument. *Journal of Operations Management*, 11, 339–366. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(97\)90004-8](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(97)90004-8)
- Fonseca, L., & Domingues, J. P. (2017). ISO 9001:2015 edition- management, quality and value. *International Journal for Quality Research*, 11(1), 149–158. <https://doi.org/10.18421/IJQR11.01-09>



- Fonseca, L. M., Martins, C., Domingues, J. P., Machado, P. B., & Harder, D. (2019). ISO 9001:2015 adoption: A multi-country empirical research. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 12(1), 27–50. <https://doi.org/10.3926/jiem.2745>
- Forbes, I. (2014). Culture of Quality. *Forbes Insight in Collaboration with the American Society for Quality*, 40.
- G. Wittenberg. (1994). Kaizen – The Many Ways of Getting Better. *Assembly Automation*, 14(4), 12–17. <https://doi.org/10.1108/EUM0000000004213>
- Garvin, D. A. (1987). *Competing in the Eight Dimensions of Quality*. *Harvard Business Review*.
- Gotzamani, K. D., & Tsiotras, G. D. (2002). The true motives behind ISO 9000 certification: Their effect on the overall certification benefits and long term contribution towards TQM. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 19(2), 151–169. <https://doi.org/10.1108/02656710210413499>
- Imai, M. (1986). KAIZEN – the Key to Japan's Competitive Success. *McGrawHill, NY*, 6–7, 16–17, 40.
- International Organization for Standardization. (2004). ISO/IEC Guide 2:2004 Standardization and related activities – General vocabulary. *Online Browsing Platform*.
- International Organization for Standardization. (2019). About ISO. Retrieved April 4, 2019, from <https://www.iso.org/about-us.html>
- IPAC. (2019). Base de dados nacional: sistemas de gestão certificados. Retrieved from http://www.ipac.pt/pesquisa/pesq_empcertif.asp
- ISO. (2015a). *NP EN ISO 9000:2015 Sistemas de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário*. Instituto Português da Qualidade (3ª). Instituto Português da Qualidade.
- ISO. (2015b). NP EN ISO 9001:2015 Sistemas de Gestão da Qualidade - Requisitos. *Instituto Português Da Qualidade*, 46. Retrieved from https://elearning.uminho.pt/bbcswebdav/pid-739581-dt-content-rid-1575427_1/courses/1718.8709Z4_1/NP_EN_ISO_9001-2015.pdf<http://pessoais.dps.uminho.pt/paulosampaio/>
- Juran, J. M., & Godfrey, A. B. (1998). *Juran's Quality Control Handbook*. *McGrawHill* (5th ed.). <https://doi.org/10.1108/09684879310045286>
- Kaizen Institute. (2015a). Kaizen Business system. Kaizen Global Enterprises.



- Kaizen Institute. (2015b). Kaizen Foundations. Kaizen Global Enterprises.
- Kaizen Institute. (2019). Sobre o Kaizen Institute. Retrieved September 4, 2019, from <https://pt.kaizen.com/quem-somos/kaizen-institute.html>
- Kim, D. Y., Kumar, V., & Kumar, U. (2012). Relationship between quality management practices and innovation. *Journal of Operations Management*, 30(4), 295–315. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2012.02.003>
- Lambert, G., & Ouedraogo, N. (2008). Empirical investigation of ISO 9001 quality management systems' impact on organisational learning and process performances. *Total Quality Management and Business Excellence*, 19(10), 1071–1085. <https://doi.org/10.1080/14783360802264244>
- Lillrank, P. M., & Kano, N. (1989). Continuous improvement: quality control circles in Japanese industry. *Center for Japanese Studies University of Michigan*.
- Lopes, I. (2018). Kaizen e Melhoria da Qualidade. *Departamento de Produção e Sistemas - Universidade Do Minho, 1*.
- Macpherson, W. G., Lockhart, J. C., Kavan, H., & Iaquinto, A. L. (2015). Kaizen: a Japanese philosophy and system for business excellence. *Journal of Business Strategy*, 36(5), 3–9. <https://doi.org/10.1108/JBS-07-2014-0083>
- Magd, H., & Curry, A. (2003). An empirical analysis of management attitudes towards ISO 9001:2000 in Egypt. *TQM Magazine*, 15(6), 381–390. <https://doi.org/10.1108/09544780310502714>
- Ministério da Economia. (2004a). Decreto-Lei 125/2004 de 31 de Maio. *Diário Da República*.
- Ministério da Economia. (2004b). Decreto-lei nº140/2004 de 8 de Junho. *Diário Da República – I Série-A, 134*, 3614–3619.
- Ministério da Economia e do Emprego. (2012). Decreto-Lei 71/2012 de 21 de março. *Diário Da República, (1ª Série-nº58)*, 1316–1319.
- Pinto, A., & Soares, I. (2018). Qualidade: sistemas de gestão da qualidade. *Sílabo*.
- Pires, A. R. (2016). *Qualidade: sistemas de gestão da qualidade–Ambiente, segurança, responsabilidade social, indústria e serviços. Edições Sílabo (2nd ed.)*. Edições Sílabo.



- Pirsig, R. M. (1999). *Zen and the art of motorcycle maintenance: An inquiry into values*. Random House.
- Quazi, H. A., Hong, C. W., & Meng, C. T. (2002). Impact of ISO 9000 certification on quality management practices: A comparative study. *Total Quality Management*, 13(1), 53–67. <https://doi.org/10.1080/09544120120098564>
- Sampaio, P. (2008). *Estudo do fenómeno ISO 9000: origens, motivações, consequências e perspectivas*. Departamento de Produção e Sistemas Universidade do Minho. Universidade do Minho.
- Sampaio, P. (2011). 40 New Voices of Quality. Retrieved from www.
- Sampaio, P. (2017). Implementação e Certificação de Sistemas de Gestão da Qualidade - Investigação realizada no âmbito do Sistema Português da Qualidade - Slides das Aulas. *Departamento de Produção e Sistemas Universidade Do Minho*. Departamento de Produção e Sistemas.
- Sampaio, P., Saraiva, P., & Rodrigues, A. G. (2009). ISO 9001 certification research: Questions, answers and approaches. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 26(1), 38–58. <https://doi.org/10.1108/02656710910924161>
- Saraiva, P. M., & Duarte, B. (2003). ISO 9000: Some statistical results for a worldwide phenomenon. *Total Quality Management and Business Excellence*, 14(10), 1169–1178. <https://doi.org/10.1080/1478336032000107726>
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research Methods for Business Students*. Pearson Education Limited (Vol. 649).
- Shewhart, W. A. (1958). Nature and Origin of Standards of Quality. *The Bell System Technical Journal*, XXXVII(January 1958).
- Tsiotras, G., & Gotzamani, K. (1996). ISO 9000 as an entry key to TQM: The case of Greek industry. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 13(4), 64–76. <https://doi.org/10.1108/02656719610114407>
- Voss, C., Tsiriktsis, N., & Frohlich, M. (2002). Case research in operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(2), 195–219. <https://doi.org/doi.org/10.1108/01443570210414329>



Yin, R. K. (1994). Case study research: Design and methods. *Sage Publications*, 5, 53.

Yong, J., & Wilkinson, A. (2002). The long and winding road: The evolution of quality management.

Total Quality Management, 13(1), 101–121.

<https://doi.org/10.1080/09544120120098591>



ANEXO I – MISSÃO, VISÃO E VALORES DA ETMA

Missão

A ETMA dedica-se ao fabrico de peças metálicas de pequena dimensão e tem por missão criar valor para os seus clientes, para os seus acionistas e para os seus colaboradores, através da aposta contínua na melhoria da qualidade, competitividade e inovação dos seus produtos e serviços, assim como, da constante motivação dos seus colaboradores, garantindo a sua sustentabilidade.

Visão

Tendo por base as conquistas passadas e a visão de futuro, a ETMA pretende ser uma empresa de referência nas áreas de negócio onde atua, quer a nível nacional, quer a nível internacional, tendo como algumas das principais metas a atingir, a contínua satisfação das necessidades e expectativas dos seus clientes, assim como, a diversificação de negócios e mercado.

Valores

Incutir aos nossos colaboradores os valores abaixo mencionados, porque deles depende o nosso sucesso e representam o nosso recurso mais valioso.

- Orientação para o cliente: superar as expectativas dos clientes através da prestação de serviços de valor acrescentado, suportados por soluções flexíveis e inovadoras.
- Confiança: pautar a atuação do grupo e dos seus colaboradores pelo respeito pelos colegas, clientes e fornecedores, acreditando nas capacidades de trabalho e conhecimento de cada um.
- Lealdade: basear as práticas quotidianas no profissionalismo, no rigor e na transparência das relações.
- Conhecimento: garantir a formação contínua de todos os colaboradores, desenvolvendo competências e desempenhos nas atividades com qualidade e em segurança.
- Inovação: focalizar a gestão de acordo com as necessidades dos clientes, apostando em novas tecnologias e na inovação dos serviços e produtos.
- Flexibilidade: facilitar a vida dos clientes garantido uma vasta gama de serviços e estando atento e considerando as suas necessidades especiais.
- Respeito pelo Ambiente: implementar boas práticas ambientais, reduzindo os efeitos adversos resultantes da atividade e protegendo o meio envolvente.



ANEXO II – ÂMBITO DO SG

Âmbito NP EN ISO 9001

Produção de peças metálicas técnicas por torneado, estampação de chapa, estampação em frio, acabamento térmico e superficial e montagem de componentes.

Exclusões: os pontos abaixo mencionados não se aplicam dado que o design do produto é da responsabilidade do cliente.

8.3 Design e desenvolvimento de produtos e serviços;

8.3.1 Generalidades;

8.3.2 Planeamento do design e desenvolvimento;

8.3.3 Entradas para design e desenvolvimento;

8.3.4 Controlo do design e desenvolvimento;

8.3.5 Saídas para design e desenvolvimento;

8.3.6 Alterações de design e desenvolvimento.

Âmbito NP EN ISO 14001

Produção de peças metálicas técnicas por torneado, estampação de chapa, estampação em frio, acabamento térmico e superficial (zincado, cobreado, niquelado, latonado, estanhado e prata) e montagem de componentes.

Âmbito IATF 16949

Produção de peças metálicas técnicas por torneado, estampação de chapa, estampação em frio, acabamento térmico e superficial e montagem de componentes para veículos de turismo, veículos comerciais ligeiros, camiões, motociclos e autocarros.

Exclusões: os pontos abaixo mencionados não se aplicam dado que o design do produto é da responsabilidade do cliente.

8.3 Design e desenvolvimento de produtos e serviços;

8.3.1 Generalidades;

8.3.1.1 Design e desenvolvimento de produtos e serviços;

8.3.2 Planeamento design e Desenvolvimento;



8.3.2.2 Competências para Desenho do Produto (IATF16949);

8.3.2.3 Desenvolvimento de produto com software integrado;

8.3.3 Entradas para o design do produto;

8.3.3.1 Entradas para o Design do Produto;

8.3.4.2 Validação do Design e Desenvolvimento (IATF16949);

8.3.5 Saídas do design e desenvolvimento;

8.3.5.1 Saídas do design e desenvolvimento.

Requisito não aplicável pois não temos software incorporado relacionado com os nossos produtos.

8.4.2.3.1 produtos automóvel com software integrado ou software para produtos automóvel

Âmbito OSHAS 18001/NP 4397

Produção de peças metálicas técnicas, torneadas, estampadas e parafusos, acabamento superficial (zincado, cobreado, niquelado, latonado, estanhado e prata) e montagem de componentes.



ANEXO III – POLÍTICA DA ETMA



POLÍTICA DA ETMA

EMPRESA

A ETMA é uma unidade eficiente, inovadora e próxima dos seus clientes, desenvolvida de forma sustentada que tem como atividade principal a produção de peças metálicas.

Garante elevados níveis de Produtividade, através de objetivos definidos, no intuito de tornar a empresa mais competitiva.

A aposta estratégica consiste em diversificar a sua atividade em várias linhas de negócio e alargar o leque de oferta apresentando-se no mercado com 10 processos integrados.

CLIENTES

Ultrapassar as expectativas dos nossos clientes através da Melhoria Contínua nos domínios da Qualidade, do Serviço, da Produtividade, da Flexibilidade e da Inovação em Produtos e Processos, tendo em conta a garantia da satisfação dos clientes e dos requisitos legais aplicáveis.

PESSOAS

Valorização das competências dos nossos colaboradores de forma a melhorarem ativamente o seu desempenho, porque deles depende o nosso sucesso e representam o nosso recurso mais valioso.

COMUNIDADE E MEIO AMBIENTE

Assegurar um compromisso de proteção do ambiente promovendo uma eficiência melhorada do uso de recursos naturais através da redução dos consumos (energia e solvente) e atuando ativamente na prevenção da poluição através da aplicação de boas práticas de gestão ambiental, com destaque para uma gestão criteriosa dos resíduos produzidos privilegiando a redução, reutilização e reciclagem/valorização.

Assegurar a integração consistente do risco na tomada de decisão adequando e implementando as ações necessárias para o alcance da melhoria contínua do Sistema de Gestão a fim de melhorar o seu desempenho ambiental.

Cumprir a legislação e regulamentação vigente e manter as suas atividades e processos permanentemente adequados aos requisitos ambientais aplicáveis e outros subscritos pela organização.

FORNECEDORES

Mantemos com os nossos fornecedores parcerias no sentido de obtenção de benefício mútuo e partilha de boas práticas.

COMPROMISSO

Para o êxito deste processo é fundamental a participação de todos os colaboradores e Administração. Cada colaborador da ETMA é responsável por pôr em prática a Política da ETMA.

Elaboramos o nosso Sistema de Gestão em coerência com os referenciais NP EN ISO 9001, NP EN ISO 14001 e IATF 16949.

Doc. atualizado a 05/09/2018


(Administração)

Mod.093/DQ.1



ANEXO IV – INSTRUÇÃO DE TRABALHO PARA CODIFICAÇÃO DE COMPONENTES DE FERRAMENTAS DE CONFORMAÇÃO DE ARAME

 ETMA METAL PARTS <small>Integrados Produção Processos</small> <small>Integrados Produção Processos</small>	INSTRUÇÃO DE TRABALHO
IT/GT103 – CODIFICAÇÃO DE COMPONENTE E DESENHOS DE COMPONENTES DE FERRAMENTAS PARA CONFORMAÇÃO DE ARAME	

Elaborado	Aprovado	Revisão	Data	Pág.
Daniela Costa	Miguel Queirós	1	19/07/2019	1/3

1. OBJETIVO

Descrever o método de codificar os componentes para as ferramentas de Conformação de Arame e os seus desenhos.

2. PROCEDIMENTO


Codificar componente				
1A	XX	1	XXX	0XXXX
Mat. Subsidiário p/ Conformação de Arame	Nº Componente <0> + 01 a 14	Nº Sequencial de Ferramenta	Tamanho de Material	Nº Máquina 003D6 003D13 00213

Notas:
Cada ferramenta, módulo e tipo de componente deve ter um código único.
Cada tipo de componente pertence a uma ferramenta, no caso desta não possuir módulos. Caso contrário, pertence a um módulo.

Codificar desenho de componente					
AX	0XXXX	/	XX	/	XXX
Tipo de Folha	Nº Máquina 003D6 003D13 00213		Nº Componente <0> + 01 a 14		Tamanho de Material

TABELAS DE NUMERAÇÃO DE DESENHOS DE PEÇAS DAS FERRAMENTAS DE ARAMES							
Nº Máquina/01	Desenho Feiras	100	Feira 10	Nº Máquina/03	Desenho Ferramentas U	400	Ferramenta U 4
		120	Feira 12			450	Ferramenta U 4,5
		250	Feira 2,5			500	Ferramenta U 5
		300	Feira 3			600	Ferramenta U 6
		400	Feira 4			700	Ferramenta U 7
		500	Feira 5			800	Ferramenta U 8
		600	Feira 6			900	Ferramenta U 9
		700	Feira 7			100	Ferramenta Y 10
		800	Feira 8			120	Ferramenta Y 12
900	Feira 9	130	Ferramenta Y 13				
Nº Máquina/02	Desenho Cutelos	100	Cutelo 10	Nº Máquina/04	Desenho Ferramentas Y	140	Ferramenta Y 14
		120	Cutelo 12			150	Ferramenta Y 15
		160	Cutelo 16			200	Ferramenta Y 2
		300	Cutelo 3			400	Ferramenta Y 4
		400	Cutelo 4			500	Ferramenta Y 5
		500	Cutelo 5			600	Ferramenta Y 6
		600	Cutelo 6			700	Ferramenta Y 7
		800	Cutelo 8			800	Ferramenta Y 8
Nº Máquina/03	Desenho Ferramentas U	100	Ferramenta U 10	Nº Máquina/05	Desenho Pinos U	000	Pino 0
		110	Ferramenta U 11			275	Pino 2,75
		120	Ferramenta U 12			350	Pino 3,5
		130	Ferramenta U 13			400	Pino 4
		150	Ferramenta U 15			450	Pino 4,5
		200	Ferramenta U 2			-	---



		INSTRUÇÃO DE TRABALHO					
IT/GT103 – CODIFICAÇÃO DE COMPONENTE E DESENHOS DE COMPONENTES DE FERRAMENTAS PARA CONFORMAÇÃO DE ARAME							
Nº Máquina/06	Desenho Pinos Curvatura	115	Pino 11.5	Nº Máquina/14	Desenho Roletes	100	Rolete 10
		125	Pino 12.5			120	Rolete 12
		140	Pino 14			200	Rolete 2
		250	Pino 2.5			300	Rolete 3
		500	Pino 5			400	Rolete 4
		600	Pino 6			500	Rolete 5
		700	Pino 7			600	Rolete 6
		800	Pino 8			800	Rolete 8
Nº Máquina/07	Desenho Bússolas	100	Bússola 10				
		120	Bússola 12				
		160	Bússola 16				
		500	Bússola 5				
Nº Máquina/08	Desenho Cabeça Grande	800	Bússola 8				
		370	Cabeça 37				
		430	Cabeça 43				
		460	Cabeça 46				
		520	Cabeça 52				
Nº Máquina/09	Desenho Cabeça ZigZag	545	Cabeça 54.5				
		001	Cabeça 1				
		002	Cabeça 2				
Nº Máquina/10	Desenho Suporte Cabeça Pequena	008	Cabeça 8				
		180	Cabeça 18				
		250	Cabeça 25				
		270	Cabeça 27				
Nº Máquina/11	Desenho Guias	300	Cabeça 30				
		360	Cabeça 36				
		100	Guia 10				
		120	Guia 1012				
		160	Guia 1016				
Nº Máquina/12	Desenho Roletes Curvatura	500	Guia 5				
		900	Guia 9				
		100	Rolete 10				
		115	Rolete 11.5				
		120	Rolete 12				
		125	Rolete 12.5				
		130	Rolete 13				
		140	Rolete 14				
		145	Rolete 14.5				
		160	Rolete 16				
		165	Rolete 16.5				
		170	Rolete 17				
		185	Rolete 18.5				
		195	Rolete 19.5				
		200	Rolete 20				
		215	Rolete 21.5				
250	Rolete 25						
255	Rolete 25.5						
280	Rolete 28						
750	Rolete 7.5						
950	Rolete 9.5						
Nº Máquina/13	Desenho Roletes Tração	100	Rolete 10				
		120	Rolete 12				
		160	Rolete 16				
		500	Rolete 5				
		600	Rolete 6				
900	Rolete 9						



APÊNDICE I – RELATÓRIO DE DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DOS PROCESSOS

CARATERIZAÇÃO DO ESTADO INICIAL DA ORGANIZAÇÃO

1. Conformação de arame

A conformação de arame é um processo parte integrante do setor de Produção/Transformação, que além deste inclui os parafusos, torneamentos e a estampagem e manutenção de ferramentas.

O processo de conformação de arame é realizado com novas máquinas CNC de conformação tridimensional de arame e de tubo, com capacidade para conformar diâmetros compreendidos entre 2mm e 16mm. Este possui sistemas e acessórios que permitem terminar as peças com operações de chanfrar, bolear, furar, roscar, estampar e soldar de forma a acabar peças conformadas.

1.1. Equipa

A equipa que intervém no processo é constituída pelo Pedro Rocha, responsável do setor, os operadores Bruno e António, pela Patrícia Sousa que faz o planeamento do processo de conformação de arame, pelo Ivo e Raquel do Backoffice, a Patricia Rodrigues da Qualidade, os colaboradores da Manutenção, e do setor do Armazém Expedição, O Sr. Alves da Qualidade que recolhe a informação necessária para a Daniela e Eng. Miguel Queirós do Gabinete Técnico elaborarem e aprovarem, respetivamente, os planos de inspeção e ensaio para as peças de arame.

1.2. Fornecedores/matéria prima

Utilizam-se arames/tubos de inox, bronze, cobre, aço, alumínio e latão. A qualidade do aço utilizado é maioritariamente o C9D, sendo também possível trabalhar com outras qualidades tais como, 615D ideal para arames de diâmetro 10mm.

Os principais fornecedores de matéria prima deste processo são Ibermetals – Industria de Trefilagem SA e a Exel Fil, SA, e existem alguns clientes que fornecem os seus próprios materiais para processamento como é o caso da Ciclo Fapril, Gestamp – Aveiro, Gestamp – Vendas Novas e Manuel Guerra. A Fimel é subcontratada para operação de zincar de uma peça apenas.

1.3. Equipamentos

O setor tem 3 máquinas principais de conformação: a Latour Robomac 216 CNC (código 7603), a Maquisis NC 3D6 (código 7602) e a Maquisis NC 3D13 (código 7601). Existem máquinas auxiliares como o Robot ABB, a Prensa Hans Schoen TEM, a MotorFil (código 7604), uma



ferramenta de apoio (código 7605), uma máquina desenvolvida internamente para dobrar e para testes de argola e um boleador.

1.4. Produto final

- Ganchos, argolas, varetas, eixos, entre outros.

1.5. Descrição do processo Conformação de arame

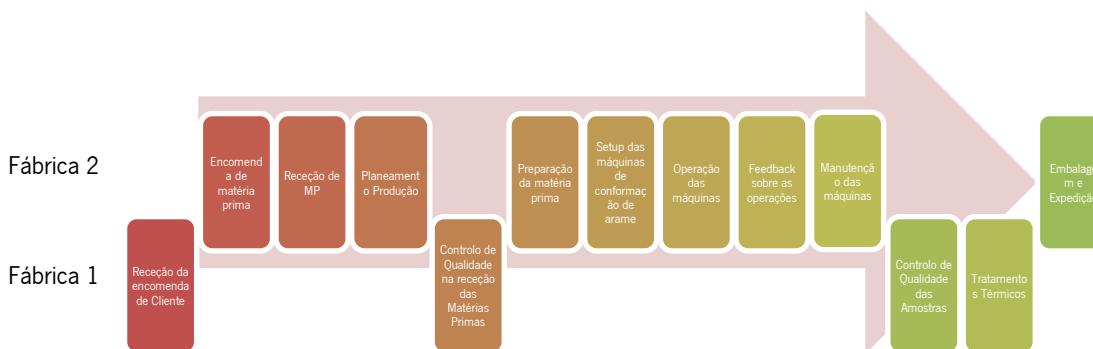


Figura 1. Fluxograma do Processo de Conformação de arame

1.5.1. Receção da Encomenda de cliente

O responsável do setor (Pedro Rocha) recebe a encomenda de cliente por email e encaminha para o backoffice. A encomenda pode ser um simples rascunho à mão, feito pelo cliente, ou em formato PDF, incluindo certificado da matéria prima, quando fornecida pelo mesmo, guia de remessa, entre outros documentos. O backoffice utiliza toda a informação contida no email da encomenda para gerar o pedido no software Primavera.



Figura 2. Etapas da receção da encomenda

1.5.2. Encomenda de matéria prima

A pessoa responsável pelo planeamento de conformação de arame (Patrícia Sousa) consulta semanalmente no sistema Primavera as encomendas sem confirmação e de acordo com a ordem de chegada destas, faz o cálculo da matéria prima e tempo a serem consumidos com a “Folha de cálculo de materiais e tempo”, que utiliza para fazer o pedido por email, ao backoffice (Raquel), das quantidades de matéria prima necessária, tendo em conta que deverá ter um stock de segurança de mais ao menos 2000kg de cada tipo.



O backoffice (Raquel) utiliza o programa “ETMA Compras 2017” para consulta e decisão sobre quais os fornecedores a utilizar consoante o tipo de matéria prima. De seguida utiliza o software Primavera para inserir o pedido de encomenda que posteriormente é encaminhado via email.



Figura 3. Etapas da encomenda de matéria prima

1.5.3. Receção das matérias primas

A receção de matérias-primas é realizada pelo operador (Bruno) que, após comparação das quantidades reais (pesa com o empilhador), com a quantidade presente nas guias de remessa do fornecedor, acondiciona o arame no armazém e entrega as guias de remessa ao planeamento (Patricia), com a indicação da respetiva diferença de quantidades, que dá entrada manual do stock em sistema através de uma PSA, e codifica os lotes de matéria prima de acordo com o documento “Atribuição de Lotes”.

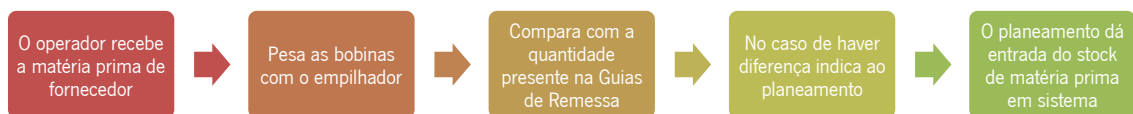


Figura 4. Etapas da receção de matérias primas

1.5.4. Planeamento da Produção

De seguida, faz-se o planeamento da produção (Patricia Sousa) de acordo com a ordem das encomendas e máquinas existentes através da folha de cálculo “Planeamento Arame”, em que insere as horas e quantidades de matéria prima necessária para cada linha de encomenda. Se verifica erro nas quantidades e horas pede ao operador para pesar 1 peça e verificar na máquina o tempo de produção unitário por peça por forma a corrigir os valores nas fichas técnicas do Primavera de cada artigo e assim obter valores mais reais, para que o planeado se aproxime com a realidade.

Esta emite as ordens de fabrico de arame (OF) correspondentes a cada encomenda, codificando-as com o auxílio da folha de cálculo “Codificação OF Arame e Novas ferramentas”. Ao criar as ordens de fabrico, o stock de material de arame é aviado do armazém para as respetivas ordens. O planeamento de conformação de arame (Patricia Sousa) envia o feedback ao cliente via email, no caso de ser diferente da especificada na encomenda.



O documento de planeamento da produção de arame, respetivas OF, os desenhos, e no caso de exigência do cliente, os PIE, são encaminhados em formato papel para os operadores das máquinas do setor de conformação de arame (Bruno/António).



Figura 5. Etapas do planeamento da produção

1.5.5. Controlo Qualidade na receção da Matérias primas

Para o controlo de qualidade na receção são enviadas, pelo operador (Bruno), 5 pontas de cada lote novo recebido, para a Qualidade (Patrícia Rodrigues) que guarda na pasta física “Certificados de matéria-prima” localizado no gabinete da Qualidade, as guias de remessa e os certificados de matéria prima e atualiza o ficheiro de Excel “Registo de Lotes Sequeira 2019”, que se encontra na pasta partilhada do Gabinete Técnico, para rastreabilidade dos lotes.

A Qualidade compara os valores que estão no certificado da matéria prima, quando estes existem, com os do EGITRON, para ver se estão dentro dos limites de especificação não havendo registos para o efeito. Quando não tem acesso a esses certificados, a Qualidade (Patrícia) utiliza outros certificados do mesmo tipo, diâmetro e fornecedor de arame para realizar a sua análise. O feedback é dado ao operador do setor (Bruno) que age em conformidade.

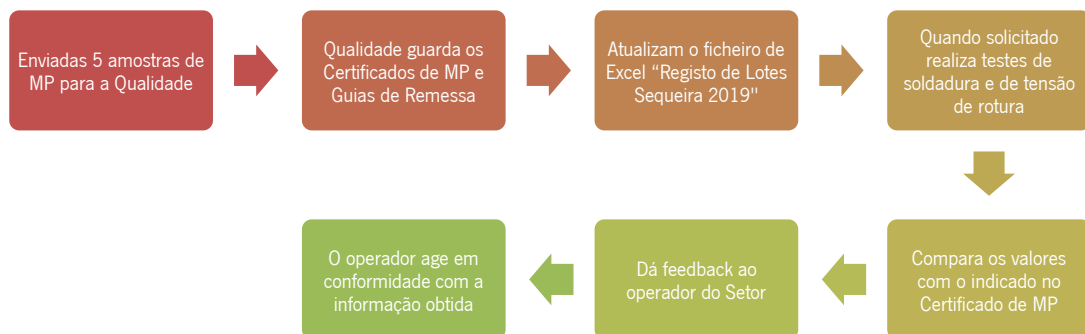


Figura 6. Etapas do controlo na receção

1.5.6. Preparação da matéria prima

O operador desloca-se ao armazém de MP e de acordo com o indicado no planeamento coloca o tipo de arame e a quantidade necessária perto da respetiva máquina para iniciar a produção. Por vezes as bobinas de arame têm mais quantidade do que a que foi aviada pela OF, então, depois de finalizada a produção, os operadores voltam a pesar o arame restante na bobina e indicam



verbalmente o valor ao planeamento (Patricia) para aviar o material novamente ao armazém, atualizando os valores no sistema.

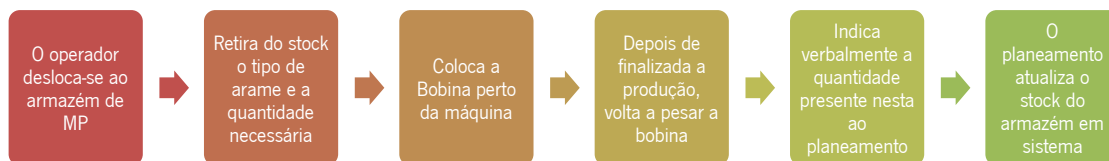


Figura 7. Etapas da preparação da matéria prima

1.5.7. Setup das máquinas de Conformação de arame

O setup das máquinas de conformação contempla as seguintes operações:

1. Colocar o arame no desenrolador com ajuste da pressão/força do braço do desenrolador;
2. Passar o arame nos roletes de afinação;
3. Trocar os rolos de tração conforme o diâmetro do arame e fazer passar o fio de arame por estes;
4. Ajustar os apertos dos roletes de afinação até tocarem no fio e estes deixarem de rodar;
5. Ajustar os apertos da caixa de tração até tocarem no fio;
6. Puxar o arame até à cabeça/cabeçote da máquina;
7. Alterar a cabeça/cabeçote para o diâmetro de arame correto utilizando as ferramentas indicadas na OF, ou seja, desmontar as ferramentas que estão na cabeça/cabeçote relativas à produção anterior e montar as ferramentas indicadas na OF para aquela peça;
8. Realizar o programa de afinação de arame retirando 5 varetas depois de afinar os roletes e verificar se o arame fica retilíneo. Repetir a operação até ficar ok;
9. Colocar o programa da peça na máquina designado na OF e fazer paragem numa peça para controlo. Na mesa retificada, o operador, com o desenho de 1:1 da peça, verifica se as cotas estão conforme o desenho. Se não, vai afinando os roletes e realizando os ajustes necessários até que as peças sejam produzidas conforme o desenho;
10. Coloca o contador da máquina a zeros e inicia a produção, com a indicação da quantidade pedida na OF;
11. Este vai controlando a qualidade da peça ao longo da produção com a utilização do desenho 1:1.



Para o setup da máquina Robomac, a OF não indica quais as ferramentas necessárias para a preparação, no entanto, o operador sabe preparar a máquina para receber o arame, mas não recorre a nenhuma instrução para o fazer. Na parte das cabeças da máquina é que tem no software quais as ferramentas para montagem e instrução de como proceder na operação para afinar conforme o desenho.

No setup das restantes máquinas (3D6 e 3D13), a OF já indica as ferramentas a utilizar para montar e preparar a máquina para a produção.

1.5.7. Operação das máquinas

- Maquisis NC 3D13 (código 76.01) – opera arames com diâmetros compreendidos entre 6mm e 12mm;
- Maquisis NC 3D6 (código 76.02) – é designada para arames com diâmetros compreendidos entre 2mm e 6mm;
- Latour Robomac 216 CNC (código 76.03) – opera arames com diâmetros compreendidos entre 8mm e 16mm;
- Boleador – para realizar a operação de bolear as peças e que faz parte do conjunto da Robomac;
- MotorFil (código 76.04) – é uma máquina de soldar por pontos;
- Ferramenta de apoio (código 76.05) – utilizada exclusivamente para fechar as argolas antes de serem soldadas;
- Prensa Hans Schoen TEM – é utilizada para terminar as peças com operações de estampagem;
- Robot ABB – é um braço que movimenta as peças, mas que não se encontra em operação pois foi adquirido um novo controlador para este, e os operadores necessitam de nova formação;
- Ferramenta de dobrar e teste da argola – dobrar peça com código 8250G para Gestamp – Aveiro e para o teste da argola da peça 8001G para Gestamp – Vendas Novas.



Figura 8. Máquinas do setor de arames: a - Maquisis NC 3D6; b - Maquisis NC 3D13; c - Latour Robomac 216 CNC; d - Prensa Hans Schoen TEM; e - MotorFil; f - Ferramenta de dobrar e teste da argola; g - Robot ABB; h - Ferramenta de apoio; i – Boleador.

1.5.8. Feedback das operações

O operador (Bruno) dá feedback sobre o setor ao responsável (Pedro Rocha), nomeadamente acerca de problemas que possam surgir, o qual decide qual o plano de ações a desenvolver.

1.5.9. Manutenção das máquinas

O operador realiza a manutenção preventiva às 3 principais máquinas do setor (Maquisis e Robomac) conforme as “fichas das máquinas” e o “plano de manutenção preventiva”, que o departamento de manutenção lhe entrega anualmente, e que tem de ser rubricado. Nas fichas das máquinas indica quais as operações lubrificação/substituição de componentes a realizar, e é específica para cada máquina.

A manutenção corretiva pode ser realizada pelo operador para componentes mecânicos da máquina, sempre que ocorre uma falha dos mesmos, e este sabe como a realizar sem utilizar nenhuma instrução, pois teve formação para tal. No entanto, quando ocorre uma avaria em

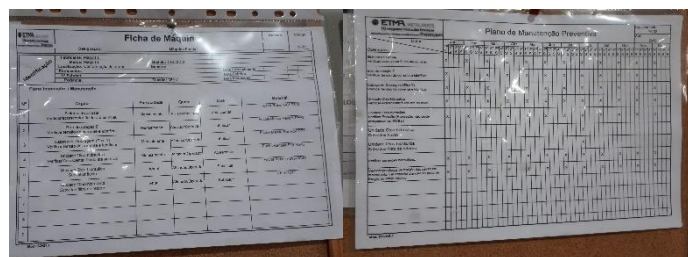


Figura 9. Exemplo de uma Ficha de Máquina e de um Plano de Manutenção Preventiva



componentes elétricos (sensores) ou uma avaria de grandeza maior dos componentes mecânicos da máquina, a ação corretiva é realizada pelo departamento de manutenção.

1.5.10. Controlo de Qualidade das Amostras

O controlo de qualidade das amostras iniciais na produção de arame é feito pelo operador com uma amostra de 5 pontas no início de um novo lote de matéria prima ou 5 peças de um novo código, no início da produção, para afinar a peça e verificar se esta se encontra dentro das cotas, no fim da mesma, de acordo com a frequência de controlo, especificada no Plano de Inspeção e Ensaio, que se encontra em desenvolvimento para cada peça (só têm para algumas), e utiliza o documento controlo dimensional Mod.004/GT para registo manual dos valores, pois neste momento não têm disponível o EGITRON.

Os meios de controlo utilizados são gabaris, paquímetros, instrumentos de controlo tridimensional ou na maioria das vezes, desenhos de escala 1:1 (pois ainda não tem PIE para todas as peças a controlar), tendo em conta a tipologia/cotas a controlar da peça.

O Sr. Alves está neste momento a recolher os elementos necessários, tais como fotografias dos gabaris, seleção das cotas principais a controlar, a frequência de controlo e tamanho da amostra e encaminha para o Gabinete Técnico (Daniela), que elabora os PIE, que posteriormente são aprovados pelo responsável do setor (Eng. Miguel Queirós).

1.5.11. Tratamentos térmicos e de superfície

A Fimel é subcontratada para tratamentos térmicos e de superfície, nomeadamente na operação de zincagem de uma peça de arame código 7985, que pela sua dimensão não pode ser realizada na produção acabamentos. Todas as outras operações de tratamentos térmicos e de superfície de todas as outras peças de arame conformadas são realizadas internamente na Produção Acabamentos.

1.5.12. Embalagem e Expedição

Após realizado o tratamento térmico na Produção Acabamentos, os contentores voltam à unidade de Sequeira para o Armazém de Expedição onde as peças são embaladas e expedidas para o cliente.

A embalagem de peças que não passam pelos tratamentos térmicos é realizada pelo operador do processo de conformação de arames, iniciada depois de terminada a produção. As peças são



acondicionadas numa caixa conforme o seu tamanho em que, de seguida o operador, no software Primavera, pica o código da máquina e o código da operação na OF para associar a produção da OF a um lote de matéria prima. Posteriormente este, termina a preparação da máquina no sistema e regista a quantidade de peças a um código (MO).

De seguida a caixa é selada, o operador fecha a produção no sistema e coloca a respetiva ficha de identificação na caixa de forma a que a expedição saiba qual a OF a que corresponde, o lote (MO), e o nº de peças. Posteriormente o operador avia as peças para stock através de uma PSA. A embalagem é encaminhada para a expedição, que faz uma GT (guia de transporte), e envia para o cliente, agindo de acordo com o PSG 039 - Expedição. No caso de ordens com data diferente para expedição, a embalagem é acondicionada numa estante junto às máquinas de conformação de arame, até que seja enviada pela expedição.

Existe o caso do artigo com código 8001G específico do cliente Gestamp – Vendas novas, que pede que se faça a separação na produção de artigo OK/NOK para os seus contentores específicos, que são selados com fita filme transparente antes de seguirem para expedição.

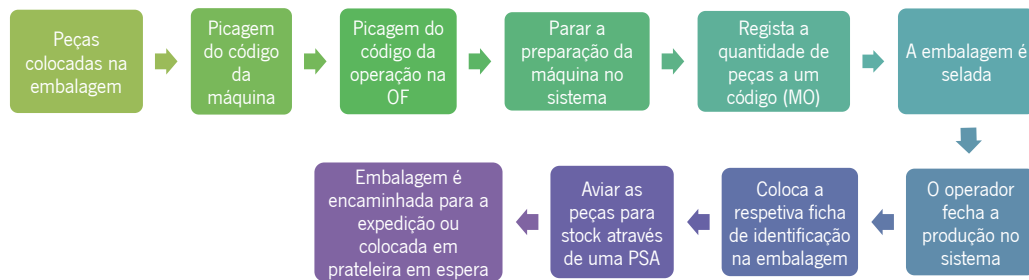


Figura 10. Etapas da embalagem e expedição



Figura 11. Estante de produção de Arame a aguardar expedição.



2. Ferramentas e equipamentos

Para responder de forma eficaz às necessidades dos seus clientes, a ETMA tem à sua disposição uma secção de fabrico de ferramentas e equipamentos. Desenvolvem as ferramentas que serão utilizadas no fabrico de peças, assim como equipamentos de montagem, inspeção e escolha, entre outros.

Entre as quais, ferramentas progressivas para estampagem para prensas excêntricas e prensas rápidas (Bruderer), ferramentas de formação (Bihler), ferramentas de conformação, ferramentas de forjamento a frio (duas pancadas e multi passos), máquinas de montagem transfer, máquinas de montagem robotizadas, máquinas de escolha por visão, máquinas de escolha controlo torque e sistemas de controlo de qualidade (meios de controlo).

2.1 Equipa

O desenvolvimento de ferramentas e equipamentos contam com o envolvimento da Engenharia Industrial – Gestão de Projetos e Gabinete Técnico, do setor de Novas ferramentas/Projeto, da Qualidade, do setor de Produção/Transformação e do Armazém de Matérias Primas. Permitem encontrar soluções mais rentáveis para a produção das ferramentas e equipamentos, dando a garantia de uma produção mínima de peças (cadência produtiva).

2.2. Equipamentos

No fabrico de Ferramentas e equipamentos, a ETMA possui uma gama completa de máquinas (de erosão de fio e penetração, centros de maquinagem de baixa e alta rotação, retificação paralela e cilíndrica, tornos manuais e CNC, furadoras de precisão, soldadura, tratamentos térmicos, etc.)

- Máquinas de erosão de fio: Agiecharmilles AC Classic v2, AgieCut 1000, AgieCut Classic2S, Erosion Drill, Agietron 50
- Máquinas retificação paralela e cilíndrica: Tachella 612UN, I4am, Stefor RTA 500, Stefor RTB 8/5, Deckel
- Fresadora: DMG DMC 635 Ecoline, Mikron VCE 800Pro, Bridgeport BR2J
- Tornos: Graziano SAG22, Cazeneuve HB500, Emco concept turn 55-2

2.3. Produto final

- Circuitos, casquilhos, molas, cliques, bornes, contactos



- Limitadores de compressão, eixos, raccord, peças com recartilha e roscas
- Rebites: Semi-furados, cegos, centradores, eixos
- Distanciadores, anilhos, entre outros.

2.4. Descrição do processo de ferramentas e equipamentos

Este processo contempla fases distintas, que se processam em dois locais diferentes da ETMA, mas que decorrem ao longo do mesmo horizonte temporal.

2.4.1. Solicitação interna ou encomenda de cliente

O Comercial recebe o pedido de cliente, que encaminha para o Backoffice com o respetivo orçamento, desenho da peça que quer produzir e caderno de encargos, os quais são transferidos internamente no SharePoint “ETMA Project” para a Engenharia Industrial – Gestão de Projeto (Miguel Queirós).

Ou a Produção cria ou solicita internamente a criação pela Engenharia Industrial de uma requisição interna de componentes (RIC) no sistema Primavera, com a indicação da quantidade e tipo de ferramenta a produzir/desenvolver.

Se já houver especificação/desenhos da ferramenta a produzir, vai direto para a produção e não passa pelo Gabinete de Projeto. Se a ferramenta a desenvolver for nova, o Gabinete de Projeto é chamado a intervir no processo.

2.4.2. Processo de Industrialização de Amostras Iniciais

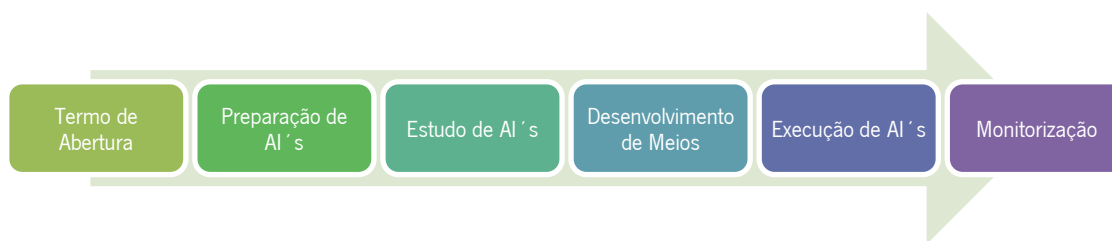


Figura 12. Fluxograma do processo de Industrialização de Amostras Iniciais

2.4.2.1. Termo de Abertura

A Engenharia Industrial – Gestão de Projeto recebe o pacote de trabalho pelo SharePoint e regista o termo de abertura do projeto e das AI. De seguida define um compromisso interno de entrega de Amostras Iniciais.

2.4.2.2. Preparação das AI



Nesta etapa inicia-se a geração dos códigos internos das peças, das ferramentas a fabricar, e se necessário, de matéria prima no Primavera, e colocadas as listas respetivas pela Engenharia Industrial ou pelo Comercial.

Este, se necessário, coloca as encomendas de MP urgente. É também nesta fase que é criada a gama operatória com a análise do desenho, das características especiais, tolerânciamento, definição da peça, inserção do Routing, do BOM e das OF's das ferramentas no Primavera, pela Engenharia Industrial – Gestão de Projeto, com a definição do caminho e também realizada um plano de controlo preliminar de forma a perceber se é necessário um calibre especial, com inserção das listas de meios de controlo no SharePoint, uma análise de fazibilidade, e o PFMEA.

Posteriormente a Engenharia Industrial – Gestão de Projeto agenda uma reunião de lançamento “Kick Off” do projeto (Ata de Reunião – Mod.096/GT), no prazo máximo de 2 dias a 1 semana, com o Gabinete de Projeto do setor de Novas ferramentas/Projeto, o Dep. Comercial, o Planeamento e as Compras MP que, consoante a carga atual, a tipologia e dimensão da ferramenta, definem as fases, o tempo estimado de execução do projeto, a data final de entrega da amostra ao cliente (datas), uma análise de risco e uma recolha de boas práticas, obtendo assim compreensão do projeto e compromisso dos departamentos envolvidos.

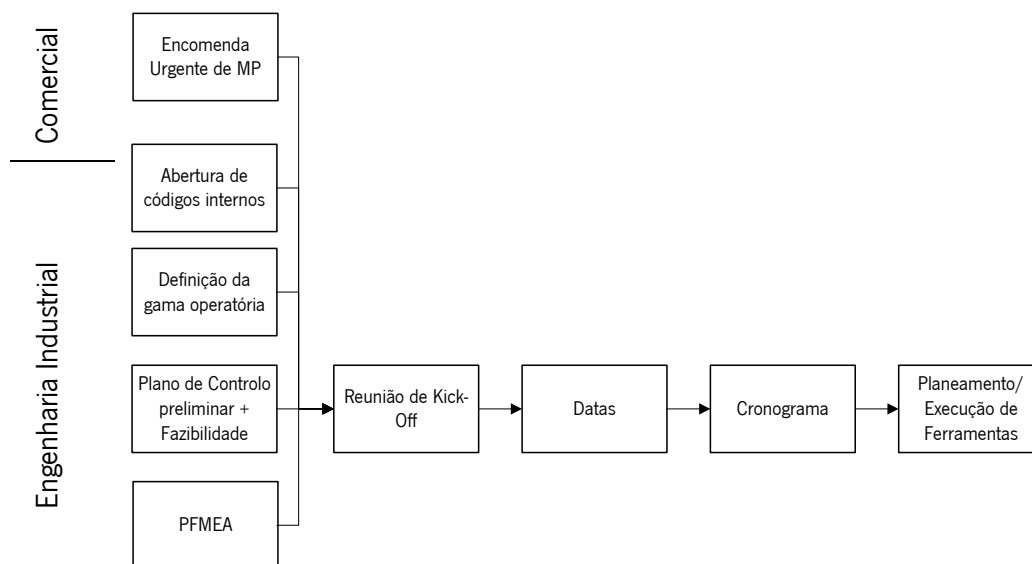


Figura 13. Atividades da preparação de AI

Depois de inserido o cronograma, a Engenharia Industrial (Sandra) faz um agendamento de tarefas, ou seja, o planeamento das fases do projeto de acordo com o Mod.010/AG “Planeamento/ Execução de Ferramentas”.



2.4.2.3. Estudos de AI

Desenvolve-se o anteprojecto que contempla uma análise do desenho do cliente, um estudo da peça, da tira, o desenho de layout da ferramenta, a realização dos desenhos da ferramenta (prensa) e a análise das operações que a ferramenta terá de realizar para obter a peça, pelo setor de Novas ferramentas/Projeto - Gabinete de Projeto. Além disso é feita uma revisão de orçamento de peças semelhantes para dar feedback para o custeio e uma pequena reunião de discussão com a equipa de assentamento.

De seguida é realizada uma reunião de anteprojecto (Ata da reunião Mod.096/GT) 1 a 2 semanas após a reunião de Kick Off, em que, com todas as informações sobre a peça, dadas pelo cliente, e com a peça 100% definida (o que não acontece a maioria das vezes), é validado o Anteprojecto pela Engenharia Industrial – Gestão de Projeto e pelo setor de Novas ferramentas/Projeto - Gabinete de Projeto, através de uma checklist, de acordo com a dimensão da tira, a dimensão da ferramenta, a compatibilidade, as réguas, a qualidade da peça (cumprimento de cotas), entre outras, uma validação do material, do draft do FMEA e do orçamento revisto.

Após a Validação do Anteprojecto na reunião, o Gabinete de Projeto do setor de Novas ferramentas/Projeto faz o Planning da ferramenta, ou seja, definição do trabalho a realizar, dos prazos e dos recursos necessários, ou se é necessário decidir sobre subcontratar alguma operação no exterior, a emissão da O.F. que identifica as operações a realizar, para entrega na produção, o Projeto da Ferramenta que contempla o desenho detalhado de todos os componentes das ferramentas e desenho do centro da ferramenta, e a encomenda de material e componentes.

Além disso, é realizada a encomenda de MP pelo departamento de compras de MP. E a Engenharia Industrial – Gestão de Projeto acompanha o andamento do projeto certificando-se de que os prazos para cada etapa estão a ser cumpridos, e define os meios de controlo, se necessário produzir ou encomendar. Esta fase pode ocupar cerca de 2 a 3 semanas dependendo da dimensão e tipo de ferramenta.

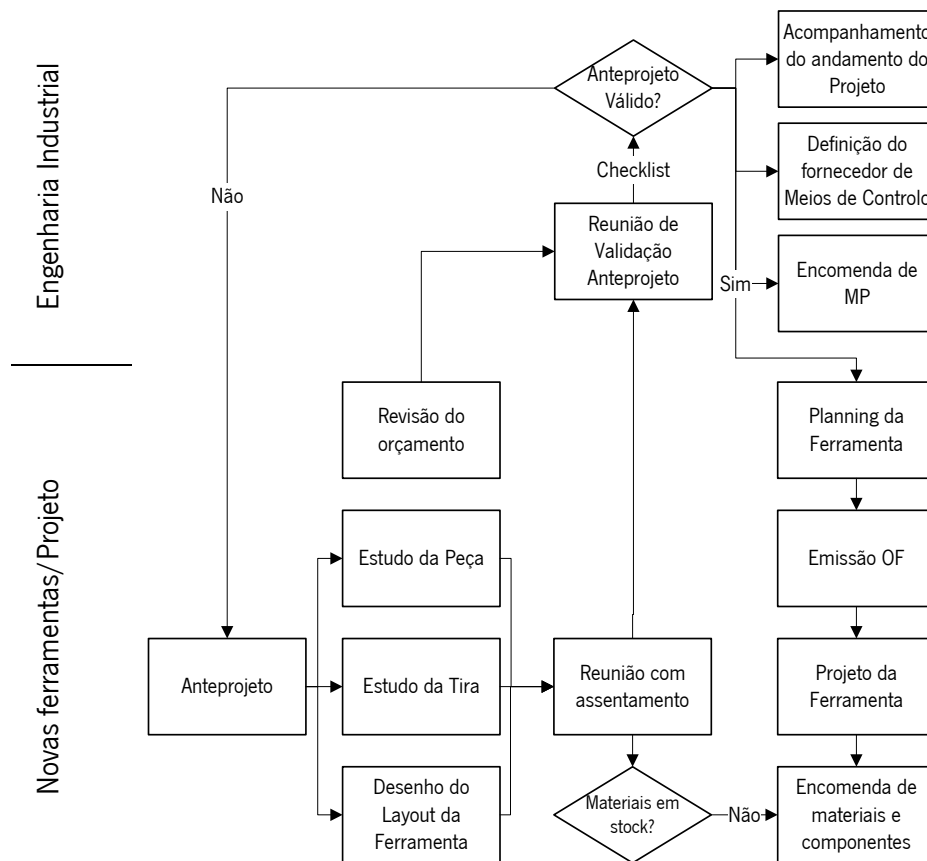


Figura 14. Atividades de Estudos de AI's

2.4.2.4. Desenvolvimento de Meios Definitivos

Aqui as encomendas MP, feitas pela Engenharia Industrial - Gestão Projeto, são rececionadas no Armazém de Matérias Primas e de seguida verificadas e liberadas pelo Departamento da Qualidade. O plano de controlo é revisto e se cliente pedir, a ficha da embalagem é preenchida. São encomendados ou produzidos, rececionados e numerados os meios de controlo e BOM e Routing são atualizados.

De seguida inicia-se o processo de produção das ferramentas na Serralharia das Novas ferramentas/Projeto, que pode levar de 5 a 7 semanas. Existe aqui, por parte do Gabinete de Projeto uma receção de material e componentes e pela Serralharia uma preparação do material, ou seja, pré maquinação se necessário. São realizadas as operações de maquinação tais como torneamento, a fresagem (manual ou CNC) e furação, os tratamentos térmicos que são realizados maioritariamente na Ramada Aços e Haertha, de seguida a retificação que pode ser plana ou cilíndrica, a eletro-erosão, de fio ou por penetração e as operações de montagem da ferramenta.

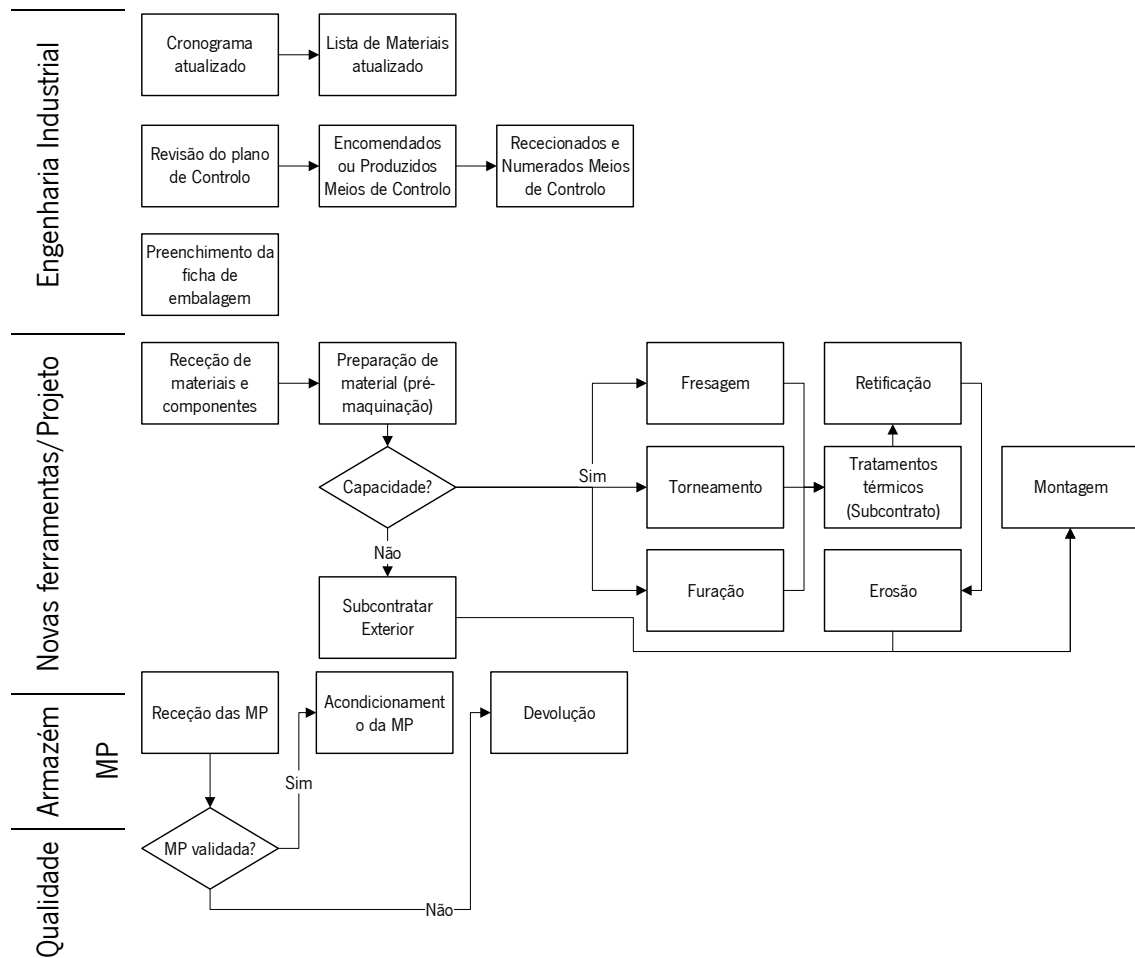


Figura 15. Atividades de Desenvolvimento de Meios

2.4.2.5. Execução de AI's

Esta fase contempla o assentamento/ensaio da ferramenta, ou seja, teste da ferramenta na máquina, que é realizado no prazo de 1 a 2 semanas após a montagem da ferramenta, e que na maioria das vezes é realizado na serralharia das novas ferramentas/projeto. No entanto, como não existem nesta fábrica, máquinas para testar todo o tipo de ferramentas, algumas são ensaiadas na Produção - Sede.

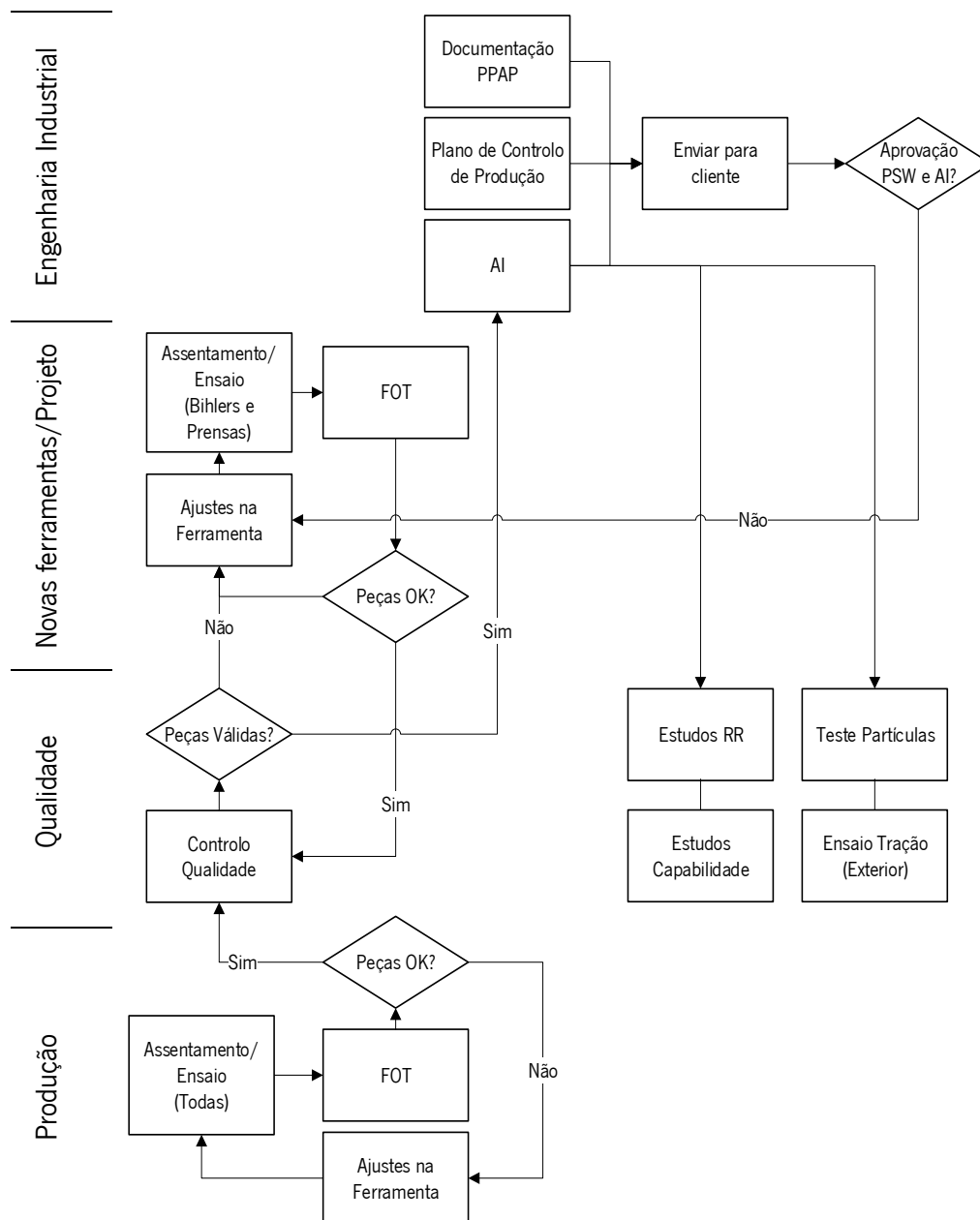
Neste ensaio é realizada a produção das FOT - First of Tool, que depois de verificadas dimensionalmente, são ou não validadas pela Qualidade (relatório dimensional). No caso de não serem validadas, são definidas e implementadas ações, por forma a serem realizados ajustes à ferramenta, quer a nível de desenho ou de maquinação, para que as amostras produzidas por esta se encontrem com quotas dentro das especificações de cliente.



Depois dos ajustes efetuados e de não ser necessário implementar mais correções, as peças validadas passam a designar-se amostras iniciais (AI 's) que serão produzidas até ao momento que o conjunto máquina – ferramenta atinja a cadência produtiva descrita no orçamento.

De seguida o departamento da qualidade realiza os estudos RR, estudos de capacidade e ensaios de teste de partículas. Os ensaios de tração são realizados no exterior.

É também realizado um Plano de controlo de Produção pela Engenharia Industrial e a documentação de PPAP, que é enviada para o cliente em conjunto com as amostras iniciais para



aprovação.

Figura 16. Atividades de Execução de AI 's



2.4.2.6. Monitorização

Se as AI's não forem aprovadas são realizados novos ajustes nas ferramentas e novos ensaios. Depois da aprovação do PSW (Certificado de Submissão de Peça de Produção) e das amostras iniciais pelo cliente, Engenharia Industrial – Gestão de projeto revê o Routing, o BOM e a ficha de embalagem elabora os PIE para controlo das peças produzidas pela e uma checklist documental para revisão da documentação do projeto antes de ser realizada uma reunião de fecho do projeto com todos os intervenientes.

Após o fecho do projeto inicia-se a produção de componentes de substituição para manutenção das ferramentas na serralharia das novas ferramentas projeto e o início efetivo da produção das peças para o cliente - Ramp Up, que é da responsabilidade da produção.

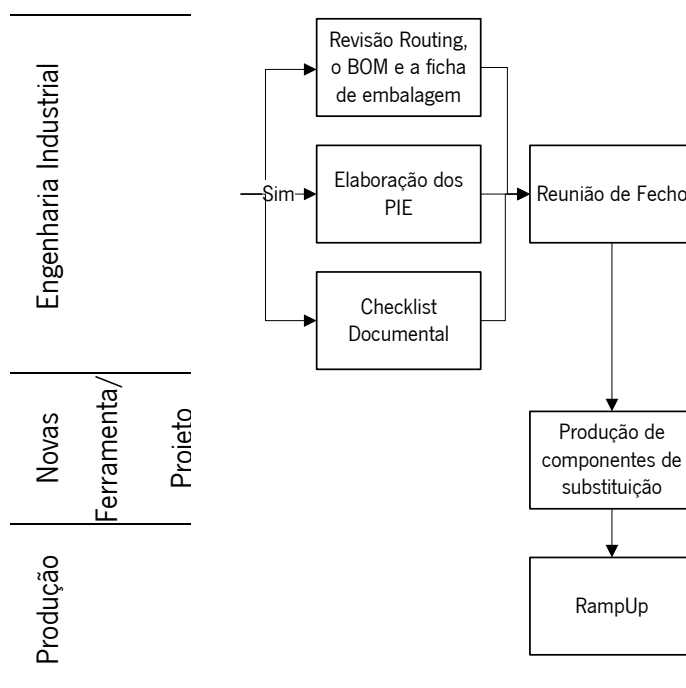


Figura 17. Atividades de Monitorização



2.4.3. Processo de Desenvolvimento e Produção de Ferramentas

Na Fábrica de Sequeira desenvolve-se o projeto e produzem-se essencialmente novas ferramentas de estampagem para Bihler e Prensas. O projeto de ferramentas de torneamento e parafusos é realizado pela Engenharia Industrial, mas a produção de ferramentas de torneamento é subcontratada, e as ferramentas de parafusos são produzidas na Fábrica de Sequeira. Os componentes de manutenção das ferramentas são produzidos em Sequeira.

2.4.3.1. Projeto da ferramenta

O projeto da ferramenta inicia-se após uma análise do desenho de cliente e de uma verificação das atividades produtivas para obtenção da ferramenta, para decidir se é necessário subcontratar alguma atividade ou não. Após essa análise, inicia-se o desenho da banda, da estrutura da ferramenta, o desenho dos componentes e faz-se uma lista de materiais e componentes a encomendar.

2.4.3.2. Seleção do Fornecedor de materiais, componentes e de Subcontrato

Recorrem a um fornecedor de ferramentas para fresagem a Hoffmann Group - Ibéria a qual forneceu catálogos de ferramentas manuais e de brocas e a um fornecedor de componentes a Meusburger, a qual forneceu um software, tipo catálogo de materiais e componentes, que permite a escolha de acordo com as características necessárias. Neste momento os aços da Meusburger que escolhem são 1.1730 (azul), 1.2379 (laranja), 1.2312 (violeta), 1.2842 (castanho) e a liga de alumínio 3.4365.

Os fornecedores de subcontrato a que neste momento recorrem são fornecedores dos tratamentos térmicos, a Ramada Aços e Haertha, em que têm optado ultimamente pela Haertha, devido ao fator preço e qualidade, pois enviam certificado do serviço, fornecedores de Fresagem Manual ou CNC que são a Millmaj, F Fonseca e a Kristalteck e para Eletro Erosão recorrem por vezes à Jopinfer, Lda.

2.4.3.3. Encomenda, receção e controlo dos materiais e componentes

A encomenda é realizada via email para o fornecedor. Os materiais e componentes são rececionados com os certificados respetivos e são verificadas quantidades e o tipo de material através do código normativo presente na guia de remessa de fornecedor. São acondicionados numa estante de materiais com colocação do código normativo do material a marcador, sem etiqueta ou colocação por lazer do código e no separador correto se é BCW ou VANADIS (nome



comercial do aço), ou pelo código normativo. No entanto, não existe controlo dos materiais e nem introdução de stock em sistema, pois cada material e componente é considerado que foi consumido para uma ferramenta específica. No entanto o aço/alumínio e componentes que sobram não estão contabilizados em stock.

2.4.3.4. Produção – Máquinas, Operação e Manutenção

A Patricia Sousa emite as ordens de fabrico genéricas das ferramentas que junta aos desenhos para entregar à Produção.

Nestas operações a serralharia recebe as ordens de fabrico, os desenhos e os materiais/componentes que são colocados numa espécie de prateleira e vai realizando as operações conforme os desenhos, num sistema tipo “Kanbans” de produção pull (puxada).

Não existe uma ordem sequencial para os processos desde o torneamento até à montagem, todas as peças podem passar por alguma destas operações, o que depende do tipo de ferramenta a desenvolver, dimensão e complexidade, ou seja, a ferramenta e seus componentes vão passando de posto em posto em conjunto com os desenhos, OF, e cada posto passa a produção para o posto seguinte. Os operadores sabem quais as operações que os materiais e componentes devem passar ou por experiência ou por indicação do Pedro Vieira, no entanto, não existe um plano/ordem de operações a realizar para cada ordem, o que deveria ser indicado nas OF´s.

Preparação de materiais – As máquinas utilizadas para preparação dos materiais são as máquinas de corte ou serras: Shark 282 (sem código interno) utilizada para corte de aços de grande dimensão e a Lambers (sem código interno) utilizada para corte de aços de pequena dimensão. Depois da preparação, os materiais e desenhos estão a ser colocados na prensa manual que está inutilizada (estrutura utilizada provisoriamente para acondicionamento) para depois seguirem para a Fresagem.



Figura 18. Prensa Manual.



Figura 19. Máquinas de corte e preparação de materiais.



Fresagem – As fresadoras permitem trabalhar superfícies planas, convexas, côncavas ou de perfis especiais. A máquina de fresagem manual a Bridgeport BR2J (código 21.14) é utilizada para trabalhos mais pequenos com tolerâncias menos apertadas de pouca precisão, as CNC são a Mikron VCE 800Pro (código 21.13) e a DMG DMC 635 Ecoline (código 21.47) que são utilizadas em 90% dos constituintes das ferramentas produzidas tais como, estruturas, guias, matrizes, centros, bases e outros componentes. Existe também um braço de auxílio para roscar as peças após a fresagem da marca GT Graphite Technology (sem código interno).

O operador coloca a peça nas dimensões certas e esquadria, faz a programação da máquina conforme o desenho e depois da maquinação estar realizada coloca numa bancada e separa o que vai para temperar do restante, que posteriormente, o Pedro Vieira entrega nos tornos, retificação ou erosão. O operador responsável pelas fresadoras realiza a manutenção preventiva das máquinas de fresagem conforme o plano de manutenção preventiva para cada uma das máquinas – Mod.018/AG. As manutenções corretivas são realizadas pelo departamento de manutenção.



Figura 20. Máquinas da Fresagem: a - Mikron VCE 800Pro; b - DMG DMC 635 Ecoline; c - Bridgeport BR2J; d - Braço de auxílio

Figura 21. Estantes de apoio à fresagem: a – matérias para maquinação; b – materiais maquiados.

Torneamento – o torno que existe nesta unidade é o Cazeneuve HB500 (código 21.02) que é um torno manual convencional que é utilizado para tornear qualquer tipo de volume de peça e realiza o desbaste em aproximação e molda a peça ao pormenor. Está em falta um Torno CNC que já foi pedido.



Existe uma estante para os materiais a toronar junto ao torno, mas que não está identificada. O operador é que realiza a manutenção corretiva das partes mecânicas do torno existente, e não tem plano de manutenção preventiva nem ficha de máquina, este define quando realizar essas operações conforme a necessidade. Se houver avaria elétrica é o departamento de manutenção que realiza a correção.

Furação – Existe uma máquina de furação de precisão para redondos a Vertical Drilling Machine (código 21.31) para redondos de 1 a 14 mm de diâmetro.



Figura 22. Torno e estantes de materiais.



Figura 23. Máquina de Furação de precisão.

Retificação – A operação de retificação permite dar acabamento fino e exatidão dimensional às peças, permitindo um melhor acabamento de superfície. A retificação é realizada em retificadoras planas manuais, que são utilizadas para retificar perfis planos por varredura de superfície, tais como, a STEFOR RTB 8/5 (código 21.26) e a Tachella I4am (código 21.22) ou cilíndricas como a CUTTA ROUC (sem código interno), utilizadas para retificação de perfis redondos, conforme a mó.



Figura 24. Máquinas de Retificação: a - STEFOR RTB 8/5; b - Tachella I4am; c - CUTTA ROUC; d - Erwin Junker BN102 NC.



Existe também uma retificadora cilíndrica CNC, mas que de momento não se encontra em funcionamento, a Erwin Junker BN102 NC (sem código interno).

Erosão - A eletro erosão mais conhecida como EDM (Electrical Discharge Machining) é realizada para obter punções de corte ou matrizes com rugosidade superficial (Ra) entre 0.3 e 0.8 μm e é realizada de duas formas, a fio ou por penetração. A eletro erosão por fio é mais utilizada para obter punções para prensas e matrizes para ferramentas de parafusos a partir dos blocos de aço. A eletro erosão por penetração é mais utilizada para realizar cavidades para componentes de manutenção.

As máquinas disponíveis na eletro erosão fio são: a AgieCut 100D (código 21.46), a AGIECUT Classic (código 21.49) e a AGIECUT Classic 2S (código 21.43) que operam com fio de latão de 0.25 mm e a Agie Charmilles AC Classic V2 (código 21.44) que opera com fio de 0.25 mm, 0.15 mm e 0.1 mm. Estão neste momento a decidir sobre compra de nova máquina de eletro erosão por fio, pois as máquinas existentes têm bastantes avarias.

As máquinas de Penetração são a ACTSPAK SP1 (código 21.42) que realiza através de um molde em cobre cavidades quadradas com profundidade entre 10 a 20 mm e a AGEDRILL Charmilles 11 que faz furos redondos com diâmetros compreendidos entre 0.5 e 3 mm. Existem também 2 máquinas de Granalhagem a SBC 420 e a PEENMATIC Micro 600S que são utilizadas para acabamentos de decapar, densificar e polir para retirar o aspeto oxidado das punções e matrizes.



Figura 25. Máquinas de Eletro Erosão e Granalhagem: a - AgieCut 100D; b - AGIECUT Classic; c - AGIECUT Classic 2S; d - Agie Charmilles AC Classic V2; e - ACTSPAK SP1; f - AGEDRILL Charmilles 11; g - SBC 420; h - PEENMATIC Micro 600S.



Existe afixada na máquina SBC 420 uma Instrução para Granalhagem de Ferramentas – TI/DP – 017. Os restos de materiais que estão na eletro erosão, estão colocados numa estante identificada para o efeito e identificados a marcador com o código da respetiva ferramenta a que deram origem, para poderem ser reaproveitados para punções ou matrizes do mesmo código.

As requisições concluídas são acondicionadas numa estante identificada e separadas numa embalagem plástica com o respetivo desenho, para seguirem para a montagem. A manutenção das máquinas de eletro erosão é realizada pelo operador conforme as necessidades e a produção que este tem de realizar. Não tem plano de manutenção preventiva nem fichas para estas máquinas.



Figura 26. Estante de materiais e requisições.

2.4.3.5. Montagem

A montagem procede-se de acordo com os desenhos e OF, no entanto, não existem PIE para controlar os componentes da ferramenta depois da montagem. São utilizadas duas bancadas para a montagem de todas as peças e componentes que compõem a ferramenta antes do assentamento da mesma na máquina, uma bancada de metal e outra de madeira.



Figura 27. Bancadas de Montagem das Ferramentas

2.4.3.6. Controlo de Qualidade

Aquando da montagem da ferramenta podem ser detetados os erros na produção ou desenho, isto porque as peças podem não estar nas dimensões ou com cotas corretas. Então a serralharia utiliza os instrumentos de medição disponíveis como medidor de dureza RB2 Centaur (código 21.60), que se encontra obsoleto, o medidor dimensional por coordenadas TESA 3D Micro - MS



343 (código 26.9.0607), o comparador de perfis Mitutoyo (código 21.59) e um paquímetro (código 26.10.722) para realizar o controlo dimensional, por forma a decidir se é necessário corrigir alguma componente em termos de dimensão.

2.4.3.7. Assentamento/Ensaio

Nesta etapa a ferramenta é montada na máquina pelo serralheiro que posteriormente inicia o ensaio da mesma, com a produção das peças iniciais, FOT - First of Tool. Há ensaios que são realizados na fabrica 2, os ensaios de prensas e Bihler, enquanto que, os ensaios restantes são realizados na Produção. As máquinas disponíveis na Fábrica 2 para ensaios de ferramentas são duas Bihler de 35 e 50 (código 61.06 e 61.03) e a Prensa de 80 Presse Ross (código 63.07). As FOT são enviadas para a Fabrica 1 – Qualidade numa embalagem plástica com a respetiva ficha de identificação, a manutenção destas máquinas é realizada pelo operador conforme a ficha de máquina e o plano de manutenção preventiva.

As FOT, são verificadas dimensionalmente na fabrica 1 e depois são ou não validadas pela Qualidade (relatório dimensional). No caso de não serem validadas, os ajustes da ferramenta são realizados, quer a nível de desenho ou de maquinação. Por vezes são realizados ajustes da ferramenta na Produção, e não dão feedback ao gabinete de projeto/serralharia, que fica sem saber qual o ajuste realizado.

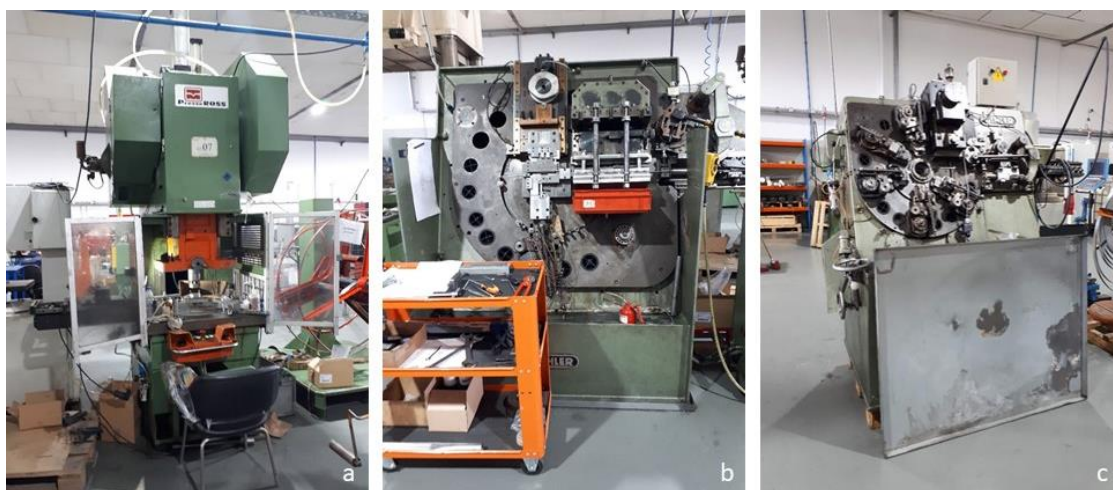


Figura 28. Máquinas de Assentamento: a – Prensa de 80 Presse Ross; b – Bihler de 50; c – Bihler de 35;

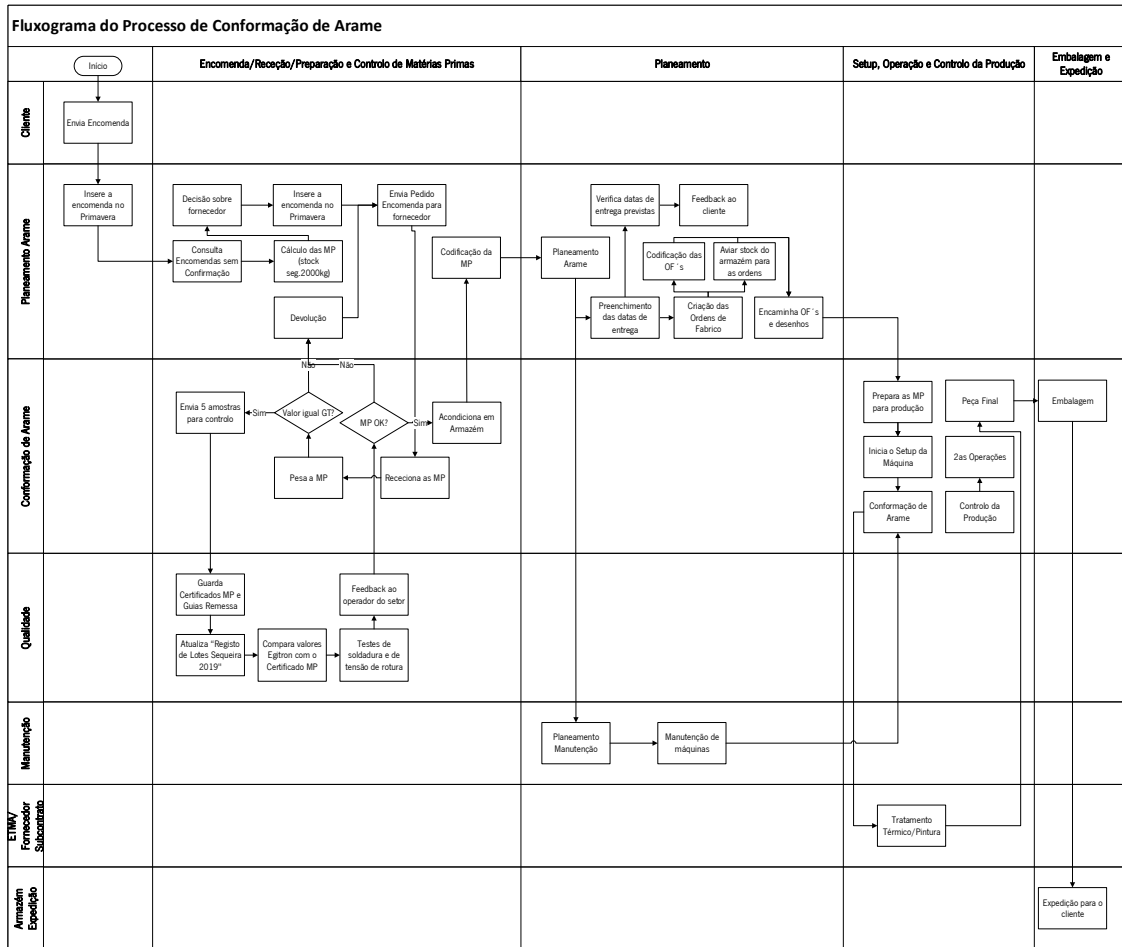


APÊNDICE III – FLUXOGRAMA DO DESENVOLVIMENTO DE NOVAS FERRAMENTAS

Fluxograma	Responsáveis	Descrição
	Comercial	Adjudicação do projeto ou pedido verbal.
	Gestão de Projeto	Convocar reunião de lançamento (Kick-Off) para obter compreensão do projeto e compromisso dos departamentos envolvidos.
	Novas ferramentas/Projeto	Análise das operações que a ferramenta terá de realizar para obter a peça.
	Novas ferramentas/Projeto	Definição do trabalho a realizar, dos prazos e dos recursos necessários.
	Novas ferramentas/Projeto	Definição da ferramenta e desenho dos componentes da ferramenta.
	Novas ferramentas/Projeto Armazém de Matérias Subsidiárias	Verificação da disponibilidade de materiais, caso não exista stock encomendar material.
	Novas ferramentas/Projeto	Pré-maquinação ou seja, corte do material tendo em atenção as medidas indicadas nos desenhos.
	Novas ferramentas/Projeto	Verificação da disponibilidade dos recursos, nos processos produtivos que não exista recursos disponíveis deve-se subcontratar.
	Serralharia - Novas ferramentas/Projeto ou Subcontrato	Operações de fabrico dos componentes da ferramenta conforme os desenhos e as ordens de fabrico associadas.
	Serralharia novas ferramentas	Montagem dos componentes da ferramenta.
	Serralharia novas ferramentas ou Produção	Montagem da ferramenta e teste da ferramenta na máquina. Produção das FOT.
	Serralharia novas ferramentas ou Produção	Verificação se as peças produzidas pela ferramenta vão de encontro ou não às especificações da peça.
	Qualidade	Testes e medições à qualidade das peças.
	Qualidade	Decisão se a ferramenta está pronta para produzir amostras iniciais.
	Produção	Produção das amostras iniciais encomendadas.



APÊNDICE IV – FLUXOGRAMA GERAL DO PROCESSO DE CONFORMAÇÃO DE ARAME





APÊNDICE V – DIAGNÓSTICO AOS REQUISITOS DA NP EN ISO 9001 PARA O PROCESSO DE NOVAS FERRAMENTAS

Requisito ISO 9001:2015	Situação Atual	Ações a Desenvolver	Responsável	Estado/Acompanhamento
4.1. Compreender a organização e o seu contexto	Já existe na última versão do contexto ameaças relacionadas com o processo, nomeadamente a implementação do Kaizen™ Diário para as Novas ferramentas/Projeto, e sobre a deslocação do processo para junto do armazém de expedição. O contexto é revisto todos os anos ou quando é realizada a análise SWOT revista de 3 em 3 anos com a Estratégia.	Incluir no contexto organizacional outras questões mais atualizadas, relacionadas com o processo de Novas ferramentas/Projeto.	Helga Matos, Carla Rodrigues, João Pedro Sousa, Mário Braga, Cátia Rodrigues	A realizar na próxima revisão do Contexto Organizacional prevista para este ano, Setembro.
4.2. Compreender as necessidades e expectativas de partes Interessadas	As Partes Interessadas estão identificadas no MSG.	N/A		
4.3. Determinar o âmbito do Sistema de Gestão da Qualidade	Âmbito não contempla as Novas ferramentas/Projeto.	Incluir estas atividades no âmbito.	Helga Matos, Carla Rodrigues	A realizar na próxima revisão do Sistema de Gestão, prevista para este ano, Setembro.
4.4. Sistema de Gestão da Qualidade e Respetivos Processos	Existe a sistematização de Mapa de Processos no MSG, mas está desatualizado de acordo com a ISO 9001:2015, deve contemplar as os requisitos das partes interessadas e a satisfação das partes interessadas nos extremos e não clientes.	Atualizar o Mapa à luz da norma, incluindo as Novas ferramentas/Projeto.	Carla Salazar, Helga Matos, Carla Rodrigues	Incluir no plano de implementação.
		Elaborar procedimentos, implementar os controlos e verificar os indicadores necessários.	Carla Salazar, Patricia Sousa, Pedro Vieira, João Figueiredo	Incluir no plano de implementação.



	As novas ferramentas não está incluído no mapa.	Medir e monitorizar os indicadores definidos.	Carla Salazar, Patrícia Sousa	Incluir no plano de implementação.
5.1. Liderança e Compromisso	Gestão Envolvida.	N/A		
5.2. Política	A empresa possui uma missão, visão e valores e uma Política documentados e disponível para todas as partes interessadas.	N/A		
5.3. Funções, Responsabilidades e autoridades organizacionais	Possuem Organigrama e Manual de Funções, no entanto as Funções deste processo não estão definidas no Manual.	Incluir as Funções necessárias do processo no Manual de Funções..	Carla Salazar, Susana Agra	Marcar reunião com a Dr. Susana quando irá realizar essa inclusão. (Incluir no plano de implementação).
6.1. Ações para tratar riscos e oportunidades	Existe uma avaliação do contexto organizacional e uma avaliação do risco e sua gestão em termos das ameaças e oportunidades aquando da Análise Estratégica. O contexto será revisto este ano.	Incluir o processo na avaliação do contexto organizacional, de acordo com o PSG 008 - Contexto de Organização e Gestão do Risco.	Helga Matos, Carla Rodrigues, João Pedro Sousa, Mário Braga, Cátia Rodrigues	A realizar na próxima revisão do Contexto Organizacional prevista para este ano, Setembro.
6.2. Objetivos	Existem objetivos do SG definidos, mas não contemplam este processo.	Definir objetivos para este processo.	Helga Matos, Carla Rodrigues, João Pedro Sousa, Mário Braga, Cátia Rodrigues	A realizar na próxima revisão da estratégia prevista para este ano, em Setembro.
6.3. Planeamento de alterações	Alterações ao SGQ. Existe uma Ficha de Processos para o Controlo de Alterações, não contempla alterações para este processo.	Incluir.	Helga Matos, Carla Rodrigues, João Pedro Sousa, Mário Braga, Cátia Rodrigues	A realizar na próxima revisão da estratégia prevista para este ano, em Setembro.



7.1.1. Recursos - Generalidades	Recursos necessários determinados e providenciados	N/A		
7.1.2. Pessoas	Recursos Humanos necessários determinados e providenciados	N/A		
7.1.3. Infraestrutura	Equipamentos, e infraestruturas identificados e mantidos pelo departamento de Manutenção. Existe neste processo máquinas que ainda não se encontram identificadas e com respetiva ficha de máquina e plano de manutenção.	Realizar identificação das novas máquinas, cadastro de ferramentas e criar plano de manutenção preventiva para as mesmas.	Departamento de Manutenção/GT	Falar com Departamento de Manutenção para verificar quando será realizada essa atualização. (Incluir no plano de implementação).
7.1.4. Ambiente para a operacionalização dos processos	São visíveis preocupações na forma como o trabalho é executado. Os operadores utilizam a proteção necessária e fazem pausas quando é devido. Fazem estudos de ruído, iluminação e ambiente térmico.	N/A		
7.1.5. Recursos de monitorização e medição	Existem Equipamentos de Monitorização e Medição adequados, corretamente identificados. No entanto, não se consegue garantir que estão salvaguardados de ajustamentos ou danos, devido ao estado de acondicionamento, por exemplo paquímetros sem caixa. Alguns carecem de verificação.	Ter formas (caixas) para acondicionar todos os equipamentos de medição. Verificar Equipamentos.	Patricia Rodrigues	Enviar listagem dos equipamentos existentes à Patricia para planear as calibrações e verificações. (Incluir no plano de implementação).
7.1.6. Conhecimento Organizacional	Existe partilha do saber profissional.	Como? A chefia gere a partilha dos elementos mais experientes com os mais recentes e menos experientes?	Carla Salazar, Susana Agra	Marcar reunião com a Dr. Susana para verificação. (Incluir no plano de implementação).



7.2. Competências	Existem várias ações de formação a decorrer. Existe uma matriz de polivalência, mas as funções deste processo não estão incluídas.	Incluir na matriz de polivalência.	Carla Salazar, Susana Agra	Marcar reunião com a Dr. Susana quando irá realizar essa inclusão. (Incluir no plano de implementação).
7.3. Consciencialização	Existe consciencialização visível das pessoas relevantes para o SG.	Confirmar nos questionários com a Dr. Susana.	Carla Salazar, Susana Agra	Marcar reunião com a Dr. Susana quando irá realizar essa inclusão. (Incluir no plano de implementação).
7.4. Comunicação	A comunicação é realizada está de acordo com o procedimento PSG013 – Estratégia de Comunicação.	N/A		
7.5. Informação Documentada	Existe um sistema documental determinado e controlado para os outros processos. Para este processo será criado um novo sistema de gestão documental.	Criar novo sistema no UEBEQ.	Carla Rodrigues, Helga Matos	Marcar Reunião com as intervenientes para realizar essa ação. (Incluir no plano de implementação).
8.1. Planeamento e Controlo Operacional	Não verifiquei existir evidência de um planeamento das atividades de projeto ou de construção de Ferramenta pelo Gabinete de projeto. O responsável pelo projeto apenas dá feedback à Engenharia Industrial do andamento do projeto, mas não há procedimento para o planeamento e controlo das atividades de projeto e produção da ferramenta.	O planeamento da fase de projeto e produção será implementado com Kaizen™ diário no projeto/Serralharia. Os controlos serão definidos pelo Plano de Controlo das atividades produtivas e pela Checklist de Validação da Ferramenta na fase de Ensaio. Possibilidade de subcontratar controlo dimensional da Ferramenta.	Carla Salazar, Patricia Sousa, GT, Pedro Vieira, João Figueiredo, DQ Produção.	Verificar o plano do Kaizen™ e realizar plano para implementação do PC e meios de validação da Ferramenta. (Incluir no plano de implementação).



		Criar procedimento de acordo com PSG 033 - Planeamento e controlo operacional.		
8.2. Requisitos para produtos e serviços	A comunicação com o cliente é realizada e está de acordo com o procedimento PSG013 – Estratégia de Comunicação.	N/A		
	A determinação dos requisitos das ferramentas é feita, via email ou comunicação verbal, pelo cliente, através da encomenda/pedido, e dos desenhos das peças.	Elaborar documento para compilação de requisitos da peça final a incluir na ferramenta.	GT, Assentamento, Pedro Vieira, João Figueiredo, Carla Salazar	Está a ser criado pelo GT, Novas ferramentas, D. Manutenção e Assentamento um caderno de encargos que especificam os requisitos das ferramentas. (Incluir no plano de implementação).
	As alterações das Ferramentas são realizadas aquando na fase de Ensaio das mesmas. São alterados os desenhos e existe histórico de revisão dos mesmos.	Onde fica arquivada a informação? No SI? Existe histórico de alterações?	Carla Salazar	(Incluir no plano de implementação).
8.3. Design e desenvolvimento de produtos e serviços	Este requisito não se aplica a este processo dado que o design do produto final (peça) é da responsabilidade do cliente.	N/A		
8.4. Controlo dos processos, produtos e Serviços de Fornecedores externos	Não existe controlo na receção dos materiais e componentes no processo de ferramentas e equipamentos, apenas é verificado visualmente se o artigo corresponde ao indicado nas guias, mas não existe evidência de ação de acordo	Será criado um procedimento de Inspeção Geral que contempla a da Receção. Incluir todos os fornecedores na listagem. O gabinete de projeto deve	Carla Salazar, Patricia Sousa, Pedro Vieira, João Figueiredo	Será implementado controlo na Receção dos aços a nível de dureza após os tratamentos térmicos.



	<p>com o PSG 018. Ou seja, não existe uma instrução/procedimento formal de como deve ser feito este controlo com atribuição de responsabilidades e características a serem controladas.</p> <p>Existe uma seleção de fornecedores pelo gabinete de projeto, mas não formal, não utilizam a Ficha de Processo FP 07 – Compras e processo de Seleção de fornecedores.</p> <p>Neste momento o principal fornecedor de materiais e componentes de novas ferramentas/projeto é a Meusburger, e não existe evidência de que esse fornecedor foi avaliado recentemente, incluir na listagem. O fornecedor de ferramentas a Hoffmann Group, também não foi avaliada recentemente.</p> <p>Dos principais fornecedores de subcontrato nos tratamentos térmicos a ramada aços foi avaliada recentemente em novembro de 2018, mas não existe evidência de que a Haertha foi avaliada, deve-se, portanto, incluir na listagem. Os fornecedores de subcontrato restantes também não foram avaliados.</p>	<p>indicar à qualidade sempre que seleciona um novo fornecedor para incluir na listagem de fornecedores a avaliar. Ou enviar a compras para fazer essa avaliação.</p>		<p>Ver como fazer para avaliar os fornecedores.</p> <p>(Incluir no plano de implementação).</p>
8.5.1. Produção e prestação do serviço	<p>Existe informação documentada das características dos produtos a serem</p>	<p>Implementar pontos de controlo na produção</p>	<p>GT, Patricia Sousa, Pedro Vieira, João</p>	<p>Será implementada checklist de verificação da ferramenta</p>



	<p>produzidos com os desenhos da ferramenta e das atividades a serem desempenhadas pela OF da ferramenta. No entanto na fase de projeto os requisitos estão determinados pelo desenho da peça, estudo da tira, mas as atividades de projeto propriamente dito não estão documentadas, ou seja, não existe um procedimento para planeamento das atividades de projeto, e não existe uma sequência das atividades produtivas para cada ferramenta documentada, visto que as OF são gerais e aplicáveis a todas as ferramentas.</p> <p>O único ponto de controlo é verificado aquando do ensaio da ferramenta, na qual se produzem as FOT, e existe um registo dimensional, pela qualidade, e se necessário a verificação da necessidade de ajustes no desenho ou componentes da ferramenta.</p> <p>No entanto não existe uma validação e revisão periódica de que os processos de produção e de projeto tem capacidade para garantir o que está planeado, pois não há medição ou verificação das saídas de cada operação, seja na produção, seja no projeto da ferramenta.</p>	<p>durante a saída das operações com uma amostragem das peças e controlo dimensional e de características mecânicas.</p> <p>Onde vai ser registado?</p>	<p>Figueiredo, Carla Salazar</p>	<p>na montagem e controlos dimensionais, de durezas e rugosidades no final da maquinagem. Registo em papel.</p> <p>(Incluir no plano de implementação).</p>
--	--	--	----------------------------------	---



8.5.2. Identificação e Rastreabilidade	Os materiais nas estantes não estão devidamente identificados. São identificados apenas com o código da marca que a fornece, mas à medida que se consome vai perdendo a informação, pois é escrito diretamente na MP e não colocada nenhuma etiqueta de identificação. Os componentes vêm em caixas, na qual é colocado o código da ferramenta para o qual vai ser utilizado. Não está de acordo com PSG 020 – Identificação e Rastreabilidade.	Realizar a correta identificação e acondicionamento das MP e criar/implementar um procedimento que permita a identificação e rastreabilidade das peças produzidas.	Carla Salazar, Patricia Sousa, Pedro Vieira, João Figueiredo	A aguardar para falar com Nuno Faria para a possibilidade de implementar sistema de picagem e lotes de materiais. Necessidade de se criar OF que traduzam a realidade das operações que os componentes das ferramentas passam. Tem de ser garantida a identificação e rastreabilidade dos componentes. (Incluir no plano de implementação).
8.5.3. Propriedade dos clientes ou fornecedores externos	A propriedade de cliente, peças de amostra, é manuseada de acordo com o procedimento PSG 005 - Controlo da propriedade do cliente.	N/A		
8.5.4. Preservação	Não é seguido o procedimento PSG 038 – Manuseamento, Preservação e Acondicionamento de Materiais e Produto Acabado, a identificação não é correta.	Realizar a correta identificação e acondicionamento das MP.	Carla Salazar, Patricia Sousa, Pedro Vieira, João Figueiredo	(Incluir no plano de Implementação)
8.5.5 Atividades pós entrega	Não existe nas novas ferramentas tratamento de reclamações. Devemos incluir ocorrências internas (ROI).	Criar e implementar um procedimento de tratamento das reclamações ou implementar o existente FP	Carla Salazar, Patricia Sousa, Pedro Vieira, João Figueiredo	(Incluir no plano de Implementação)



	Ou seja, aplica-se o tratamento de produto NC	010 Tratamento de produto não conforme.		
8.5.6. Controlo das alterações	Existem alterações realizadas nos desenhos da ferramenta pelo gabinete de projeto e alterações realizadas nas horas da produção como parte de implementação de ações para corrigir atrasos na produção/projeto.	Onde fica arquivada a informação? No SI? Existe histórico de alterações?	Carla Salazar	
8.6. Libertação de Produtos e Serviços	As ferramentas são liberadas para a produção ETMA após os ensaios/assentamento, mas sem procedimento próprio documentado, ou sem atender à FP 10 - Tratamento de Produto Não Conforme. Aqui o que se pede é quem tem autorização para indicar produto ok ou não e como controlam. Está definido?	Criar checklist de controlo visual da ferramenta antes de a libertar para o cliente interno.	Carla Salazar, Patricia Sousa, Pedro Vieira, João Figueiredo	Checklist Validação da Ferramenta a realizar pelo GT ou Validação dimensional da Ferramenta pelo DQ Produção. (Incluir no plano de Implementação)
8.7. Controlo de saídas não conformes	Nas ferramentas não existe tratamento do produto não conforme. Devem confirmar medição e visual, garantir que o produto está ok.	Implementar FP10 - Tratamento de Produto Não Conforme e não agindo conforme o PSG 018 – Inspeção de Receção. Aplicadas às FOT?	Carla Salazar, Patricia Sousa, Pedro Vieira, João Figueiredo	(Incluir no plano de Implementação)
9.1. Monitorização, Medição, Análise e Avaliação	Não verifiquei existirem indicadores de desempenho deste processo. Alguns já serão criados para o processo de ferramentas e equipamentos pelo Kaizen™.	Definir, incluir e monitorizar.	Carla Salazar, Patricia Sousa, Pedro Vieira, João Figueiredo	Kaizen™. (Incluir no plano de Implementação)



9.2. Auditoria Interna	Existe metodologia de realização de auditorias mas não inclui este setor	Incluir no programa de auditorias	Helga Matos, Carla Rodrigues	Incluir no plano de implementação, quando iniciará essa inclusão.
9.3. Revisão pela Gestão	Existem Reuniões e atas de revisão do SG pela Gestão.	Incluir na reunião	Helga Matos, Carla Rodrigues, João Pedro Sousa, Mário Braga, Cátia Rodrigues	A realizar na próxima revisão do Sistema de Gestão, prevista para este ano, Setembro.
10.1. Generalidades Melhorias	Não verifiquei existirem sistematização de melhorias para este processo.	Melhorias serão identificadas na reunião de revisão do SG pela Gestão.	Helga Matos, Carla Rodrigues, João Pedro Sousa, Mário Braga, Cátia Rodrigues	A realizar na próxima revisão do Sistema de Gestão, prevista para este ano, Setembro.
10.2. Não Conformidades e Ações Corretivas	Ainda não houve auditoria interna, para verificação e definir ações corretivas.	Realizar auditoria interna.	Helga Matos, Carla Rodrigues.	Planear a auditoria.
10.3. Melhoria Contínua	Existe FP 14 melhoria contínua. Processo será novo no sistema.	Implementar programas de melhoria, orientados pelo responsável do programa, que deve garantir que o mesmo tem seguimento e proporcionar reuniões periódicas.	Helga Matos, Ricardo Pereira, Carla Rodrigues.	Incluir no plano de implementação.



APÊNDICE VI – DIAGNÓSTICO AOS REQUISITOS DA NP EN ISO 9001 PARA O PROCESSO DE CONFORMAÇÃO DE ARAME

Requisito ISO 9001:2015	Situação Atual	Ações a Desenvolver	Responsável	Estado/Acompanhamento
4.1. Compreender a organização e o seu contexto	Já existe na última versão do contexto questões relacionadas com o processo de Conformação de arame, sobre a deslocação do processo para junto do armazém de expedição. O contexto é revisto todos os anos ou quando é realizada a análise SWOT revista de 3 em 3 anos com a Estratégia.	Incluir no contexto organizacional outras questões mais atualizadas, relacionadas com o processo de conformação de arame.	Helga Matos, Carla Rodrigues, João Pedro Sousa, Mário Braga, Cátia Rodrigues	A realizar na próxima revisão do Contexto Organizacional prevista para este ano, Setembro.
4.2. Compreender as necessidades e expectativas de partes Interessadas	As Partes Interessadas estão identificadas no MSG.	N/A		
4.3. Determinar o âmbito do Sistema de Gestão da Qualidade	Âmbito não contempla o processo de Conformação de arame.	Âmbito não será modificado.		
4.4. Sistema de Gestão da Qualidade e Respetivos Processos	Existe a sistematização de Mapa de Processos no MSG, mas está desatualizado de acordo com a ISO 9001:2015, deve contemplar as os requisitos das partes interessadas e a satisfação das partes interessadas nos extremos e não clientes. A conformação de arame já faz parte do processo produção.	Atualizar o Mapa à luz da norma.	Carla Salazar, Helga Matos, Carla Rodrigues	Incluir no plano de implementação.
		Elaborar procedimentos, implementar os controlos necessários para o processo.	Carla Salazar, Bruno Ferreira	Incluir no plano de implementação.
		Medir e monitorizar os indicadores definidos.	Carla Salazar, Patrícia Sousa	Para os arames a Patricia já monitoriza o valor de faturação. e vai começar a



				analisar o cumprimento do planeamento da produção.
5.1. Liderança e Compromisso	Gestão envolvida	N/A		
5.2. Política	A empresa possui uma missão, visão e valores e uma Política documentados e disponível para todas as partes interessadas.	N/A		
5.3. Funções, Responsabilidades e autoridades organizacionais	Possuem Organigrama e Manual de Funções, no entanto as Funções deste processo não estão definidas no Manual.	Incluir as Funções necessárias do processo no Manual de Funções..	Carla Salazar, Susana Agra	Marcar reunião com a Dr. Susana quando irá realizar essa inclusão. (Incluir no plano de implementação).
6.1. Ações para tratar riscos e oportunidades	Existe uma avaliação do contexto organizacional e uma avaliação do risco e sua gestão em termos das ameaças e oportunidades aquando da Análise Estratégica. O contexto será revisto este ano.	Incluir o processo na avaliação do contexto organizacional, de acordo com o PSG 008 - Contexto de Organização e Gestão do Risco.	Helga Matos, Carla Rodrigues, João Pedro Sousa, Mário Braga, Cátia Rodrigues	A realizar na próxima revisão do Contexto Organizacional prevista para este ano, Setembro.
6.2. Objetivos da qualidade e planeamento para os atingir	Existem objetivos do SG definidos, mas não contemplam este processo.	Definir objetivos para este processo.	Helga Matos, Carla Rodrigues, João Pedro Sousa, Mário Braga, Cátia Rodrigues	A realizar na próxima revisão Da estratégia prevista para este ano, em Setembro.
6.3. Planeamento de alterações	Alterações ao SGQ. Existe uma Ficha de Processos para o Controlo de Alterações.	N/A		
7.1.1. Recursos - Generalidades	Recursos necessários determinados e providenciados	N/A		
7.1.2. Pessoas	Recursos Humanos necessários determinados e providenciados	N/A		



7.1.3. Infraestrutura	Equipamentos, e infraestruturas identificados e mantidos pelo departamento de Manutenção. Existe neste processo máquinas que ainda não se encontram identificadas e com respetiva ficha de máquina e plano de manutenção.	Realizar identificação das novas máquinas, cadastro de ferramentas e criar plano de manutenção preventiva para as mesmas.	Departamento de Manutenção/GT	Falar com Departamento de Manutenção para verificar quando será realizada essa atualização. (Incluir no plano de implementação).
7.1.4. Ambiente para a operacionalização dos processos	São visíveis preocupações na forma como o trabalho é executado. Os operadores utilizam a proteção necessária e fazem pausas quando é devido. Fazem estudos de ruído, iluminância e ambiente térmico.	N/A		
7.1.5. Recursos de monitorização e medição	Existem Equipamentos de Monitorização e Medição adequados, corretamente identificados, mas que fora de validade de calibração.	Calibrar os que estão fora de validade.	Carla Salazar, Patricia Rodrigues	Enviar listagem dos equipamentos existentes à Patricia para planear as calibrações e verificações. (Incluir no plano de implementação).
7.1.6. Conhecimento Organizacional	Existe partilha do saber profissional.	Como? A chefia gere a partilha dos elementos mais experientes com os mais recentes e menos experientes?	Carla Salazar, Susana Agra	Marcar reunião com a Dr. Susana para verificação. (Incluir no plano de implementação).
7.2. Competências	Existem várias ações de formação a decorrer. Existe uma matriz de polivalência, mas as funções deste processo não estão incluídas.	Incluir na matriz de polivalência.	Carla Salazar, Susana Agra	Marcar reunião com a Dr. Susana quando irá realizar essa inclusão. (Incluir no plano de implementação).



7.3. Consciencialização	Existe consciencialização visível das pessoas relevantes para o SG.	Confirmar nos questionários com a Dr. Susana.	Carla Salazar, Susana Agra	Marcar reunião com a Dr. Susana quando irá realizar essa inclusão. (Incluir no plano de implementação).
7.4. Comunicação	A comunicação é realizada está de acordo com o procedimento PSG013 – Estratégia de Comunicação.	N/A		
7.5. Informação Documentada	Existe um sistema documental determinado e controlado. Mas que não inclui documentos deste processo.	Incluir documentos relevantes.	Carla Salazar, Carla Rodrigues, Helga Matos	Depois de modificados e aprovados os documentos. (Incluir no plano de implementação).
8.1. Planeamento e Controlo Operacional	Na conformação de arame existe um processo sequencial de operações definido, mas que tem diferenças em relação ao procedimento existente. Os critérios de aceitação da peça ainda não estão todos definidos (PIE, e registos dimensionais, planos de montagem). Vão se criando ao longo que a peça entra em produção	Modificar o PSG 033 - Planeamento e Controlo Operacional para incluir o que se faz de diferente no setor dos arames, ou implementar o mesmo procedimento. Criar os PIE, planos de Montagem e verificar se estão a realizar a documentação de APQP para clientes automóvel.	Carla Salazar, Patricia Sousa, Bruno Ferreira, Helga Matos, Miguel Queirós	Incluir estas ações no plano de implementação.
8.2. Requisitos para produtos e serviços	A comunicação com o cliente é realizada e está de acordo com o procedimento PSG013 – Estratégia de Comunicação.	N/A		



	A determinação dos requisitos das peças de arame e das ferramentas é feita, via email ou comunicação verbal, pelo cliente, através da encomenda/pedido, e dos desenhos das peças.	N/A		
	A revisão de alterações dos requisitos de clientes é realizada pelo feedback do cliente via email.	Verificar onde fica arquivada a informação? No SI? Existe histórico de alterações?	Carla Salazar, Helga Matos	Marcar reunião com o comercial dos arames para cumprimento de procedimento de inicio de projeto. (Incluir no plano de implementação).
8.3. Design e desenvolvimento de produtos e serviços	Este requisito não se aplica a este processo dado que o design do produto é da responsabilidade do cliente.	N/A		
8.4. Controlo dos processos, produtos e Serviços de Fornecedores externos	Nos arames existe um controlo da matéria prima (produto) que é fornecido por via externa a nível de quantidade e qualidade, no entanto não é realizada de acordo com o procedimento PSG 018 - Inspeção de Receção. Existe uma seleção de fornecedores pelo departamento de compras de MP, no momento da decisão sobre a encomenda, de acordo com a Ficha de Processo FP 07 – Compras e processo de Seleção de fornecedores. Os principais fornecedores de MP da conformação de arame a Ibermetais – Industria de Trefilagem SA e a Exel Fil, SA, foram avaliadas em novembro de 2018 de acordo com a ficha de processos FP – Controlo e	Arames - Verificar o controlo de receção. O tempo que medeia quando entra o material para controlo e que é efetivamente controlado. Verificar se todos os fornecedores de Arame foram avaliados.	Helga Matos, Ricardo Pereira. Carla Salazar, Patricia Sousa	Verificar na Auditoria se realiza de acordo com procedimento existente. Ver classificação de 1º semestre 2019 dos fornecedores do Arame. (Incluir no plano de implementação).



	avaliação de fornecedores e subcontratados, e consequentemente foi feita a comunicação dessa avaliação.			
8.5.1. Controlo da produção e prestação do serviço	As características das peças a serem produzidas e os resultados a serem obtidos estão indicados nos desenhos e encomenda do cliente e as atividades a serem realizadas estão evidenciadas nas ordens de fabrico. Os PIE que existem, são adequados para indicar os meios de controlo a utilizar e a frequência das atividades de controlo estão a ser desenvolvidos outros. Ainda não existe evidência de que as atividades de controlo são todas realizadas conforme o necessário.	Elaborar PIE's, planos de controlo, registos de produção, como vão ser efetuados? Egitron?	GT, Carla Salazar, Patricia Sousa	Marcar reunião com responsáveis para definir como serão efetuados os registos e marcar formação se necessário. (Incluir no plano de implementação).
8.5.2 Identificação e Rastreabilidade	Nos arames as saídas do processo são devidamente identificadas com a MO e Ficha de Identificação, de acordo com o procedimento PSG 020 – Identificação e rastreabilidade. As MP em armazém de arames também estão devidamente identificadas conforme o procedimento.	N/A		
8.5.3. Propriedade dos clientes ou fornecedores externos	A propriedade de cliente, peças de amostra, é manuseada de acordo com o procedimento PSG 005 - Controlo da propriedade do cliente. Os calibres não.	Verificar calibres peças arame se estão identificados os que são propriedade do cliente.	Patricia Rodrigues / Carla Salazar	A realizar de acordo com a disponibilidade da Patricia. (Incluir no plano de Implementação).



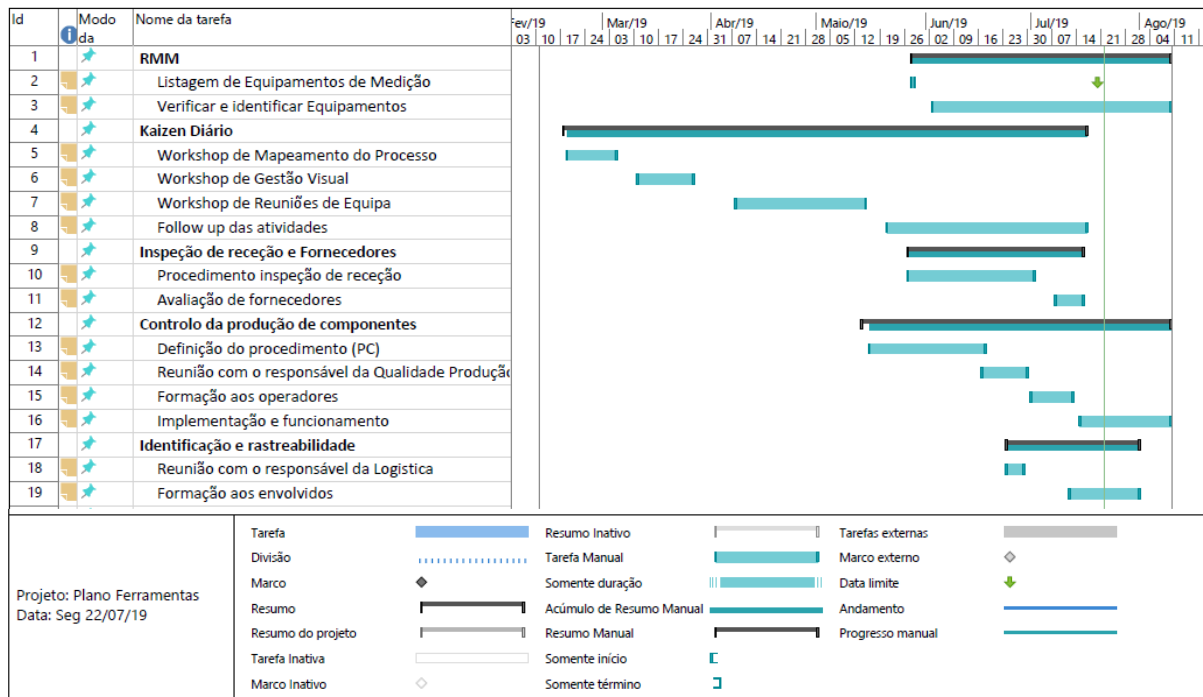
8.5.4. Preservação	Nos arames os produtos que aguardam seguir para a expedição estão embalados, devidamente identificados e acondicionados numa estante devida para o efeito. Neste momento a produção está a ser encaminhada, já embalada, diretamente para o armazém após o término da OP, para ser expedida.	N/A		
8.5.5 Atividades pós entrega	No caso de existirem reclamações do cliente dos arames, o DQ age de acordo com a FP10 - Tratamento de Produto Não Conforme.	N/A		
8.5.6. Controlo das alterações	Nos arames as alterações na produção são comunicadas ao operador pelo planeamento que à medida que planeia a produção a vai alterando.	O responsável da produção terá de preencher um novo documento de revisão de alterações ao processo produtivo.	Carla Salazar, Helga Matos, Ricardo Pereira.	Incluir no plano de implementação.
8.6. Libertação de Produtos e Serviços	Na libertação de produto acabado o operador condiciona as peças nas embalagens de MP devidamente identificadas, que foram controladas durante a produção.	Falta dar formação acerca da FP10.	Helga Matos, Ricardo Pereira.	Incluir no plano de implementação.
8.7. Controlo de saídas não conformes	No setor dos arames, apenas quando solicitado pelo cliente, o artigo não conforme é colocado num contentor à parte e identificado como não conforme, para ser enviado para o cliente em conjunto com as peças OK. Este ponto é um requisito acordado com o cliente. Não é usual. Todas as outras peças, que sejam	As peças antes de sucatar deveriam ser analisadas, exceto as de arranque. Implementar o FP10 - Tratamento de Produto não conforme.	Helga Matos, Ricardo Pereira, Carla Salazar, Bruno Ferreira, Patricia Sousa.	Implementar o FP10 - Tratamento de Produto não conforme.



	identificadas como “não conforme”, vão diretamente para sucata.			
9.1. Monitorização, Medição, Análise e Avaliação	Não verifiquei existirem indicadores de desempenho deste processo, a patricia irá monitorizar o cumprimento do planeamento da produção dos arames e o volume de faturação do setor.	Definir, incluir e monitorizar.	Carla Salazar, Patricia Sousa,	Incluir no plano de implementação, quando iniciará essa monitorização.
9.2. Auditoria Interna	Existe metodologia de realização de auditorias mas não inclui este setor	Incluir no programa de auditorias	Helga Matos, Carla Rodrigues	Incluir no plano de implementação, quando iniciará essa inclusão.
9.3. Revisão pela Gestão	Existem Reuniões e atas de revisão do SG pela Gestão.	Incluir na reunião	Helga Matos, Carla Rodrigues, João Pedro Sousa, Mário Braga, Cátia Rodrigues	A realizar na próxima revisão do Sistema de Gestão, prevista para este ano, Setembro.
10.1. Generalidades Melhorias	Não verifiquei existirem sistematização de melhorias para este processo.	Melhorias serão identificadas na reunião de revisão do SG pela Gestão.	Helga Matos, Carla Rodrigues, João Pedro Sousa, Mário Braga, Cátia Rodrigues	A realizar na próxima revisão do Sistema de Gestão, prevista para este ano, Setembro.
10.2. Não Conformidades e Ações Corretivas	Ainda não houve auditoria interna, para verificação e definir ações corretivas.	Realizar auditoria interna.	Helga Matos, Carla Rodrigues.	Planear a auditoria.
10.3. Melhoria Contínua	Existe FP 14 melhoria contínua. Processo será novo no sistema.	Implementar programas de melhoria, orientados pelo responsável do programa, que deve garantir tem seguimento e proporcionar reuniões periódicas.	Helga Matos, Ricardo Pereira, Carla Rodrigues.	Incluir no plano de implementação.

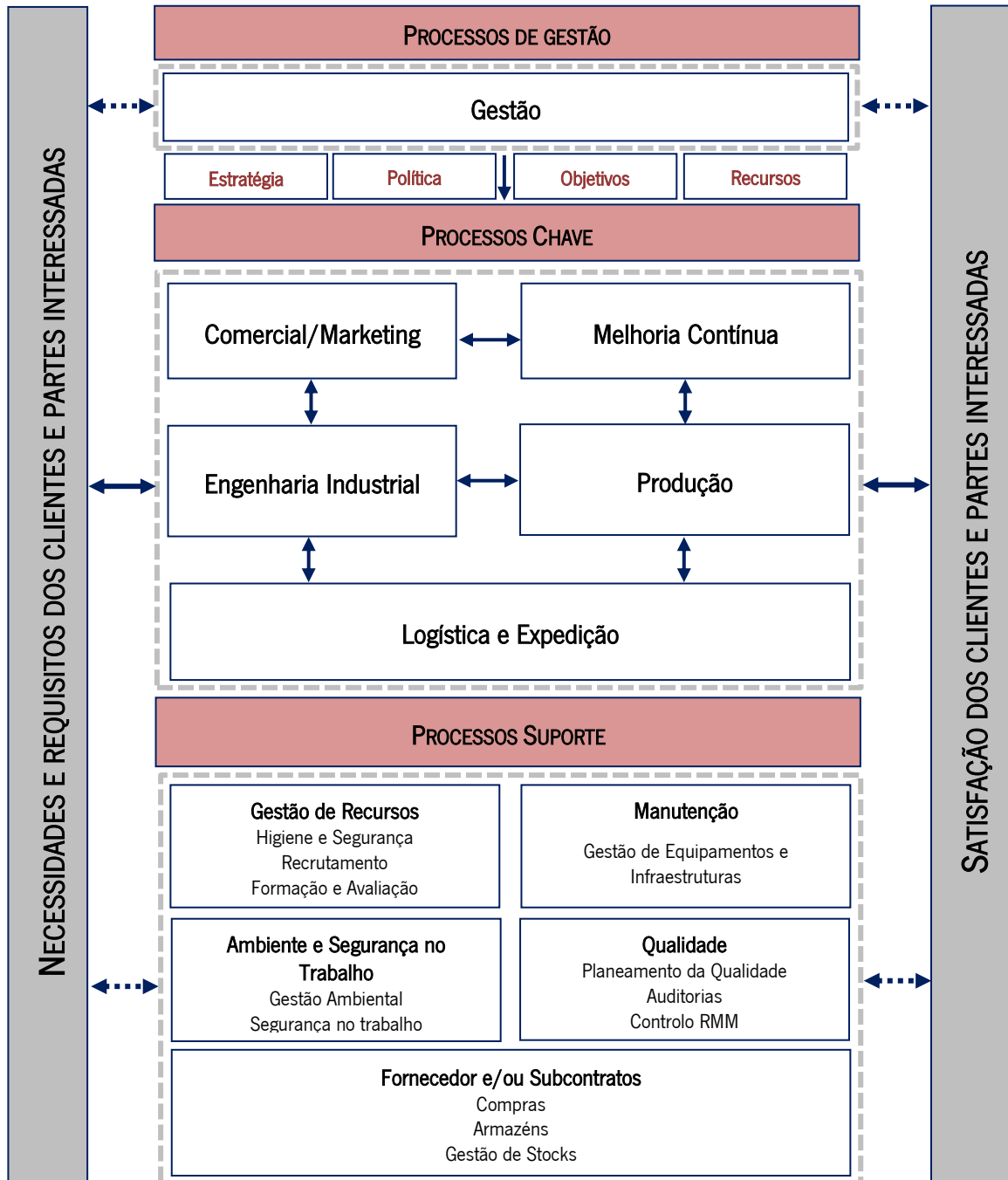


APÊNDICE VIII – PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO DE REQUISITOS DA NP EN ISO 9001 PARA O PROCESSO DE NOVAS FERRAMENTAS





APÊNDICE IX – NOVO MAPA DE PROCESSOS






APÊNDICE X – MOD.002DP CÁLCULO MATERIAIS E TEMPO CONFORMAÇÃO DE ARAME

Introduzir		Artigo				Materiais			Máquina		
Cód.	Qty.	Cód.	Descrição	Comp.	Desc. Comp.	Descrição Material	Qty necessária	Stock actual	Máquina	Horas Trabalho	Dias 1 turno
						(vazio)			Maquisis 3D13	#N/D	#N/D
							0	0	Maquisis 3D6	#N/D	#N/D
						ARAME AÇO C9D Ø6mm	32000	5171	Robomaq	#N/D	#N/D
						Total Geral	32000	5171			0,0
										#N/D	



APÊNDICE XII – IT/FN.002 – STANDARDS PARA EROÇÃO

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO			
IT/FN.002 – Standards para Erosão-fio				
Elaborado	Aprovado	Revisão	Data	Pág.
Carla Salazar	João Figueiredo	0	13/06/2019	1/1

1. OBJETIVO

Definir standards para as características dos componentes das ferramentas, para o processo de Erosão-Fio.


2. PROCEDIMENTO

A tabela seguinte define standards para os componentes da ferramenta a garantir nas máquinas de Erosão-Fio.

Componente	Caraterísticas		Parâmetros da máquina	
	Tolerâncias	Rugosidade	Cortes	Passagens
Guia	Valor nominal interior das paredes paralelas com offset de + 0,01 mm ± 0,005 mm Conforme Desenho	Cavidade plana interior: Ra 0,25	1	3 a 4
Punção	Valor nominal exterior das paredes paralelas com offset de - 0,01 mm ± 0,005 mm Conforme desenho	Face plana exterior: Ra 0,25	1	4
Matriz	Conforme desenho	Zona Furação das Cavilhas e Furos Guias: Ra 0,8	1	1
		Cavidade interior dos postigos: Ra 1,5	1	0
Postiço	Valor nominal da cavidade interior do postiço de corte Conforme desenho	Zona corte: Ra 0,25	1	3 a 4
		Zona exterior: Ra 0,8	1	0
Porta - Punções	Valor nominal interior das paredes paralelas com offset de - 0,03 mm ± 0,01 mm Conforme desenho	Ra: 1,5	1	0
Cerra-chapas	Valor nominal interior das paredes paralelas com offset de - 0,03 mm ± 0,01 mm Conforme desenho	Ra: 1,5	1	0
Centro	N/A	Ra: 1,5	1	0
Punção do Centro	N/A	Ra: 1,5	1	0



APÊNDICE XIV – IT/FN.001 – STANDARDS PARA AÇOS

		INSTRUÇÃO DE TRABALHO		
IT/FN.001 – Standards para Aços				
Elaborado	Aprovado	Revisão	Data	Pág.
Carla Salazar	João Figueiredo	0	13/06/2019	1/3

1. OBJETIVO

Definir standards para os Aços a utilizar nas ferramentas, assim como a sua possibilidade de tratamento.


2. PROCEDIMENTO

A tabela seguinte define standards para os aços a utilizar no fabrico de ferramentas assim como a possibilidade de tratamento que cada tipo de aço utilizado em ferramentas pode sofrer.

AÇOS UTILIZADOS NAS FERRAMENTAS					
Classe	Marca	Referência	Possibilidade de tratamento	Caraterísticas	Aplicações
Aços Rápidos	Bohler Meusburger	S600 1.3343	Temperar + Revenir: 65±1 HRC	Excelente tenacidade e alta resistência à compressão, boa resistência a quente e ao desgaste com muito boa aptidão para nitruração. Muito boa aptidão para Erosão.	Blocos para erosão, punções e matrizes para extrusão a frio, postigos moldantes com elevada resistência ao desgaste, e ferramentas de corte como brocas, fresas.
	Meusburger Bohler	1.3344 PM S607	Temperar + Revenir: 65±1 HRC	Aço rápido de excelente tenacidade e alta resistência à compressão, alta estabilidade dimensional após tratamento térmico. Muito boa resistência a quente e ao desgaste, com muito boa aptidão para nitruração. Muito boa aptidão para Erosão.	Blocos para erosão, punções e matrizes para extrusão a frio, com bordas particularmente resistentes, postigos moldantes, com resistência ao desgaste.
	Meusburger	M V10 PM	Temperar + Revenir: 62±1 HRC	Aço rápido com elevada estabilidade dimensional após tratamento térmico. Elevada resistência ao desgaste e excelente dureza. Boa maquinabilidade. Muito boa aptidão para Erosão.	Blocos para erosão, matrizes e punções com requisitos extremos, punções de corte fino, punções para ferramenta de prensas de sinterização.
	Uddeholm	Vanadis 23	Temperar + Revenir: 62±1 HRC	Aço pulverometalúrgico, altamente ligado, equivalente ao aço rápido AISI M3:2. Possui uma boa resistência ao desgaste, elevada resistência à compressão, extraordinária estabilidade dimensional após tratamento térmico, possui uma maquinabilidade e retificação superior ao aço rápido convencional.	Ferramentas de torno e fresa, punções e matrizes, machos de roscar, mandris, brocas helicoidais.
Aços ligados para Ferramentas de trabalho a Frio	Ramada Aços	G15 SP 1.6587	1. Endurecimento Standard; 2. Banho de sal (nitruração); 3. Nitruração por plasma: 0,1 - 0,2 camadas.	Aço para cementação com liga de cromo-níquel-molibdénio fornecido no estado recozido. Adequado a peças de maior dimensão, necessidades de maior profundidade de cementação e núcleo mais resistente.	Órgãos de máquinas, engrenagens, casquilhos, rótulas de direção, excêntricos, árvores de torno, cambotas, cavilhas e parafusos.
	Uddeholm Meusburger Bohler	C265 1.2379 K 110	Temperar + Revenir: 61±1 HRC	Aço de têmpera de alta liga para trabalhos a frio elevada resistência ao desgaste, e ao revenido, excelente qualidade para corte e muito boa aptidão para a nitruração. Possível utilizar na erosão, mas não erosão de estrutura.	Placas de molde e inserções, bem como punções de corte, placas de desgaste e matrizes de corte com altas exigências de resistência ao desgaste.
	Uddeholm	CALMAX	Temperar + Revenir: 56±1 HRC	Alta Tenacidade. Adequado para erosão.	Ferramentas para estampar, matrizes, laminas de corte para materiais grossos. Punções de Centro.



Contributos para a implementação do Sistema de Gestão da Qualidade segundo a NP EN ISO 9001:2015 no processo de Novas ferramentas e no processo de Conformação de arame

		INSTRUÇÃO DE TRABALHO		
IT/FN.001 – Standards para Aços				
Elaborado	Aprovado	Revisão	Data	Pág.
Carla Salazar	João Figueiredo	0	13/06/2019	2/3

Aços ligados para Ferramentas de trabalho a Frio	Bohler	K390	Temperar + Revenir: 61±3 HRC	Elevada resistência ao choque, desgaste, excelente tenacidade e resistência à compressão. Estabilidade dimensional no tratamento térmico.	Punções de corte.
	Bohler	K340	Temperar + Revenir: 60±3 HRC	Excelente resistência adesiva ao desgaste, muito alta resistência compressiva, fácil retificação, alta duração do fio de corte, alta precisão constante do componente, segurança contrarrupturas ou falhas durante o uso, durabilidades reproduzíveis. Muito adequado para a Erosão.	Punções de corte e de estampar.
	Uddeholm	Vanadis 4E	Temperar + Revenir: 59±1 HRC	Muito boa combinação de resistência ao desgaste e ductilidade. Boa maquinabilidade. Matrizes, postigos e punções. Adequado para erosão. Deve ser polido e recozido após a erosão.	Ferramentas de corte e estampagem de grandes séries e com formas complexas, e em especial para aços inoxidáveis.
	Uddeholm	Vanadis 8	Temperar + Revenir: 61±1 HRC	Elevada Resistência ao desgaste e boa dureza. Deve ser polido e recozido após a erosão.	Matrizes, postigos e punções. Ferramentas de corte e estampagem de grandes séries, lâminas de corte. Utilizado em matéria prima de Inox.
	Uddeholm	Vancron 40	Temperar + Revenir: 60±1 HRC	Aço de ferramenta a frio com um excelente perfil de desgaste adesivo, que faz o aço ideal para condições severas de produção e/ou produção de longo prazo em aplicações onde é necessário um aço de ferramenta com revestimento de superfície. Pode-se utilizar na erosão, desde que feito com passes médios ou finos usando menor configuração de energia e que polido e recozimento recomendado após erosão.	Usado em materiais como aço inoxidável ferrítico, aço macio, cobre, alumínio, etc. Resistência à corrosão e ao desgaste abrasivo. Utilizado em punções de centro.
Metal Duro	Meusburger	CF-H40S	N/A	O elevada relação entre dureza e tenacidade à fratura com alta estabilidade de borda. Possível utilizar na erosão. Recozimento recomendado após erosão.	Blocos para erosão, punções de corte e matrizes.
Aços Construção	Meusburger	1.2311	1. Endurecimento 51±1; 2. Banho de sal (nitruação); 3. Nitruação por plasma: 0,1 - 0,2 camadas.	Aço pré-tratado com liga e de muito boa maquinabilidade, excelente aptidão à nitruação, ao polimento e à textura química. Possível utilizar na erosão.	Para placas de estrutura até 400mm para ferramentas, postigos moldantes e peças de elevada resistência.
	Meusburger Uddeholm Bohler	1.2312 HOLDAX M200	1. Endurecimento 51±1; 2. Banho de sal (nitruação); 3. Nitruação por plasma: 0,1 - 0,2 camadas.	Aço pré-tratado com liga e de muito boa maquinabilidade devido à adição de enxofre. Não é recomendada a utilização na erosão.	Boa aptidão à nitruação e não aconselhável para textura química. Para placas de estrutura até 400mm para ferramentas, postigos moldantes e peças de elevada resistência.
	Uddeholm Meusburger Bohler	MG50 1.2344 W302	Temperar + Revenir: 53±1 HRC	Aço para trabalhos a quente de alta liga, excelente condutividade térmica, muito boa aptidão à nitruação e ao polimento, boa maquinabilidade, elevada resistência à tração, a quente e a altas temperaturas. Possível utilizar na erosão. Deve ser assegurada a	Ferramentas de Estampagem a frio.



Contributos para a implementação do Sistema de Gestão da Qualidade segundo a NP EN ISO 9001:2015 no processo de Novas ferramentas e no processo de Conformação de arame

		INSTRUÇÃO DE TRABALHO		
IT/FN.001 – Standards para Aços				
Elaborado	Aprovado	Revisão	Data	Pág.
Carla Salazar	João Figueiredo	0	13/06/2019	3/3

Aços Construção				continua proteção contra corrosão, especialmente na erosão.	
	Ramada Aços	FR3 1.6582	1. Endurecimento Standard; 2. Banho de sal (nitruação); 3. Nitruação por plasma: 0,1 - 0,2 camadas.	Aço ao cromo-níquel-molibdénio tratado para aplicações de esforço superior aos Aços de Construção ao carbono. A Nitruação melhora significativamente a sua resistência ao desgaste e fadiga.	Órgãos de Máquinas, Semieixos, Veios de torção e flexão, Rodas dentadas, Sem-fins, Cavilhas, Parafusos e Porcas, Pernos.
	Meusburger	1.2842	Temperar + Revenir: 59±1 HRC	Aço de têmpera com elevada estabilidade dimensional, alta dureza para secções transversais ≤ 40 mm, elevada tenacidade e boa aptidão ao corte. Possível utilizar na erosão.	Postiços moldantes expostos a grandes desgastes, punções, placas de desgaste, matrizes de corte, chapas.
	Ramada Aços	BCW	Temperar + Revenir: 61±1 HRC	Aço de uso generalista, de têmpera a óleo, adequado a uma grande variedade de aplicações no trabalho a frio. As suas principais características são a boa maquinabilidade, estabilidade dimensional no tratamento térmico e a combinação de elevada dureza superficial e tenacidade após tratamento térmico. Permite a execução de ferramentas com boa longevidade e comportamento. Possível utilizar na erosão. Recozimento recomendado após erosão.	Matrizes e punções, calibres, mandris, machos e caçonetes, roletes de cravação.
	Uddeholm Meusburger	PM300 1.2738	1. Endurecimento 52±1 HRC; 2. Banho de sal (nitruação); 3. Nitruação por plasma: 0,1 – 0,2 camadas - 64HRC	Aço pré-tratado com melhor têmpera que o 2311, devido à adição de níquel. Muito boa maquinabilidade, excelente aptidão à textura química e boa aptidão ao polimento e à nitruação. Erosão recomendada. Recozimento recomendado após erosão.	Para cunhos e cortantes.
	Ramada Aços Meusburger	F10 1.1730	N/A	Aço de construção sem liga, boa tenacidade no núcleo, e adequado para endurecimento por chama. Normalmente não utilizado na Erosão.	Bases e calços. Peças não temperadas para moldes, ferramentas ou gabaritos, placas de estrutura ou mecânica geral.