



UNIVERSIDADE DE
COIMBRA

Criação e Redefinição de Instruções de Trabalho segundo o Programa *Training within Industry*

Dissertação no âmbito do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial orientada pela Professora Doutora Aldora Gabriela Gomes Fernandes e apresentada ao Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra.

Julho de 2021

1 2



9 0

FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE
COIMBRA

**Criação e Redefinição de Instruções de Trabalho segundo o
Programa Training within Industry**

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e
Gestão Industrial

*Creation and Redefinition of Work Instructions according to
the Training within Industry Program*

Autor

Joana Zanguinetti Soares

Orientador

Professora Doutora Aldora Gabriela Gomes Fernandes

Júri

Presidente Professor Doutor Luís Miguel D. F. Ferreira
Professor Doutor da Universidade de Coimbra

Vogais Professor Doutor Samuel de Oliveira Moniz
Professor Doutor da Universidade de Coimbra
Professora Doutora Aldora Gabriela Gomes Fernandes
Professora Doutora da Universidade de Coimbra

Orientador Professora Doutora Aldora Gabriela Gomes Fernandes
Professora Doutora da Universidade de Coimbra

Colaboração Institucional



**OLI - Sistemas
Sanitários**

Coimbra, Julho, 2021

“Tudo é ousado para quem a nada se atreve”

Fernando Pessoa

Agradecimentos

À Professora Gabriela e ao Departamento de Qualidade Industrial da OLI, agradeço toda a vossa disponibilidade para me ajudarem durante todo o projeto de investigação, sempre com a exigência e rigor para concretizar mais uma etapa do meu percurso com sucesso.

À Teresa, à Inês, à Carolina e à Aposta, agradeço os momentos de longas noites de estudo, das "noites de copos" e "manhãs com dor de cabeça". A heterogeneidade entre vós é para mim muito especial. A vocês, um bem-haja.

À Elisa, à Marlene e à Inês C., agradeço o vosso ser, porque atrás de pequenos gestos de bondade, temos grandes pessoas.

Aos meus maiores namorados, Filipe e Francisco: onde mora o vosso afeto será para sempre o meu habitat e, sempre que invocarem o amor, juro que ele a vocês virá.

Às minhas amigas da Figueira, agradeço-vos pela intensidade com que se viveu a nossa inocência e adolescência, que são para mim, das memórias mais felizes que tenho. Vou imaginar que também têm saudades, talvez assim só doa metade.

À minha família agradeço os valores como o respeito, o trabalho e a humildade, que moldaram aquilo que sou hoje e que pretendo louvar e partilhar com outros, para o resto da vida.

Aos meus irmãos agradeço a vossa inteligência e humor, duas características raríssimas de se combinar, que proporcionam momentos que facilmente desenham um sorriso na minha cara.

Ao meu pai dou apreço a tudo o que fez por mim e por ser o meu maior fã. Dizem que devemos inspirar e deixar-nos inspirar pelos outros. Dizem que os heróis estão mais perto de nós do que imaginamos. Obrigada pela tua tenacidade, que me inspira para continuar o que quer que seja este jogo que chamamos "vida".

A todos os que partiram cedo demais, dedico-vos esta dissertação como mais uma etapa da minha vida que sei que vos deixaria orgulhosos.

“Ainda te sinto nos corredores do coração. Ainda te vejo nos espelhos da alma. (...) Ainda hoje sinto!...”. Esta é só para ti, onde quer que estejas.

Agradeço a ti Coimbra. Capa negra usei e por ti me apaixonei.

Resumo

A presente dissertação é o produto do estágio curricular, no âmbito do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, na OLI. O âmbito deste projeto trata de redefinir e melhorar os procedimentos de trabalho e as suas instruções de trabalho com os conceitos de *Training within Industry* (TWI). A criação das Instrução de Trabalho (IT) envolve o *Job Breakdown Sheet* (JBS), um elemento importante para formar os colaboradores e facilitar a compreensão sobre os procedimentos de trabalho. Foi criado um procedimento de trabalho dedicado à formação, através de um conjunto de diretrizes que melhoram as competências do instrutor: *Job Instructions* (JI). Desta forma, os instrutores podem utilizar as instruções como guia no momento de formação, assegurando a sensibilização dos colaboradores e a boa aprendizagem.

O ciclo de padronização é caracterizado pela melhoria dos procedimentos e criação de ITs terminando com o treino ao colaborador. O sucesso da implementação dos conceitos de TWI na standardização, depende da participação de todos os colaboradores na organização, para estabelecer, comunicar e cumprir os procedimentos, eliminando desta forma a resistência à mudança. Como resultado, reduzir-se-á o erro humano, um fator que afeta negativamente as empresas gerando custos associados à não qualidade.

Para o desenvolvimento deste trabalho, recolheram-se dados por observação dos procedimentos de trabalho no chão-de-fábrica e por entrevistas não estruturadas, além da análise documental das ITs existentes. Este estudo de caso realizou-se em torno da padronização no Departamento de Qualidade Industrial (DQI), o qual apresentou algumas limitações: a informação relativa a TWI era limitada (dificultando o aprofundamento do tema) e não foi possível medir o desempenho dos procedimentos de trabalho redefinidos pela falta de indicadores.

Palavras-chave: Instrução de Trabalho, *Job Breakdown Sheet*, *Training within Industry*

Abstract

This dissertation is the product of the curricular internship, in the scope of the Master in Industrial Engineering and Management, at OLI. The scope of this project deals with redefining and improving work procedures and their work instructions with the concepts of Training within Industry (TWI). The creation of the Work Instructions (WI) involves the Job Breakdown Sheet (JBS), an important element to train employees and facilitate understanding of work procedures. A work procedure dedicated to training was created, through a set of guidelines that improve the instructor's skills: Job Instructions (JI). In this way, instructors can use the instructions as a guide when training, ensuring employee awareness and good learning.

The standardization cycle is characterized by the improvement of procedures and of the WIs finishing with employee training. The successful implementation of TWI concepts in standardization depends on the participation of all employees in the organization to establish, communicate and comply with procedures, thus eliminating resistance to change. As a result, human error will be reduced, a factor that negatively affects companies, generating costs associated with non-quality.

For the development of this work, data was collected through observation of work procedures on the shop floor and through unstructured interviews, in addition to document analysis of the existing WI. This case study was carried out around the standardization in the Industrial Quality Department (IQD), which presented some limitations: the information related to TWI was limited (making it difficult to deepen the theme) and it was not possible to measure the performance of the redefined work procedures due to the lack of indicators.

Keywords: *Work Instructions, Job Breakdown Sheet, Training within Industry*

Índice

ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE TABELAS	xiii
SIGLAS	xv
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Enquadramento	1
1.2. Objetivos de Investigação	2
1.3. Metodologia de Investigação	3
1.4. Estrutura da Dissertação	4
2. REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1. Melhoria Contínua da Qualidade	5
2.2. Programa TWI	10
2.2.1 <i>Job Breakdown Sheet</i>	13
2.2.2 Criação de Instruções de Trabalho	17
2.2.3 Programa TWI <i>Job Instructions</i>	20
2.2.4 Formação de Colaboradores	23
2.2.5 Impacto da formação com TWI <i>Job Instructions</i>	25
2.3 Monitorização e Medição	27
2.4 Sumário.....	31
3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO.....	33
3.1. Plano de Investigação	33
3.2. Recolha e Análise de Dados	36
4. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE CASO	39
4.1. A empresa OLI.....	39
4.2. A Qualidade Industrial.....	39
5. REDEFINIÇÃO E CRIAÇÃO DE ITS.....	47
5.1. Análise dos Procedimentos de Trabalho.....	47
5.1.1. <i>Standard</i> de Controlador de Qualidade (Injeção) (IT.00000) e Ficha de Validação de Arranque e Encerramento de Produção (IT.00562).....	49
5.1.2. Autocontrolo nas Máquinas Automáticas (MA) e Máquinas Semiautomáticas (SMA) (IT.00778)	51
5.1.3. <i>Standard</i> de Rastreio de Produto NCO (Injeção) (IT. 00802).....	54
5.1.4. <i>Standard</i> Aguardo de Decisão (IT. 00756)	56
5.1.5. Auditoria ao Produto Intermédio e Final (IT. 00644)	58
5.2. Redefinição das ITs com o Programa TWI	60
5.2.1. <i>Standard</i> de Controlador de Qualidade (Injeção) (IT.00000) e Ficha de Validação de Arranque e Encerramento de Produção (IT.00562).....	63
5.2.2. Autocontrolo nas Máquinas Automáticas (MA) e Máquinas Semiautomáticas (SMA) (IT.00778)	69
5.2.3. <i>Standard</i> de Rastreio de Produto NCO (Injeção) (IT.00802)	73
5.2.4. <i>Standard</i> Aguardo de Decisão (IT. 00756)	77
5.2.5. Auditoria ao Produto Intermédio e Final (IT. 00644)	81

5.3. Elaborar a IT de formação a partir da estrutura proposta por TWI JI.....	85
6. CONCLUSÕES	91
6.1. Limitações na Investigação.....	93
6.2. Propostas de Trabalho Futuro	94
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99
ANEXO A	102
.....	102
ANEXO B	105
ANEXO C	106
ANEXO D	108
ANEXO E.....	109
ANEXO F.....	110
APÊNDICE A	112
APÊNDICE B.....	116
APÊNDICE C.....	119
APÊNDICE D	120
APÊNDICE E.....	122
APÊNDICE F	124
APÊNDICE G	125
APÊNDICE H	127
APÊNDICE I.....	129
APÊNDICE J.....	130
APÊNDICE K	133
APÊNDICE L.....	135
APÊNDICE M.....	138
APÊNDICE N	141
APÊNDICE O	144
APÊNDICE P	146
APÊNDICE Q	150

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Metodologia de Investigação segundo a <i>Research Onion</i> de Saunders.....	3
Figura 2 - Processo da padronização de Trabalho	8
Figura 3 - Fluxograma e seus elementos	10
Figura 4 - Exemplo de uma identificação dos Pontos-Chave de uma operação.....	14
Figura 5 - Exemplo de uma identificação dos Pontos-Chave de uma operação.....	15
Figura 6 - Exemplo de Identificação de Razões para um determinado Ponto-Chave	17
Figura 7 - Exemplos de Símbolos que categorizam as Razões de uma IT	18
Figura 8 - Curva de Aprendizagem	26
Figura 9 - Etapas de Investigação.....	36
Figura 10 - Bancada de Injeção	42
Figura 11 - Ciclo de Análise e Rastreio de lotes no Fluxograma	76

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Objetivos de Investigação e Métodos utilizados	4
Tabela 2 - Sete Tipos de Desperdício	8
Tabela 3 - Manuais de TWI.....	11
Tabela 4 - <i>Job Breakdown Sheet</i>	14
Tabela 5 - Categorias mais comuns das Razões	18
Tabela 6 - Erros na Formação Tradicional a Colaboradores e suas desvantagens	21
Tabela 7 - Estrutura de formação para o Instrutor de acordo com TWI JI.....	23
Tabela 8 - Processos e técnicas para a determinação de tempos	27
Tabela 9 - Desenvolvimento do Projeto de Investigação com a metodologia PDCA.....	35
Tabela 10 - Características da documentação nas Bancada de Injeção.....	40
Tabela 11 - Controlo de peças injetadas e/ou produtos em diferentes CM.....	43
Tabela 12 - Características dos Documentos nas CM	44
Tabela 13 - Importância e Fatores dominantes para a escolha das ITs	48
Tabela 14 - Análise Descritiva e Caracterização dos Problemas nas IT.00562 e IT.00000	50
Tabela 15 - Análise Descritiva e Caracterização dos Problemas na IT.00778.....	52
Tabela 16 - Análise Descritiva e Caracterização dos Problemas na IT. 00802.....	55
Tabela 17 - Análise Descritiva e Caracterização dos Problemas na IT. 00756.....	56
Tabela 18 - Análise Descritiva e Caracterização dos Problemas na IT. 00644.....	59
Tabela 19 - Processo de redefinição das ITs pela metodologia PDCA.....	60
Tabela 20 - Redefinição das características da IT.00000	67
Tabela 21 - Caracterização das Regras para a IT.XXXX1	68
Tabela 22 - Caracterização das Regras para a IT.00778 redefinida	72
Tabela 23 - Redefinição das características da IT.00802	75
Tabela 24 - Caracterização das Regras para a IT.00802 redefinida	77
Tabela 25 - Redefinição das características da IT.00756	79
Tabela 26 - Caracterização das Regras para a IT.00756 redefinida	80
Tabela 27 - Redefinição das características da IT.00644	84
Tabela 28 - Caracterização das Regras para a IT.00644 redefinida	85
Tabela 29 - Criação da IT para Formação de Colaboradores	86
Tabela 30 - Aspetos essenciais na formação e suas razões	87
Tabela 31 - Resultados da Investigação para o Objetivo 1.....	91

Tabela 32 - Resultados da Investigação para o Objetivo 2.....	92
Tabela 33 - Resultados da Investigação para o Objetivo 3.....	92
Tabela 34 - Métricas Gerais.....	95
Tabela 35 - Métricas Individuais	96

SIGLAS

PDCA - *Plan, Do, Check, Act*

JBS - *Job Breakdown Sheet*

IT - Instrução de Trabalho

TWI - Training within Industry

JI - *Job Instructions*

JM - *Job Methods*

JR - *Job Relations*

DQI - Departamento de Qualidade Industrial

QI - Qualidade Industrial

MA - Máquina Automática

SMA - Máquina Semiautomática

CQ - Controlador de Qualidade

CM - Célula de Montagem

MIP - Máquina de Injeção de Plástico

FIC - Ficha de Inspeção em Curso

GFM - Guia de Funcionamento de Molde

MP - Matéria-Prima

OT - Ordem de Trabalho

VA - Validação de Arranque e Rearranque de Produção

FVA - Ficha de Validação de Arranque e Rearranque de Produção

AGD - Aguardo de Decisão

NCO - Não Conformes

CO - Conforme/es

BL - Bordo de Linha

OF - Ordem de Fabrico

IM - Instrução de Manufatura

IO - Instrução Operativa

FP - Ficha de Produto

FE - Ficha de Embalagem

1. INTRODUÇÃO

No sentido de concluir todo o percurso académico no Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial da Universidade de Coimbra, foram apresentados aos seus futuros profissionais de engenharia, duas opções de trabalho a ser desenvolvido: uma dissertação de mestrado ou um estágio curricular.

Desta forma, foi feita a escolha da realização de um estágio curricular na empresa OLI - Sistemas Sanitários, S.A., tratando-se de um desafio extremamente interessante quando exercido em contexto real e, neste caso, num quadro empresarial.

1.1. Enquadramento

Atualmente, a Qualidade assenta na ideia “fazer as coisas bem” (Dahlgard et al., 2002) devendo ser aplicada a todos os níveis de uma organização. É fundamental assegurar a qualidade dos seus produtos e serviços para cumprir os requisitos e necessidades dos clientes (Charantimath, 2017).

As IT descrevem de forma precisa o procedimento de trabalho a ser executado e são utilizadas na melhoria das práticas de trabalho (Míkva et al., 2016). É essencial o cumprimento dos procedimentos de trabalho pelos funcionários, tratando-se de um fator importante no processo de standardização. Deste modo, são evitadas falhas e desperdício associados às mesmas (Míkva et al., 2016). São fundamentais os esforços sob a forma de custos de prevenção, na tentativa de minorar os custos de não conformidade (Charantimath, 2017).

A padronização é um processo de sensibilização de colaboradores, pelo treino e melhoria do trabalho que estes executam, podendo ser aplicadas um conjunto de ações para melhorar os procedimentos de trabalho (Misiurek, 2016). Padronizar a formação que é providenciada, potencia a formação dos colaboradores (Misiurek, 2016).

A resistência à mudança continua a ser um obstáculo à implementação de novas ideias, nomeadamente de metodologias como o TWI.

Existem várias estratégias para reduzir e superar a resistência à mudança, pelo que a participação dos colaboradores é de facto a solução mais eficaz para contornar este problema (Damawan & Azizah, 2020).

A empresa OLI é uma produtora de sistemas sanitários, que tem vindo a crescer exponencialmente. Dada a expansão da produção desta organização como resposta à elevada procura, a standardização do DQI foi algo prejudicada.

Assim, realizou-se um Estudo de Caso que passou pela recolha e análise de dados relativos ao processo atual de padronização no DQI, aplicando princípios para a melhoria dos procedimentos e ITs. Pretende-se que a realização desta investigação sobre a normalização na Qualidade Industrial (QI), traga resultados positivos a longo-prazo, estabelecendo os indicadores de desempenho adequados para melhorias futuras.

1.2. Objetivos de Investigação

O presente projeto de investigação pretende tratar os conflitos experienciados pela padronização do trabalho na área da QI. É esperado um agrupamento de estratégias e ideias que permitam redefinir, mas também criar (se necessário) ITs. O processo deverá finalizar-se com a formação aos colaboradores sobre as ITs desenvolvidas e reelaboradas. Sendo que este trabalho tem como principal objetivo responder à pergunta de investigação: *Como redefinir as ITs e qual a forma mais eficaz e eficiente de dar formação sobre estas ITs?*. Para dar resposta a esta questão foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos de investigação:

Obj. 1 - Análise dos procedimentos de trabalho, identificando os problemas no chão-de-fábrica, elaborar propostas para a sua resolução e (se possível) melhorar os procedimentos de trabalho.

Obj. 2 - Redefinição das ITs críticas no processo produtivo, aplicando conceitos do Programa TWI *Job Methods* (JM) e *Job Instructions* (JI).

Obj. 3 - Criação da IT de formação para instrutores a partir da estrutura proposta por TWI JI.

1.3. Metodologia de Investigação

A Figura 1 mostra a metodologia de investigação seguida neste projeto, assegurando o rigor científico segundo a orientação de Saunders et al. (2019)

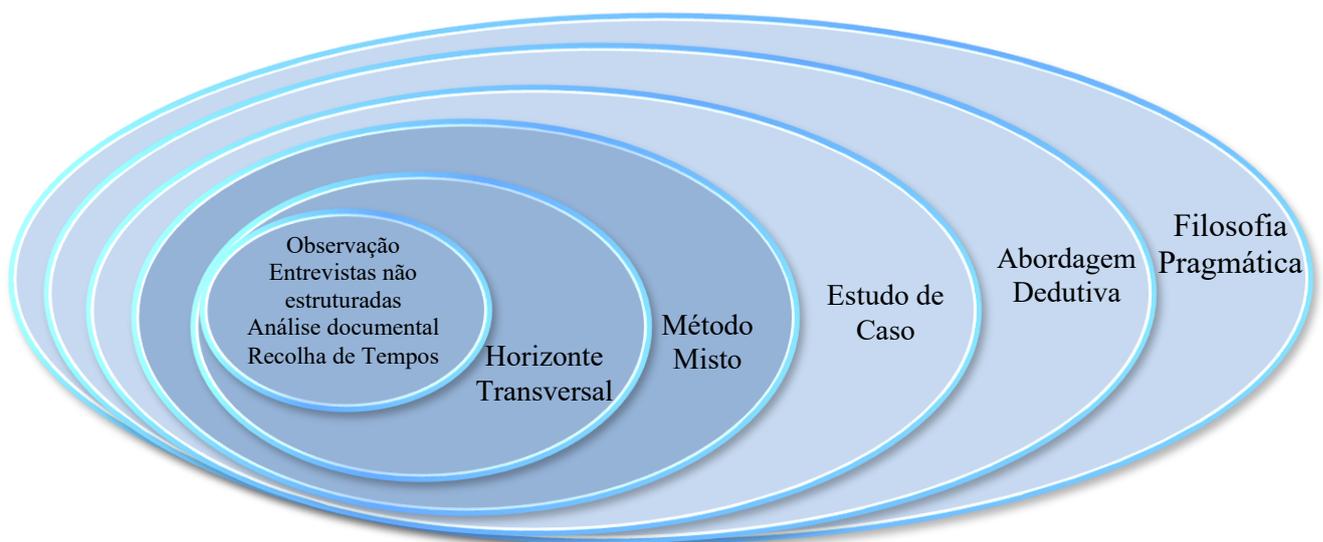


Figura 1 - Metodologia de Investigação segundo a *Research Onion* de Saunders

Esta investigação adota uma filosofia pragmática e uma abordagem dedutiva (Saunders et al., 2019). No que toca à estratégia adotada, foi realizado um Estudo de Caso, uma investigação onde se define o caso a estudar, procurando compreender a relação entre o tema de estudo e a sua aplicação em contexto real (Saunders et al., 2019). O método misto permitiu a recolha de dados qualitativos e quantitativos, fornecendo integridade à pesquisa.

A Tabela 1 mostra os métodos de investigação usados face os objetivos estabelecidos. E, como podemos observar, foi feita a recolha de dados primários, através da observação, das entrevistas não estruturadas e da recolha de tempos, e de dados secundários (análise das ITs atuais da empresa). O horizonte temporal é transversal, pois todos os dados foram recolhidos apenas durante um período de cinco meses (duração do estágio).

Tabela 1 - Objetivos de Investigação e Métodos utilizados

Objetivos de Investigação	Métodos de Investigação
Obj. 1 - Análise do procedimento de trabalho.	Análise documental, observação, entrevistas não estruturadas
Obj. 2 - Redefinição das ITs.	Entrevistas não estruturadas e recolha de tempos
Obj. 3 - Criação da IT de Formação.	Entrevistas não estruturadas

1.4. Estrutura da Dissertação

A dissertação está dividida em seis capítulos. Primeiramente, o capítulo 1 (Introdução) contextualiza e enquadra a realização deste trabalho. Expõe os objetivos estabelecidos e a metodologia de investigação para o seu desenvolvimento, bem como a estrutura do presente documento.

Em seguida, o capítulo 2 (Enquadramento Teórico) apresenta a base teórica que fundamenta a análise do projeto e as propostas para a sua resolução.

Por sua vez, o capítulo 3 (Metodologia de Investigação) expõe detalhadamente o plano de investigação e a recolha e análise dos dados.

Quanto ao capítulo 4 (Estudo de Caso), é feita a apresentação da empresa e a situação decorrente da padronização na área da QI.

Posteriormente, no capítulo 5 (Redefinição e Criação de ITs) é realizada a análise dos procedimentos de trabalho, identificados os problemas e propostas soluções, e finalmente, são redefinidas e criadas as ITs.

Por fim, no capítulo 6 (Conclusões), apresenta-se o sumário e as principais conclusões do projeto. Exibem-se as limitações encontradas na realização do trabalho e são deixadas propostas à organização, para que esta potencie o desenvolvimento da normalização e formação na QI.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O desenvolvimento do projeto de investigação é feito a partir do conhecimento científico, no âmbito de resolver e solucionar algumas das questões levantadas na padronização do DQI.

As etapas de investigação para responder aos objetivos da mesma, foram planeadas e estruturadas com a metodologia PDCA (*Plan-Do-Check-Act*). Posteriormente, foram aplicados os conhecimentos de TWI, para melhorar (se possível) os procedimentos de trabalho bem como redefinir e criar IT, com a participação dos colaboradores.

As ITs representam a sequência de operações a serem executadas num procedimento de trabalho. São constituídas por uma ferramenta de repartição do trabalho ou JBS, útil para os instrutores providenciarem uma formação eficaz, que assenta na sensibilização do colaborador no treino *on-the-job* (treino no trabalho). O estudo de tempos permite padronizar as operações de trabalho na organização e a monitorização permite acompanhar a *performance* dos procedimentos de trabalho. Os modelos de maturidade possibilitam a melhoria de qualquer área de uma empresa, aplicando as medidas e ações que permitam o desenvolvimento da mesma.

2.1. Melhoria Contínua da Qualidade

A normalização envolve a utilização de ITs para implementação e melhoria das práticas de trabalho (Míkva et al., 2016). O trabalho padronizado pretende minimizar o desperdício, procurando maximizar o desempenho do colaborador nas operações a realizar (Pereira et al., 2016).

A ideologia LEAN foi desenvolvida no âmbito de eliminar ou pelo menos reduzir o desperdício (MUDA). Procurava de igual modo maximizar a produção utilizando o mínimo de recursos possíveis (Dogan & Yagli, 2019).

Empresas mundialmente conhecidas (como a Toyota) aplicaram os conceitos dos manuais de TWI nas suas organizações, construindo os alicerces para obtenção de uma maior eficácia nos seus métodos de produção.

A sua aplicação nas empresas, permitiu que muitas das ferramentas e métodos da filosofia LEAN fossem criados a partir do Programa TWI (Misiurek, 2016). Este programa foi desenvolvido através da metodologia PDCA. Deming (1986) em Neyestani (2017) foi o autor da metodologia PDCA, uma abordagem sistemática e iterativa, vocacionada para a melhoria de processos e resolução de problemas (Chong & Perumal, 2020).

A filosofia Kaizen permite que a organização aplique pequenas melhorias a todos os seus níveis, envolvendo a participação de todos os colaboradores de uma forma contínua (Maarof & Mahmud 2016). Como tal, é essencial ter atenção a três pilares para a implementação desta filosofia: o desperdício, 5'S e a padronização. O sucesso da sua aplicação é dependente do instrutor, da formação aos colaboradores e da criação de um sistema de aprendizagem.

Os 5'S é um método que defende cinco princípios fundamentais (Míkva et al., 2016):

- Utilização (Seiri) - Remover o desnecessário.
- Organização (Seiton) - Organizar o espaço de trabalho.
- Limpeza (Seiso) - Manter o ambiente de trabalho limpo.
- Normalização (Seiketsu) - Implementação de *standards*.
- Disciplina (Shitsuke) - Autodisciplina para seguir os princípios anteriormente descritos.

Os 5'S reúnem o conjunto de características apresentadas anteriormente para produzir produtos e serviços de elevada qualidade, com o mínimo ou nenhum desperdício, potenciando a produtividade (Míkva et al., 2016).

A Padronização reúne um conjunto de práticas para estabelecer, comunicar, cumprir e melhorar procedimentos de trabalho (Pereira et al., 2016).

As ITs descrevem de forma precisa o procedimento de trabalho através da sequência lógica de um conjunto de operações a serem executadas. O objetivo da sua utilização é assegurar o cumprimento do procedimento de trabalho de forma eficiente, sem erros e desperdício (Míkva et al., 2016).

Košturiak e Frolík (2006) em Míkva et al. (2016), apresenta as características-base de uma IT:

- Simples, visual, clara e concisa, apresentando apenas as operações realmente imprescindíveis no procedimento de trabalho.
- Facilidade em compreender o procedimento de trabalho que deve estar sempre à disposição.
- Deve ser passível para rápidas mudanças no procedimento.
- Habilidade para monitorizar a sua implementação e medir o seu impacto.

Locher (2014) em Misiurek (2016), expõe uma outra visão para a criação de ITs:

- Descrever os Passos Principais e colocar a sua duração, referir ferramentas e apresentar fotografias que demonstrem os Pontos-Chave.
- Descrever os Pontos-Chave (modo como se executa uma determinada operação) num Passo Principal.
- Explicar a necessidade de realizar uma determinada operação de trabalho de um certo modo (Razão).

A aplicação de ITs permite (Míkva et al., 2016):

- Reduzir a variabilidade e erro.
- Facilitar a formação de novos colaboradores.
- Reduzir o número de acidentes.
- Clarificar os procedimentos de trabalho.
- Aumentar a disciplina da organização.
- Aumentar a capacidade de resposta a situações desafiantes e problemáticas.

A implementação de ITs permite medir o desempenho dos procedimentos de trabalho (Pereira et al., 2016). Emiliani (2008) em Pereira et al. (2016) refere que a criação de uma plataforma de aprendizagem é uma vantagem da padronização.

Misiurek (2016) refere que a padronização do trabalho envolve a melhoria do procedimento de trabalho, a criação da IT e a sua posterior formação ao colaborador (Figura 2). Deste modo, é possível a eliminação das causas raiz do erro humano, reduzindo a falha humana.



Figura 2 - Processo da padronização de Trabalho
Adaptado de Misiurek (2016)

O somatório de atividades nos processos que, da perspectiva do cliente não adicionam qualquer tipo de valor aos produtos e serviços, constituem o desperdício (Belvedere et al., 2019). De uma maneira geral, são definidas as seguintes atividades de valor (Dogan & Yagli, 2019):

1. Operações que acrescentam Valor - atividades realizadas no processo que satisfazem as necessidades do cliente.
2. Operações Necessárias que Não Acrescentam Valor - atividades que não acrescentam valor, no entanto, devem ser realizadas no procedimento.
3. Operações que Não Acrescentam Valor - atividades que são consideradas total desperdício, devendo ser dizimadas.

Yeen Gavin Lai et al. (2019) refere a existência de sete tipos de desperdício (Tabela 2).

Tabela 2 - Sete Tipos de Desperdício
Adaptado de Yeen Gavin Lai et al. (2019)

Sete Tipos de Desperdício	
Super Produção	Produção superior ou não necessária.
Transporte	Transporte de materiais ou produtos não necessários no processo.
Movimentações	Movimentações desnecessárias que não adicionam valor ao produto.

Tabela 2 - Sete Tipos de Desperdício (continuação)
Adaptado de Yeen Gavin Lai et al. (2019)

Sete Tipos de Desperdício	
Espera	Tempo de espera, atrasos.
Super Processamento	Etapas desnecessárias na produção, produção sem valor para o cliente.
Inventário	Excesso de <i>Stock</i> resultante dos processos.
Defeitos	Produção de peças não conformes (NCO).

A redução de inventário e de retrabalho são benefícios da redução do desperdício, que se traduzem na redução de custos de qualidade (Dogan & Yagli, 2019).

Brainstorming é uma ferramenta tipicamente usada em contexto de grupo, permitindo gerar soluções ou ideias para a resolução de problemas (Goetsch & Davis, 2016). No processo de geração de ideias sobre as causas de problemas, existem determinadas regras que se tornam necessárias respeitar (Charantimath, 2017):

1. Aceitar todas as ideias.
2. Suspender críticas sobre as ideias geradas.
3. Solicitar um grande número de ideias num curto espaço de tempo.
4. Encorajar ideias radicais e gerá-las a partir das já existentes.
5. Eliminar ideias duplicadas ou irrelevantes ao tópico.

As ferramentas e técnicas de Qualidade são impreteríveis nas metodologias utilizadas para a gestão e melhoria da Qualidade (Mohd Amran et al., 2020). Ao longo da investigação foram aplicados Fluxogramas, uma das Sete Ferramentas Clássicas da Qualidade.

O Fluxograma facilita a compreensão dos processos representando-os graficamente (Goetsch & Davis, 2016), facilita a tomada de decisão (ISO 9001:2015) e pode ser utilizado para definir, padronizar e encontrar as áreas do processo que necessitam de melhorias (Charantimath, 2017). A elaboração do fluxograma deve ser feita pela utilização de símbolos que representem ações, entradas, saídas, entre outros (Goetsch & Davis, 2016), como se observa na Figura 3

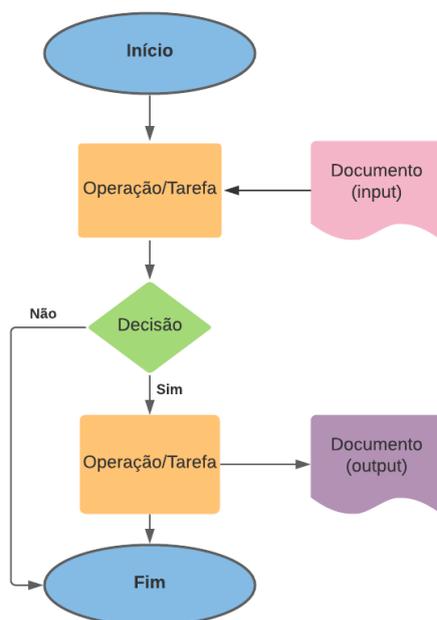


Figura 3 - Fluxograma e seus elementos
Adaptado de Goetsch e Davis (2016)

É uma ferramenta importante para a gestão de uma companhia perceber se os colaboradores entendem o processo e ainda analisar discrepâncias quanto à compreensão dos diferentes funcionários. Desta forma, é possível determinar em que pontos do processo existem dúvidas e quais as causas das mesmas (Goetsch & Davis, 2016).

O *brainstorming* e o fluxograma são úteis na resolução de problemas, pela identificação das causas raiz. Desta forma, são geradas soluções para redução e eliminação destas (Charantimath, 2017), promovendo a melhoria de processos (Goetsch & Davis, 2016).

2.2. Programa *TWI*

TWI foi um programa desenvolvido no início de 1940 (Mollo et al., 2018), graças ao contributo de Walter Dietz, Channing Dooley e Mike Kane, que haviam realizado missões de formação e treino na 1ª Guerra Mundial.

O envolvimento dos EUA na 2ª Guerra Mundial levou à transferência de trabalhadores da indústria para o exército. Dada esta alocação, havia uma grande ameaça de escassez de trabalhadores produtivos e experientes nas indústrias (Misiurek, 2016).

A elevada procura por armas e outros produtos de guerra, tornou necessário empregar indivíduos que não tinham qualquer experiência de trabalho nas indústrias deste setor (Huntzinger, 2016), como mulheres e funcionários administrativos (Misiurek, 2016).

Tornou-se fulcral criar um programa que se dirigia sobretudo a operadores experientes que tinham ficado na indústria, com o objetivo de os formar, ao invés de dirigir os seus esforços diretamente para os novos colaboradores que vinham integrar a organização. Após formação dos operadores experientes, estes passariam a ser instrutores que iriam melhorar os procedimentos de trabalho atuais, ensinar os novos trabalhadores e manter boas relações com estes (Misiurek, 2016).

O Programa TWI (Tabela 3) inclui três manuais desenhados para instruir as competências que considerava necessárias nos novos instrutores.

Tabela 3 - Manuais de TWI
Adaptado de Sinocchi e Bernstein (2016) em Mollo et al. (2018)

Programa TWI	Âmbito
<i>Job Instructions</i> (Instruir o Trabalho)	Instruir outros/novos colaboradores.
<i>Job Methods</i> (Melhorar o Trabalho)	Desenvolver as suas capacidades para melhorar os procedimentos de trabalho.
<i>Job Relations</i> (Relações no Trabalho)	Fomentar boas relações entre colaboradores.

O manual TWI JI ensina ao instrutor “*how to breakdown the job*” (como dividir ou repartir o trabalho em operações) para educar os colaboradores e facilitar a compreensão sobre o procedimento de trabalho (Huntzinger, 2016).

Pretende de igual modo ensinar aos instrutores como desenvolver uma equipa bem treinada (Mollo et al., 2018). Instrutores que saibam instruir conseguem reduzir o número de defeitos, peças rejeitadas, retrabalho, acidentes e danos às ferramentas e equipamentos (Huntzinger, 2016).

O manual TWI JM educa estes indivíduos a melhorar o modo como o procedimento de trabalho é executado, a dividindo o procedimento em operações (que apresentam um conjunto de tarefas), eliminando, combinando, reorganizando e simplificando os mesmos.

Como resultado, o instrutor tornar-se-ia mais autónomo, sem necessitar da ajuda de gestores ou engenheiros neste processo (Huntzinger, 2016). Além disso, seriam produzidos mais produtos com maior qualidade em menos tempo, utilizando apenas os recursos disponíveis. JM é importante na redução de erros e falhas no trabalho (Mollo et al., 2018).

Finalmente, TWI *Job Relations* (JL) desenvolve a capacidade do instrutor se relacionar com os colaboradores promovendo o trabalho em equipa (Huntzinger, 2016) e implementa e desenvolve as suas *skills* de liderança (Mollo et al., 2018). Dar *feedback* construtivo e fazer o melhor uso das capacidades de um colaborador, são alguns dos princípios transmitidos por JL (Huntzinger, 2016).

O TWI veio estabelecer uma rede de profissionais na indústria preparados para ensinar técnicas valiosas aos novos instrutores (Huntzinger, 2016). O TWI promove o “*Learning by doing*”, o que implica aprender executando o procedimento de trabalho sob as indicações de um instrutor devidamente treinado (Allen, 1919 em Mollo et al., 2018). Este programa foi criado com base na seguinte ideologia: “*The real job had to be done by industry, within Industry*” (Chandler, 2005 em Huntzinger, 2016). O sucesso da implementação de TWI é dependente da Gestão de Topo da organização, que deve assegurar que os instrutores possuem as capacidades necessárias para darem a formação (Mollo et al., 2018).

Contudo, a implementação de TWI apresenta um entrave comum a qualquer implementação ou mudança numa organização: a resistência à mudança. Esta pode ser interpretada como o comportamento ou atitude de indivíduo que dificulta o alcance dos objetivos de mudança de uma organização (Damawan & Azizah, 2020). Muitos colaboradores, especialmente nas indústrias, continuam a operar dentro da sua zona de conforto mesmo quando confrontados pela pressão para mudarem (Huntzinger, 2016).

A reduzida satisfação profissional e motivação dos colaboradores (Damawan & Azizah, 2020) são impactos negativos na organização, causados pela resistência à mudança. É fundamental identificar formas de tornar a mudança significativa e sustentável (Stouten et al., 2018). Stouten et al. (2018) refere que a natureza da mudança também pode ser bastante diversificada, podendo ser executada para, por exemplo, a melhoria da qualidade e à reestruturação e mudança estratégica.

Embora existam várias estratégias para contornar a resistência à mudança, a participação dos colaboradores é de facto a solução mais eficaz para ultrapassar ou reduzir este problema (Damawan e Azizah, 2020). A baixa participação destes, leva a que os colaboradores sintam que não trazem qualquer valor para a organização. Todos os colaboradores que se preocupem com a mudança, podem ajudar e mesmo fazer parte da implementação do novo plano de mudança (Damawan e Azizah, 2020).

2.2.1 Job Breakdown Sheet

A formação de colaboradores passa sobretudo pela descrição e apresentação das operações de trabalho (Misiurek, 2016) pelo que, as ITs deverão apresentar a ferramenta de repartição do trabalho (JBS). O JBS deverá ser elaborado antecipadamente pelo instrutor antes de este realizar a formação, uma vez que é um elemento essencial no treino *on-the-job* do colaborador. JBS deverá incluir as características apresentadas na Tabela 4.

Quando se faz a descrição de um procedimento de trabalho, é importante distinguir as operações que fazem progredir o trabalho (Passos Principais) das que não o fazem.

A progressão do trabalho deve ser interpretada como a mudança no produto ou no processo e deve incluir as operações de controlo de qualidade. De notar que as operações associadas ao controlo de qualidade, apesar de não fazerem progredir o trabalho, são responsáveis pela progressão do processo, devendo ser tratadas como Passos Principais.

Para identificar estes passos, devem realizar-se perguntas como “Este passo ou operação faz progredir o trabalho?” e “O que é que estou a fazer?”, como apresentadas no exemplo da Figura 4. Observar o trabalho realizado pelo operador facilita essa identificação (Misiurek, 2016).

Tabela 4 - Job Breakdown Sheet
Adaptado de Graupp e Wrona (2006) em Misiurek (2016)

JOB BREAKDOWN SHEET		
<i>Major Steps</i> (Passos Principais)	<i>Key Points</i> (Pontos-Chave)	<i>Reasons</i> (Razões)
Características		
Principais operações que fazem progredir o trabalho do colaborador.	Indicam o modo ou forma para executar cada Passo Principal. Envolvem elementos que podem levar ao: 1. Desempenho adequado ou impróprio do trabalho 2. Ferimento de um empregado 3. Ações que facilitam o seu trabalho como, por exemplo, "truques" para tornar o trabalho mais rápido e eficiente. Cada Ponto-Chave é um local potencial para o erro humano.	Explicam o motivo para realizar a operação de trabalho de uma determinada forma. Ao conhecer as razões, o colaborador compreende a sua importância e, desta maneira, é feita a sensibilização do mesmo. Reduz-se o risco do não cumprimento de <i>standards</i> e, conseqüentemente, do erro humano.
O quê?	Como?	Porquê?
Método	Homem	

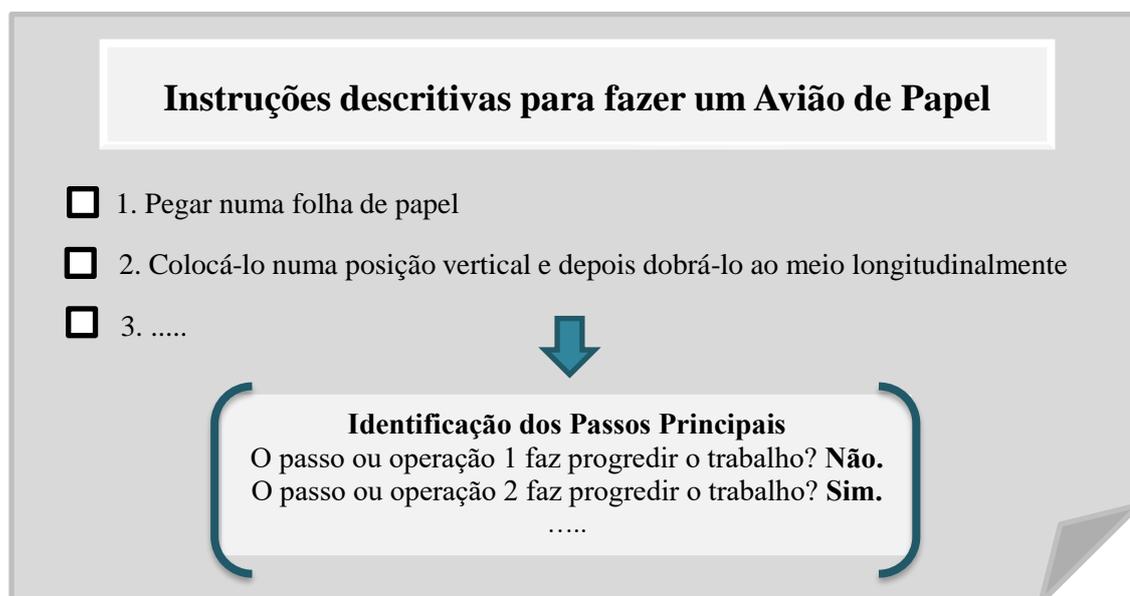


Figura 4 - Exemplo de uma identificação dos Pontos-Chave de uma operação
Adaptado de Misiurek (2016)

Quanto aos Pontos-Chave, Misiurek (2016) refere que estes estão associados ao desempenho no trabalho, isto é, ao modo de execução das tarefas de uma operação. Por outras palavras, são os elementos das tarefas de uma operação que são difíceis ou complicados de executar, caracterizados também por áreas potenciais à falha humana.

A sua identificação não é fácil e, como tal, devem colocar-se as seguintes perguntas para identificar os *Key Points*: “Como deve executar a operação?”, “Quando o colaborador executa um determinado Passo Principal, existe algum aspeto essencial que possa fazer com que a operação seja executada de forma errada? Que poderá levar a um acidente de trabalho? Será que facilita o trabalho do colaborador?”. Foi colocado um exemplo desta identificação na Figura 5.

Misiurek (2016) destaca para um dos erros comuns na identificação dos *Key Points*: se o modo de execução corresponder às ações exatas realizadas num Passo Principal, então não devem pertencer aos Pontos-Chave, isto é, os Pontos-Chave não devem descrever os Passos Principais.

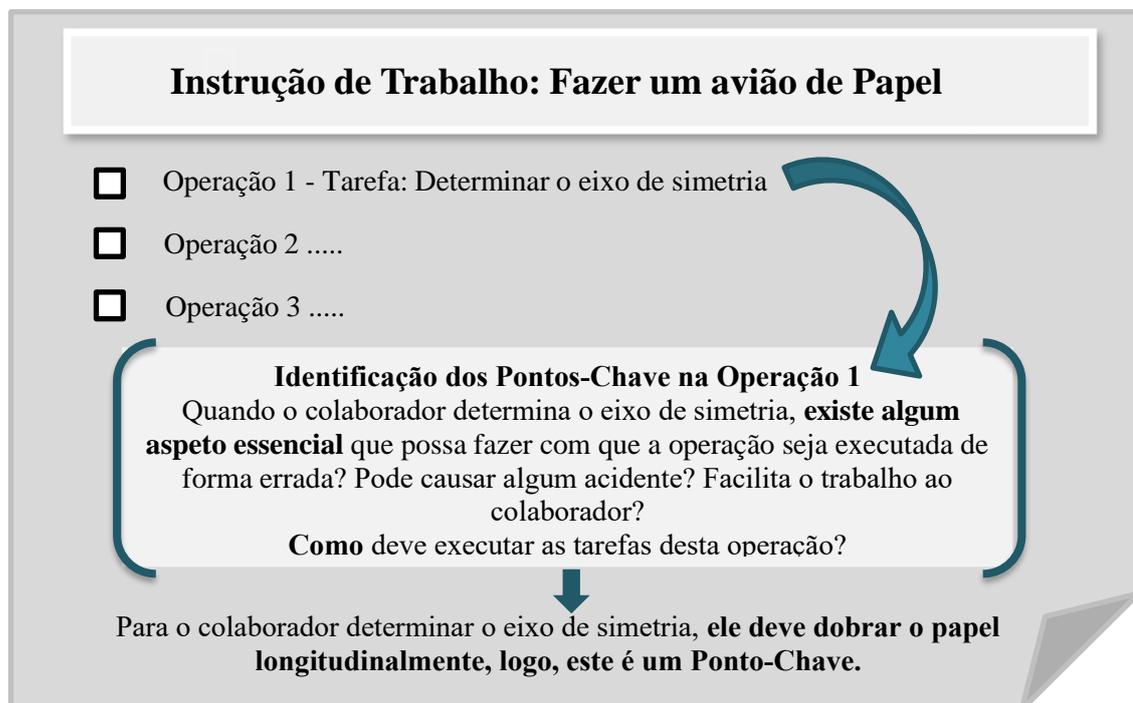


Figura 5 - Exemplo de uma identificação dos Pontos-Chave de uma operação
Adaptado de Misiurek (2016)

Os acidentes de trabalho podem ser causados por quatro fatores: maus métodos de trabalho, o mau uso de recursos e materiais, problemas nas máquinas e o erro humano (Lewandowski et al., 2000 em Misiurek K. & Misiurek, 2016).

O autor refere que os problemas físicos ou psicológicos, a falta de atenção ou cuidado, falhas no treino apropriado aos colaboradores e a falta de supervisão após a formação (*follow-up*), são as causas humanas mais comuns que trazem acidentes de trabalho.

Os truques, por outro lado, melhoram ou encurtam um Passo Principal, contudo, não são um requisito para executar esse passo corretamente. Estes são reconhecidos com base na experiência de quem executa o procedimento de trabalho, pelo que deve transmitir esses truques a outros colaboradores. Deste modo, a formação ao empregado torna-se mais rápida (Misiurek, 2016).

Os Pontos-Chave por si só, sem uma explicação sobre a necessidade de ser executado de uma determinada forma, não educam o colaborador. De acordo com Misiurek (2016), conhecer as Razões faz parte do processo de consciencialização do trabalhador para que este possa compreender a importância de um determinado *Key Point*, isto é, entender porque é que é fundamental desempenhar a tarefa da operação daquele modo (Razão) (Misiurek, 2016). A identificação das razões pode ser feita a partir de questões como “O que acontece se não se realizar a operação daquele determinado modo?” e “Porque é que a operação deve ser realizada desta forma?”. Um exemplo para a identificação das razões encontra-se na Figura 6.

A eliminação de um conjunto de ações que provocam acidentes no meio de trabalho, definido por Mollo et al. (2018) como o erro humano, torna-se mais eficaz quando os Pontos-Chave e as Razões “trabalham” em conjunto. Segundo Misiurek K. e Misiurek (2018), a segurança deve ser sempre tratada como um Ponto-Chave. Esta abordagem aumenta a consciência e compreensão do colaborador sobre o modo como deve executar a operação, resultando na correta execução da mesma.

Perezgonzalez (2005) em Misiurek K. e Misiurek (2018), afirma que a consciencialização dos colaboradores sobre esta temática, tem um enorme impacto na segurança no trabalho. Por este motivo, o *TWI Job Instructions* deve ser utilizado como uma forma de educar trabalhadores na área das práticas de trabalho seguras.

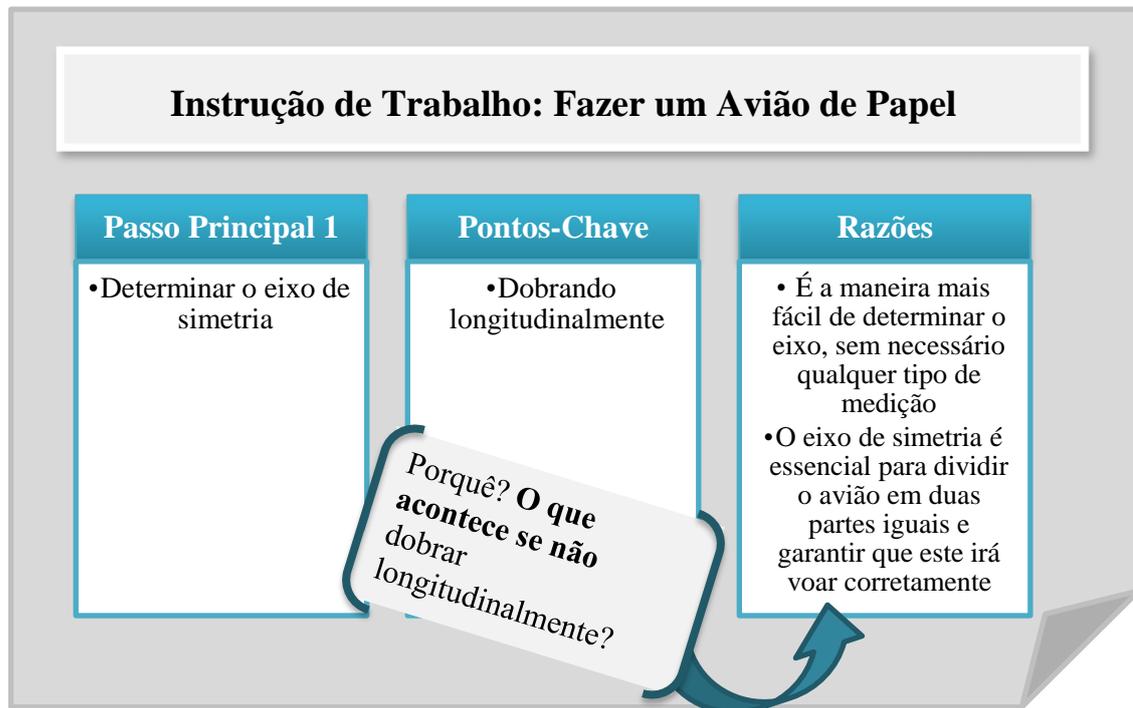


Figura 6 - Exemplo de Identificação de Razões para um determinado Ponto-Chave
Adaptado de Misiurek (2016)

2.2.2 Criação de Instruções de Trabalho

As ITs incluem na sua íntegra os três elementos críticos do JBS: Passos Principais, Pontos-Chave e Razões. O JBS é uma ferramenta vantajosa e crítica para qualquer instrutor, assegurando que este não omite qualquer Ponto-Chave relevante para o treino do colaborador (Misiurek, 2016). Assim sendo, as ITs podem e devem ser utilizadas pelos instrutores no treino (Misiurek, 2016) assim como serem consultadas pelos colaboradores que pretendam rever o procedimento de trabalho.

As ITs incluem adicionalmente (Misiurek, 2016) três componentes que vêm complementar o JBS:

1. Fotografias/Diagramas - representam os *Key Points* e são usados para perceber de que modo devem realizar a operação. As fotografias são uma ferramenta ideal para mostrar aos colaboradores as partes fundamentais de uma tarefa, complementando as ITs.
2. Tempo - é feita a sua medição em cada Passo Principal e é um elemento para determinar a eficácia do procedimento.

3. Símbolos - categorizam as Razões que estão ligadas aos *Key Points* em, por exemplo, operação perigosa e truques (Tabela 5). É uma excelente ferramenta visual que permite que o colaborador compreenda facilmente a que aspeto a Razão está associada. A Figura 7 apresenta um exemplo da aplicação deste elemento do JBS.

Tabela 5 - Categorias mais comuns das Razões
Adaptado de Misiurek (2016)

Categorias das Razões	Símbolos
Saúde e Segurança	+
Truques e Simplificações	✓
Qualidade	◆
Procedimento Correto	○



Figura 7 - Exemplos de Símbolos que categorizam as Razões de uma IT
Adaptado em Misiurek (2016)

Hollmann et al. (2020) apresenta 10 diretrizes para a criação de uma boa IT. Essas diretrizes seguem uma ordem, começando pela sua Preparação, depois Validação, seguida da Aprovação e, finalmente, o *Follow-Up* (acompanhamento do colaborador após a formação). As regras apresentadas são as seguintes:

1. Entender quando é necessário escrever as ITs.
2. Escrever a Introdução descrevendo o seu propósito/âmbito.
3. Estruturar o documento com a página de rosto, o procedimento de trabalho e lista com as ferramentas necessárias para o realizar cada operação de trabalho.

4. Sequenciar as operações do procedimento de trabalho.
5. Definir as ferramentas necessárias para cada operação de trabalho.
6. Definir o Revisor e Aprovador da IT.
7. Testar a IT “em campo”.
8. Rever e Aprovar a IT com as devidas alterações.
9. Definir o Período de Revisão para atualizar a IT.
10. Disponibilizar a IT à comunidade de forma a criar valor.

Por outro lado, Misiurek (2016) mostra um grupo de 41 regras para a criação de ITs (incluindo regras para a elaboração de JBS). Algumas dessas diretrizes são:

- Elaborar as ITs no local de trabalho, descrevendo o procedimento de trabalho e não o processo de produção.
- Numerar e referir os materiais ou recursos necessários na operação.
- Responder à pergunta “Este passo faz progredir o trabalho?” para identificar os Passos Principais.
- Responder à pergunta “Como executar a tarefa?” para identificar os Pontos-Chave.
- Responder à pergunta “O que acontece se não...?” e “Porquê?” para identificar as Razões.
- Tratar o Controlo de Qualidade ou Medidas de Qualidade como Passos Principais.
- Numerar os Pontos-Chave correspondentes aos Passos Principais.
- Não usar Pontos-Chave para descrever os Passos Principais.
- Explicar os Pontos-Chave com uma ou várias razões.
- Usar símbolos que categorizem as Razões.
- Usar no máximo cinco palavras para descrever os Passos Principais e Pontos-Chave.

O TWI JM é essencial na melhoria dos procedimentos de trabalho. Para redefinir ou criar novos métodos de trabalho, é preciso fazer o levantamento do procedimento seguido da sua análise. Primeiramente, deve ser feita a repartição do trabalho (JBS). Seguidamente, deve ser questionada a necessidade de todas as operações de trabalho, eliminando as que não forem necessárias.

Quando se questiona qual a finalidade de uma operação de trabalho, é averiguado se esse Passo-Principal deve ser ou não tratado como um desperdício (Misiurek, 2016). A melhoria de um procedimento de trabalho não é atingida pela sua rapidez, mas sim pela eliminação de detalhes desnecessários (TWI Report, 1945 em Huntzinger, 2016).

No momento de planeamento, pode ser necessário combinar operações e depois reorganizá-las, tentando apresentar uma melhor sequência de trabalho.

Para desenvolver melhor o procedimento de trabalho, podem e devem intervir outros colaboradores com as suas ideias. No fim, escreve-se e propõe-se o novo procedimento de trabalho (Misiurek, 2016). Potenciar este procedimento aumenta a produção de bens com melhor qualidade em menos tempo, maximizando a utilização da mão-de-obra, máquinas e recursos (Misiurek, 2016).

2.2.3 Programa TWI *Job Instructions*

O Programa TWI *Job Instructions* (TWI JI) envolve um conjunto de atividades que procura desenvolver as capacidades de formação individuais de cada instrutor, para que este possa treinar de forma eficaz outros colaboradores (Huntzinger, 2016 em Mollo et al., 2018).

Allen (1919) em Mollo et al. (2018) afirma que é essencial os instrutores possuírem capacidades para dar formação, independentemente do seu conhecimento sobre o procedimento de trabalho do colaborador. Remeteu adicionalmente para a importância de treinar os colaboradores logo no início da sua chegada à organização:

“...three factors in efficient production...The instructor, because it is through effective instruction that we can secure efficiency in training. The man, because when properly trained he does the best work. The job, because production efficiency comes from well instructed men doing good jobs.”

TWI foca-se no desenvolvimento e aperfeiçoamento das cinco necessidades que um instrutor deve apresentar: o conhecimento sobre o procedimento, responsabilidade e competência para instruir, para melhorar métodos e para liderar (Plebanek, 2017).

O instrutor deve preocupar-se com os seguintes aspetos (Misiurek, 2016):

1. Trabalhar de acordo com o padrão estabelecido.
2. Fornecer ao colaborador as condições necessárias ao trabalho.
3. Treinar o colaborador de acordo com um *standard*.
4. Auditar o desempenho de trabalho do colaborador de acordo com a norma.
5. Analisar quais as melhorias a serem feitas no modo de execução das operações, pela observação e pelo ponto de vista do colaborador.
6. Criar e atualizar as ITs.

A auditoria é um processo sistemático, documentado e independente, ocorrendo a recolha de dados relativos a parâmetros de, por exemplo, produtos ou processos, para concluir se estes estão de acordo com o padrão estabelecido (Charantimath, 2017).

Na Tabela 6 estão apresentados os erros típicos na abordagem de formação tradicional (caracterizada pelo treino *on-the-job* fraco ou inexistente), bem como as suas desvantagens.

Tabela 6 - Erros na Formação Tradicional a Colaboradores e suas desvantagens
Adaptado de Misiurek (2016)

Erros na Abordagem de Formação tradicional	Desvantagens
O colaborador apenas observa o Instrutor a executar o trabalho.	O colaborador não entende a necessidade de execução de determinadas tarefas.
A formação é feita pela descrição do trabalho.	O colaborador não consegue captar toda a informação que aprendeu.
O Instrutor pede aos colaboradores que consultem as ITs no início do processo.	O colaborador não aprende os aspetos fundamentais (<i>key points</i>).
O Instrutor omite ou não clarifica os aspetos fundamentais (<i>Key Points</i>), que são óbvios para o próprio.	O colaborador não realiza os aspetos fundamentais, pelo que acabará por executá-los à sua maneira.
O <i>follow-up</i> não é executado após a formação.	O colaborador realiza o seu trabalho de forma independente, podendo ocorrer um desvio do <i>standard</i> .

O erro humano é causado por fatores como: treino fraco ou inexistente do colaborador, a má preparação das ITs, a não observação das ITs pelos funcionários, falta de controlo e falha das auditorias aos trabalhadores após a sua formação (Misiurek, 2016).

Todas as organizações devem treinar os colaboradores encontrando métodos de treino que sejam adequados ao contexto. Colaboradores que não são treinados corretamente, acrescentam custos a longo prazo às empresas (Jaworski et al., 2018).

A Qualidade, a Produtividade, a Falha Humana, a Segurança e o cumprimento das Regras, são indicadores de desempenho que conseguem ser identificados pelos colaboradores de uma empresa.

Quando existem colaboradores fracamente treinados no seu trabalho, estes impactam negativamente os indicadores acima referidos em: desperdício, o volume de produção não alcançado, ocorrência da falha humana, acidentes de trabalho e os trabalhadores não observam nem cumprem as regras estabelecidas (Misiurek, 2016).

Misiurek (2016) remete para necessidade de elaborar bons métodos de treino *on-the-job* (formação no trabalho), padronizando-os.

Jaworski et al. (2018) afirma que quando se cria um método de treino *on-the-job* é importante averiguar quais as necessidades na formação, desenvolver procedimentos de trabalho apropriados e implementar e avaliar o programa de treino. O treino no trabalho pode ser estruturado ou não estruturado (Jaworski et al., 2018). Se não houver uma estrutura ou padronização de treino, os novos colaboradores vão ser treinados, em grande parte, por tentativa e erro e pelas sugestões de trabalhadores experientes. É fundamental selecionar de forma cautelosa os instrutores, dado que estes podem não conseguir articular os procedimentos adequados e, como resultado, podem transmitir maus hábitos de trabalho. Em contrapartida, uma formação estruturada transmite os conhecimentos e técnicas essenciais, remetendo sempre para o objetivo final: cumprir as tarefas definidas (Conrade et al., 1994 em Jaworski et al., 2018).

O Manual TWI *Job Instructions* apresenta uma alternativa de formação eficaz para o instrutor e para o novo colaborador, reduzindo-se o tempo de treino e o erro humano. Esta proposta de formação é considerada favorável, uma vez pode ser aplicada por qualquer pessoa com a sua atual competência para instruir (Misiurek, 2016).

2.2.4 Formação de Colaboradores

De acordo com o manual TWI *Job Instructions*, o instrutor deve realizar a formação ao colaborador seguindo a estrutura representada na Tabela 7.

Tabela 7 - Estrutura de formação para o Instrutor de acordo com TWI JI
Adaptado de Graupp e Wrona (2006) em Misiurek (2016)

Fases do Manual TWI JI	Atividades a serem realizadas pelo Instrutor
1. Preparação do Colaborador	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deixar o colaborador relaxado. 2. Apresentar o trabalho (usando a IT ou JBS). 3. Perceber o conhecimento do colaborador sobre o trabalho. 4. Incentivar o interesse do colaborador a aprender. 5. Garantir que o colaborador consegue observar toda a execução do trabalho.
2. Apresentar a Operação de Trabalho ao Colaborador	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação 1 - O instrutor executa o trabalho descrevendo os passos principais. 2. Apresentação 2 - O instrutor executa o trabalho descrevendo os passos e os aspetos fundamentais (<i>key points</i>). 3. Apresentação 3 - O instrutor executa o trabalho descrevendo os passos, aspetos e as suas razões para a execução.
3. Observar o Desempenho do Colaborador que realiza o Trabalho	<ol style="list-style-type: none"> 1. O colaborador realiza o trabalho em silêncio. O instrutor observa e corrige os erros. 2. O colaborador executa o trabalho e descreve os principais passos. 3. O colaborador executa o trabalho, descreve os principais passos e aspetos fundamentais. 4. O colaborador executa o trabalho, descrevendo os principais passos, aspetos e as suas razões para a execução.
4. <i>Follow-Up</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir as Tarefas a serem realizadas pelo colaborador 2. Designar a quem o colaborador deve procurar ajuda. 3. Verificar o colaborador no trabalho periodicamente. 4. Encorajar questões por parte do colaborador. 5. Informar o colaborador que lentamente deixará de ser monitorizado.

Antes da formação, deverá ser elaborada ou redefinida a IT com os elementos do JBS. Deste modo, evita-se a propagação de informação errada e a má qualidade na instrução realizada (Misiurek, 2016).

Seguidamente, deverá passar-se para a Preparação do Colaborador. O instrutor deverá manter o colaborador calmo e criar uma atmosfera de aprendizagem favorável para ajudar o colaborador a assimilar mais depressa a informação (Misiurek, 2016). O formador deverá apresentar o procedimento, mencionando o nome do procedimento e o seu objetivo.

Perceber o nível do conhecimento do colaborador sobre o procedimento apresentado é igualmente importante para o instrutor (Misiurek, 2016). Caso o colaborador apresente algum conhecimento sobre o procedimento, o instrutor consegue facilmente corrigir os erros e os maus hábitos que este possa ter adquirido ao longo da sua experiência de trabalho. Interessar o colaborador no procedimento é impreterível e, para isso, o instrutor deve fazer o colaborador sentir que o procedimento que este realizará tem valor, que faz a diferença na organização e tem um propósito (Misiurek, 2016). Para terminar a fase de apresentação do procedimento, o instrutor deve assegurar que o colaborador tem total visibilidade sobre o procedimento a ser executado, visualizando todos os Passos Principais e *Key Points* (Misiurek, 2016).

Após esta fase, o instrutor executa o procedimento e o colaborador observa. Primeiro o instrutor executa o procedimento descrevendo os Passos Principais, pelo que deve também numerá-los para ajudar o formando a decorar facilmente o procedimento (Misiurek, 2016). Quando o instrutor passa a descrever os Passos Principais e Pontos-Chave, deve fazer a distinção clara entre ambos e indicar o número de Pontos-Chave. Ainda nesta etapa, o instrutor não deve mencionar as Razões, suscitando a curiosidade do colaborador. Finalmente, o instrutor descreve os Passos Principais, refere os Pontos-Chave e as suas Razões, completando toda a informação necessária para o colaborador (Misiurek, 2016).

No momento em que o instrutor passa a observar o colaborador “em ação”, numa primeira instância, o instrutor observa-o a desempenhar o procedimento e vai corrigindo-o imediatamente quando surgem erros. Por conseguinte, evita-se o desenvolvimento de maus hábitos (Misiurek, 2016). É importante que mesmo nesta fase, o instrutor “obrigue” o colaborador a numerar os Passos Principais e *Key Points*, reforçando a aprendizagem (Misiurek, 2016).

Finalmente, o *Follow-Up*, isto é, verificar o colaborador a executar o procedimento de trabalho após a sua formação. Quando termina a instrução ao colaborador, o instrutor deve designar as tarefas que este deve executar.

Contudo, o instrutor deve assegurar que nesta etapa, que o colaborador realiza o procedimento ao seu ritmo, cumprindo as operações principais com calma para evitar falhas (Misiurek, 2016). O colaborador ainda não tem competências para resolver problemas sozinho, pelo que designar um responsável para o ajudar nessas situações, previne erros como avarias e acidentes de trabalho (Misiurek, 2016).

Depois o instrutor faz um *check-up* periódico ao colaborador, para verificar se este executa corretamente o que lhe ensinado. O colaborador deve estar à vontade para fazer todas as perguntas necessárias, pois é nesta etapa que o instrutor pode esclarecê-las eficazmente. Por último, o instrutor deve informar o colaborador sobre a redução do seu *check-up*, o que significa que este executa o trabalho bem e com alguma facilidade, tornando-se autónomo (Misiurek, 2016).

2.2.5 Impacto da formação com TWI *Job Instructions*

Esta estrutura de formação, garante a transmissão de pequenos incrementos de informação através do JBS, permitindo que o colaborador consiga processá-la mais facilmente. Quando formação teórica se junta à prática, a aprendizagem é maior (Misiurek, 2016). O presente esquema de formação é mais eficaz que a abordagem tradicional (caracterizada pelo treino fraco ou inexistente do colaborador), contudo, não implica que seja mais curto ou rápido. A eficácia da formação não está só associada ao tempo (Misiurek, 2016).

Misiurek(2016) afirma que executar todas as atividades da formação TWI JI consistentemente não é fácil, já que instrutores tendem a omitir e a subestimar algumas atividades. Assim, torna-se essencial sensibilizá-los e conduzir uma auditoria à formação averiguando que todas as atividades são cumpridas. Geralmente, após a análise e verificação dos resultados das auditorias, os instrutores tendem a realizar o treino *on-the-job* corretamente.

A implementação de TWI JI no processo de ensino-aprendizagem, tem resultados significativos (Sugiyanto et al., 2018) pois caracteriza-se por ser uma abordagem direta à aprendizagem, semelhante ao ensino numa sala de aula.

O professor começa por explicar o objetivo de aprendizagem, prepara os alunos para receberem a informação, dá materiais, faz demonstrações e entrega exercícios para serem resolvidos, terminando com o *feedback* sobre o sucesso dos alunos. Sugiyanto et al. (2018) afirma que todos os fatores referidos anteriormente, são um reflexo do modelo de aprendizagem de TWI.

Curva de Aprendizagem

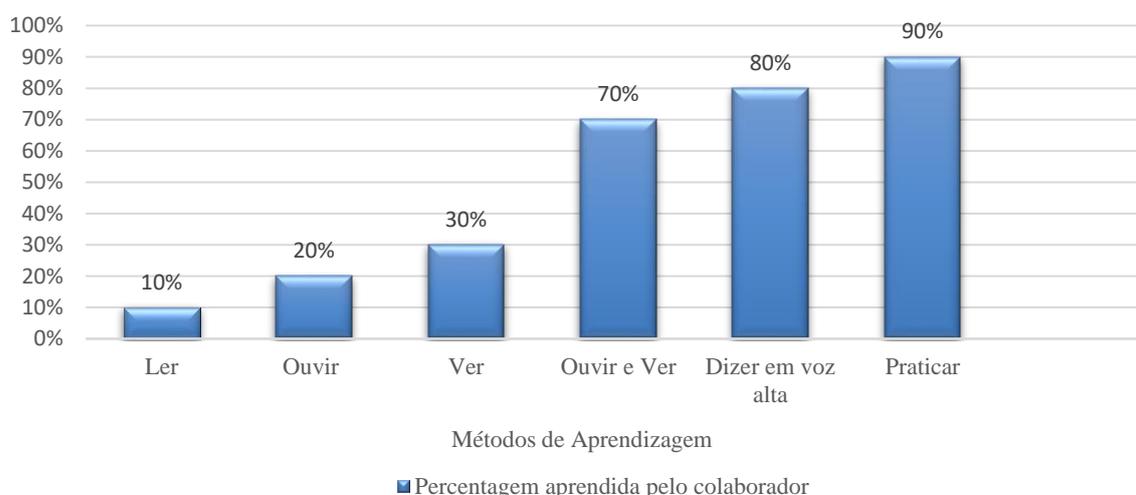


Figura 8 - Curva de Aprendizagem
Adaptado de Misiurek (2016)

Quando é feita apenas a descrição do trabalho, os indivíduos memorizam 10% da informação via leitura e 20% via audição. No que toca a apresentação do procedimento, os colaboradores chegam a interiorizar 30% da informação pelo que veem. Quanto à apresentação e descrição do procedimento feita pelo instrutor, esta resulta na retenção de 70% do conhecimento pelo colaborador. Por último, os colaboradores memorizam 80% da informação quando dizem em voz alta e 90% quando praticada (Misiurek, 2016). A Figura 8 demonstra visualmente como os colaboradores aprendem perante os diferentes métodos de aprendizagem.

A duração da formação e o *follow-up*, não têm qualquer impacto na satisfação do colaborador em relação ao treino (Jaworski et al., 2018). Contudo, a satisfação do colaborador em relação ao treino tem impacto sobre a maneira como este se compromete a realizar o trabalho.

A partir de um estudo feito num restaurante, averiguou-se que é essencial que os gestores reconheçam os esforços dos seus colaboradores, potenciando o compromisso dos mesmos com a organização (Jaworski et al., 2018).

2.3 Monitorização e Medição

Os recursos de monitorização e medição são utilizados para validar resultados (ISO 9001:2015). A monitorização acompanha o estado de um sistema, processo, produto ou serviço e pode separar-se em dois métodos: observação (que inclui câmaras de vídeo, por exemplo) e medições contínuas ou periódicas das características de um processo.

As medições são feitas por equipamentos como paquímetros, comparadores, balanças, etc. Quanto a estes instrumentos deve ser realizada a sua calibração (comparar os valores lidos no instrumento a um padrão de referência), depois é feita a mensuração e são validados os resultados que devem cumprir os requisitos estabelecidos (ISO 9001:2015).

O Estudo de Métodos e Tempos permite analisar métodos, materiais e ferramentas utilizadas na execução do trabalho. Tem como finalidade encontrar a forma mais económica de realizar o trabalho e padronizar vários elementos de uma organização. Desta forma, é reduzido o desperdício a nível de esforço humano e é feita a boa adaptação dos funcionários às suas novas tarefas. O estudo pode também ser feito quando se pretende comparar a eficácia entre dois métodos de trabalho propostos (Vaz & Saraiva, 2020).

Existem várias formas para determinar tempos (Tabela 8):

Tabela 8 - Processos e técnicas para a determinação de tempos
Adaptado de Vaz e Saraiva (2020)

Determinação de Tempos	
Processos	Técnicas
Cronometragem	Utilização do cronómetro para medir o tempo exigido para a realização de uma tarefa.
Tabelas de Tempo predeterminado	Tempos <i>standard</i> de operações elementares. A adição de tempos recolhidos nas tabelas determina o tempo de operação.
Bases de Dados	São tempos recolhidos de tarefas, similares ou iguais aos da análise, já cronometrados.
Observações Instantâneas	Úteis na determinação de tempos de ciclo muito longos e na quantificação de irregularidades.

Os equipamentos mais utilizados no estudo de tempos são os cronómetros, as câmaras de filmar e as folhas de registo (Vaz & Saraiva, 2020).

Existem vários tipos de cronómetros: cronómetros com retorno a zero e partida automática, cronómetro usual de leitura contínua e cronómetro de leitura fixa (Exertus, 2003).

A cronometragem pode ser (Exertus, 2003):

- 1.** Contínua - iniciar o cronómetro no primeiro elemento do primeiro ciclo e terminar no final do estudo. No fim de cada elemento, regista-se a leitura no cronómetro.
- 2.** Com retorno a zero - iniciar o cronómetro no primeiro elemento do primeiro ciclo e terminar com ele próprio, lendo o valor e retornando a zero. Inicia-se a contagem no elemento seguinte.
- 3.** Leitura fixa - um dos ponteiros para quando se carrega no disparador suplementar, enquanto o outro continua a contagem. Clicando uma segunda vez no disparador, o ponteiro parado alcança o que está em movimento e ambos passam a realizar a contagem ao mesmo tempo.
- 4.** Cumulativa - envolve um conjunto de cronómetros ligados entre si.

Para que seja feita a boa medição e haja precisão de tempos relativos às operações que compõem um procedimento de trabalho, é essencial seguir algumas regras (Vaz & Saraiva, 2020):

Regra 1 - Definir o procedimento de trabalho e dividir a operação em elementos.

Regra 2 - Treinar o operador para executar corretamente a operação de trabalho estabelecida.

Regra 3 - Anotar na folha de registo todos os dados adicionais relevantes.

Regra 4 - Definir um número de ciclos de cronometragem.

Regra 5 - Realizar a cronometragem e no fim calcular o tempo médio de cada operação.

Existem outras formas de monitorizar e medir processos, sendo o Modelo de Maturidade uma ferramenta indicada para o efeito e também para a melhoria de processos.

Por exemplo, o Modelo de Maturidade CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) é um instrumento utilizado para medir o grau de evolução de determinadas áreas de uma organização (Torres et al., 2015), estabelecendo um conjunto de “melhores práticas” para o desenvolvimento das mesmas e para o alcance dos seus objetivos estabelecidos (Yamfashije, 2017).

Estes modelos ajudam as empresas a identificar formas de reduzir os custos, melhorar a qualidade e reduzir o tempo dos processos, obtendo vantagens competitivas (Torres et al., 2015). Existem três tipos de modelos de maturidade (Torres et al., 2015):

1. **Descritivo** - o presente modelo identifica o nível de evolução em que a área do processo da organização se insere. É utilizado apenas para avaliar a situação atual da mesma, não apresentando melhorias para o desenvolvimento do seu nível.
2. **Prescritivo** - foco deste modelo é direcionado para o desempenho, isto é, este modelo indica como deve alcançar os próximos níveis de maturidade.
3. **Comparativo** - consiste num processo de busca das melhores práticas em todos os setores. Este modelo permite comparar as práticas semelhantes de diferentes organizações, de modo a obter uma referência padrão de maturidade dentro de setores distintos. Apenas deve ser utilizado, quando aplicado a um vasto número de organizações, recolhendo dados suficientes para que a comparação seja válida.

Os modelos de maturidade apresentam as seguintes características (Torres et al., 2015):

1. **Objetivo de Avaliação de Maturidade** - avaliar a maturidade de diferentes objetos como as tecnologias, processos, pessoas, gestão de recursos num projeto ou gestão de conhecimento.
2. **Dimensão** - áreas que descrevem diferentes aspetos do objeto de avaliação de maturidade. Cada dimensão apresenta um conjunto de características (práticas, medidas ou ações por dimensão) em cada nível.
3. **Níveis** - classificações da maturidade do objeto, que devem ser empiricamente testáveis.

4. Princípio de maturidade - os modelos podem ser contínuos ou completos. Nos modelos contínuos é permitida a evolução de em diferentes níveis e por isso, não é necessário cumprir todos os elementos representados em cada nível. Por outro lado, nos modelos completos, é necessário cumprir todos os elementos estabelecidos num nível.

Os níveis de maturidade permitem caracterizar o nível atual em que se encontra uma área de processo de uma organização, começando no nível de maturidade 1 atingindo o nível de maturidade 5 (Yamfashije, 2017). Cada nível apresenta um conjunto de práticas que quando implementadas satisfazem um conjunto de critérios ou requisitos, potenciando uma área de processo de uma organização.

Quando uma organização atinge um certo nível, satisfazendo os requisitos da área de processo, passa para o próximo nível. Se uma área de processo apresentar requisitos do nível 2 (por exemplo) e alguns do nível 3 (por exemplo), então esta fica classificada com o nível 2 (Yamfashije, 2017). Yamfashije (2017) refere os seguintes Níveis de Maturidade:

- 1. Inicial (Nível 1)** - Os processos são descritos como caóticos, desordenados e não documentados.
- 2. Gerido (Nível 2)** - Os processos são repetíveis e podem conduzir a resultados consistentes. Neste nível, as organizações empregam pessoas qualificadas e os processos são planeados e executados de uma forma ordenada. Os processos da empresa estão bem documentados.

Se uma organização implementou com sucesso um projeto, poderá querer selecionar processos específicos que conduzam ao levam sucesso ao projeto, repetindo-os para outros com aplicação semelhante.

- 3. Definido (Nível 3)** - Aqui são estabelecidos os processos padrão, bem definidos e documentados. Todos estes os processos são melhorados ao longo do tempo. Este nível diferencia-se do nível 2 através das normas, descrições de processos e procedimentos.

4. Gerido (Nível 4) - Os objetivos quantitativos são recolhidos e analisados com base nas necessidades dos clientes, utilizadores finais, organização e implementadores de processos. Esta análise conduz à qualidade e resultados de desempenho de processos utilizados na gestão de projetos.

5. Otimização (Nível 5) - A organização concentra-se na melhoria contínua do processo, através da análise e compreensão quantitativa dos seus objetivos e necessidades de desempenho. Neste nível, as empresas concentram-se mais na gestão global e melhoria do desempenho organizacional, com base nos resultados de diferentes projetos. Este nível difere do Nível 4, porque as organizações concentram-se mais na compreensão e controlo da qualidade e do desempenho.

2.4 Sumário

A Qualidade tem vindo a tornar-se cada vez mais uma prioridade em várias vertentes da organização, para garantir o cumprimento dos requisitos do cliente, potenciar o seu crescimento e expansão no mercado. Passou a integrar-se a um nível micro e macro, passando pelos processos, materiais, máquinas, recursos e instrumentos, constituindo as responsabilidades dos colaboradores de mais baixo nível aos da Gestão de Topo.

A implementação de TWI está centrada na formação de instrutores para que estes apresentem os conhecimentos e *skills* para instruir, melhorar procedimentos de trabalho e estabelecer boas relações entre e com os colaboradores. O TWI *Job Instruction* ensina ao instrutor a repartir o trabalho para formar o colaborador, usando o JBS. Esta ferramenta inclui os Passos Principais, o modo de execução da operação (Pontos-Chave) e as Razões para entender a necessidade da sua execução.

As ITs são elaboradas pela junção dos conhecimentos transmitidos nos manuais de TWI e pelas Regras de Misiurek, tornando-as robustas. A estrutura de formação de TWI *Job Instructions* é caracterizada pela sua eficácia no ensino, em que cada fase dessa estrutura tem um propósito bem definido. Desta forma, o treino realizado pelo instrutor é aprimorado, sensibilizando os colaboradores e melhorando a sua aprendizagem. Como resultado, os colaboradores tornam-se mais produtivos, decrescendo a falha humana, traduzindo-se na redução de desperdício e nos custos de qualidade.

Erradicar a causa humana e a resistência à mudança (pela participação ativa dos colaboradores na mudança), são fatores chave para o sucesso da padronização, da qual resulta uma qualidade de excelência nos produtos e serviços entregues pelas organizações.

3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

A Metodologia de Investigação inclui a explicação detalhada e exata de todas as etapas desenvolvidas ao longo de um projeto de investigação. É constituída por um conjunto de meios e métodos que permite alcançar os objetivos delineados no início do projeto. Neste capítulo, tenciona-se mostrar como foi conduzido projeto de investigação, tendo em conta a filosofia pragmática e abordagem dedutiva adotada (ver Figura 1 no Capítulo 1).

3.1. Plano de Investigação

No projeto de investigação, pretende-se responder a uma pergunta (*Como redefinir as ITs e qual a forma mais eficaz e eficiente de dar formação sobre estas ITs?*) cuja maneira como esta é colocada, dita se a investigação é exploratória, descritiva, explicativa ou avaliativa (Saunders et al., 2019). Este projeto define-se por ser de análise exploratória, possibilitando questões abertas para entender a situação atual e ainda ganhar conhecimentos sobre o tópico.

A estratégia de investigação adotada é o Estudo de Caso, tratando-se de uma investigação aprofundada sobre um determinado tópico em contexto real (Yin, 2018 em Saunders et al., 2019). Para definir o estudo de caso, é necessário escolher o caso a estudar e determinar quais os limites do estudo (Saunders et al., 2019).

Quando se define o caso a estudar, procura-se compreender a relação entre o tema de estudo e a sua aplicação em contexto real (Saunders et al., 2019). Para tal, é fundamental colocar as perguntas “O quê?” e “Porquê?” para compreender a dinâmica do tema de estudo, mas também recolher dados qualitativos e quantitativos a partir de diversas fontes. O Estudo de Caso trata-se de uma pesquisa em torno da padronização no DQI da empresa OLI. Analisar a situação atual e perceber quais as falhas e elementos em falta é de facto importante para potenciar todo o processo de ITs, procedimentos e formação aos colaboradores.

O método de investigação pode ser quantitativo, qualitativo ou ambos. O método quantitativo é definido pela recolha de dados numéricos (questionários) ou pelo procedimento de análise de dados que geram ou utilizam dados numéricos (gráficos).

Por outro lado, o método qualitativo é uma técnica para recolha de dados não numéricos (entrevistas) ou pelo procedimento de dados que gera ou utiliza dados não numéricos (categorização de dados). Foi feita a escolha do método misto, recorrendo-se a dados qualitativos (por entrevistas) e quantitativos (recolha de tempos), tornando a pesquisa e o seu desenvolvimento mais completo.

O horizonte temporal está associado ao tempo para concluir o projeto de investigação, podendo ser transversal ou longitudinal. No que toca ao horizonte transversal, o estudo está limitado a um determinado espaço de tempo. Já no horizonte longitudinal, o estudo é feito ao longo do tempo, estando associado à capacidade de estudar a mudança e o desenvolvimento (Saunders et al., 2019). Uma vez que o projeto de investigação ocorre num espaço temporal de cinco meses, o horizonte definido é transversal.

As etapas de pesquisa apresentam a estrutura do projeto de investigação. Primeiramente, é feita a elaboração do tema que redige a investigação. Em seguida, sintetiza-se todos os conhecimentos científicos relativos ao foco da pesquisa, redigindo a Revisão da Literatura. O enquadramento teórico é desenvolvido a partir de uma pesquisa a vários meios de informação.

Numa fase inicial, foi feita uma procura sobre o tema geral de Qualidade. Optou-se por começar com o acesso a 4 livros de grandes autores e contribuidores no ramo da Qualidade. Foram recolhidos artigos pesquisando os termos “*Total Quality Management*”, “*Quality Gurus*” e “*Quality Manufacturing*”, constituindo o cerne para compreender a evolução da Qualidade e as principais contribuições no seu desenvolvimento.

Numa segunda fase, em torno do conceito do desperdício, utilizaram-se os termos como “*LEAN*”, “*5’S*”, “*Standardization*” e “*Seven Types of Waste*” na procura de artigos científicos. Esta pesquisa afunilou-se para a padronização na indústria, com os termos “*Work Instructions*”, “*Standard Operating Procedures*” e “*TWI*”. Entretanto, chegou-se a um conjunto de manuais sobre procedimentos e ITs bem como a formação de instrutores. Consequentemente, foi possível o acesso ao Livro “*Work Instructions with TWI*” de Misiurek e alguns artigos com os termos “*TWI*”, que sumarizam estas vertentes e mostram uma visão da sua aplicação na indústria.

Na última fase, e após a colheita do material teórico, definiu-se a metodologia através da *Research Onion* de Saunders.

O desenvolvimento do projeto de investigação, foi iniciado por uma análise em desperdício, valor e variabilidade, identificando as áreas problemáticas dos procedimentos de trabalho para aplicar soluções geradas por *brainstorming* e se possível melhorá-los, reduzindo o erro humano. Foi executada a redefinição das ITs com a colaboração de colaboradores. Por fim, foi apresentada a nova proposta de formação para os colaboradores do DQI e feitas as alterações na mesma com base no seu *feedback*.

A Tabela 9 apresenta o resumidamente, a forma como foi desenvolvido o projeto de investigação, aplicando a metodologia PDCA.

Tabela 9 - Desenvolvimento do Projeto de Investigação com a metodologia PDCA

	Objetivos	Estrutura e Desenvolvimento
Planeamento <i>(PLAN)</i>	Objetivo 1 - Análise dos métodos de trabalho	<ol style="list-style-type: none"> 1. Processo para escolha das ITs a serem redefinidas. 2. Apresentação de um quadro resumo sobre as ITs a serem reelaboradas. Para cada IT da OLI (IT inicial): <ol style="list-style-type: none"> 3. Descrição de cada IT da OLI (IT inicial). 4. Análise em desperdício, valor e variabilidade. 5. Observação de problemas no chão-de-fábrica. 6. Propostas para a resolução de problemas e, se possível, melhoria dos procedimentos de trabalho.
	Objetivo 2 - Redefinição das ITs com o Programa TWI (JM e JI)	Para cada IT redefinida: <ol style="list-style-type: none"> 1. Descrição do Procedimento de Trabalho atual. 2. Elaboração do JBS e Aplicação das 41 Regras de acordo com Misiurek (2016). 3. Aplicação de conceitos de JM. 4. Elaboração do <i>Fluxograma</i> e/ou imagens. 5. Cronometragem. 6. Alterações nas ITs pelo <i>feedback</i> dos colaboradores.
Execução <i>(DO)</i>	Objetivo 3 - Criação da IT de Formação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Averiguar as necessidades dos Instrutores. 2. Apresentação da Proposta de formação pelo TWI <i>Job Instructions</i>. 3. Criação da IT.

Tabela 9 - Desenvolvimento do Projeto de Investigação com a metodologia PDCA (continuação)

Verificação	Objetivos	Estrutura e Desenvolvimento
(CHECK)	Objetivo 2 e 3	<i>Feedback</i> dos colaboradores sobre as ITs apresentadas.
Ajustar	Objetivo 2	Alterações realizadas nas ITs pelo <i>feedback</i> dos participantes (colaboradores integrantes e não integrantes do DQI).
	Objetivo 3	Alterações realizadas na IT de Formação, pelo <i>feedback</i> dos colaboradores que executam formações.

3.2. Recolha e Análise de Dados

As técnicas e procedimentos na recolha de dados abrangem observação e de entrevistas não estruturadas (dados primários) e análise de ITs (dados secundários) (Saunders et al., 2019). Foram verificados os dados atuais sobre as ITs e os procedimentos que lhe estão associados.

A partir da observação dos procedimentos e suas ITs e ainda das informações recolhidas de entrevistas não estruturadas, identificaram-se alguns problemas no que toca ao cumprimento dos procedimentos de trabalho, na elaboração (de forma clara e completa) das ITs e, por fim, foram detetadas falhas na formação de colaboradores. Com a técnica *Brainstorming*, aliada ao *feedback* e acompanhamento dos responsáveis, definiram-se algumas propostas para resolver estas questões.

As etapas para a recolha de dados estão sintetizadas na Figura 9.



Figura 9 - Etapas de Investigação

O início do projeto de investigação, passou pela análise relativa das ITs no DQI. Os primeiros meses de investigação, foram focados nos procedimentos de trabalho que exigiam uma atenção “redobrada”, isto é, procedimentos cruciais para entregar uma qualidade de excelência dos componentes e, por consequente, do produto final.

Tornou-se necessário acompanhar em campo os colaboradores que realizam todos os dias os procedimentos de trabalho descritos nas ITs do DQI. Foi importante a observação desses procedimentos no chão-de-fábrica para a sua melhor compreensão, uma vez que estes se relacionam entre si, complementando-se. Conhecer o seu funcionamento no meio industrial, permitiu de igual modo, entender de que fatores dependem, que tipo de problemas podiam emergir e qual o seu impacto nos restantes processos. Para complementar, foram conduzidas entrevistas não estruturadas a indivíduos com diferentes níveis de responsabilidade, integrantes e não integrantes deste departamento, mas que executam procedimentos de QI.

Foram acompanhados dois Controladores de Qualidade, um do Dep. de Injeção e um do Dep. de Montagem, respetivamente. Acompanharam-se dois operadores e um chefe de equipa da área de Injeção, bem como uma operadora da área da Montagem.

Foram então feitas perguntas à medida que o colaborador trabalhava, proporcionando uma visão direta sobre o trabalho executado e, desta forma, verificar o cumprimento ou não do procedimento de trabalho. Fizeram-se, igualmente, questões relativas à forma como aquele procedimento poderia ser melhorado e quais as dificuldades e problemas encontrados pelo funcionário. Toda esta informação era depois escrita num caderno, onde seria introduzida no computador para posterior análise.

Pela observação e entrevistas não estruturadas, tornou-se mais fácil a investigação para a resolução e melhoria dos procedimentos e ITs, bem como a elaboração de uma IT de formação. O *feedback*, o conhecimento e experiência de todos os envolvidos no processo vieram ajudar a desenvolver a investigação. Todas estas vertentes foram imprescindíveis para adaptar as novas propostas de procedimentos e ITs à cultura organizacional até então estabelecida.

4. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

No sentido de expor os problemas verificados na padronização do DQI, é realizada numa primeira instância a apresentação da empresa OLI integrada no Grupo Silmar e. Posteriormente, é executada uma descrição sobre a QI no chão-de-fábrica e a sua problemática.

4.1. A empresa OLI

A OLI, fundada em 1954, e passou a integrar o Grupo Fondital (atualmente Silmar) em 1993. O grupo italiano Silmar, atua em quatro setores de atividade distintos – aquecimento, alumínio, hidráulica e cromagem e antifogo - integrando aproximadamente 3000 colaboradores. A OLI tem filiais em Itália, Alemanha e Rússia, que incorporam também unidades industriais. Todas elas fazem parte da empresa italiana Valsir, uma companhia de rede de esgotos e águas.

A OLI é uma organização industrial e líder ibérica na produção de autoclismos e soluções para casa de banho. O seu crescimento e desenvolvimento da sua estratégia de criação de valor, têm como foco o conhecimento e a cultura de inovação. “*Inspired by Water*” é a sua missão no sentido de preservação da água, criando novas soluções de eficiência hídrica, gerando novas patentes europeias.

A OLI é composta por sete núcleos distintos, no qual se incorpora a área da Qualidade, que inclui o Dep. de Melhoria Contínua e o DQI.

4.2. A Qualidade Industrial

A instituição é composta por vários departamentos com diferentes funções e responsabilidades, decorrendo o projeto de investigação no DQI. O DQI é responsável pela gestão de reclamações e pela QI, isto é, a qualidade de todos os processos e recursos que são aplicados no chão-de-fábrica. Assegura as ITs necessárias ao cumprimento dos procedimentos de trabalho de QI, para a entrega de peças e produtos conformes (CO), resultando na satisfação do cliente.

O chão-de-fábrica encontra-se dividido em duas áreas, na área de Injeção e na de Montagem. A área de Injeção encontra-se dividida em quatro setores com múltiplas máquinas automáticas (MA), que assumem diferentes moldes, produzindo uma vasta gama de peças. Esta produção é estabelecida no Plano de Mudança de Moldes, que apresenta quais os moldes que vão entrar nas MA e SMA (iniciando a produção), sendo que este é atualizado ao longo do dia consoante a procura.

Quando ocorre o arranque (início de produção) ou o rearranque da máquina, o Controlador de Qualidade (CQ) da Injeção averigua os parâmetros da máquina de injeção de plástico (MIP) e executa o controlo de qualidade às peças injetadas, validando ambas se estiverem CO. O Autocontrolo em MA está associado ao controlo de qualidade às peças injetadas ao longo da produção. A periodicidade de controlo efetuada pelos operadores nas MA, é de três em três horas (salvas exceções). Antes das peças injetadas da área de Injeção seguirem para as células de montagem (CM), devem apresentar a qualidade desejada. O controlo de qualidade pelo CQ e operadores na área de Injeção, é realizado nas Bancadas de Injeção espalhadas em cada setor, cujos recursos estão descritos na Tabela 10.

Tabela 10 - Características da documentação nas Bancada de Injeção

Recursos nas Bancadas	Descrição dos Recursos
Ficha de Inspeção em Curso (FIC)	<p>Apresenta o tipo de controlo a ser realizado (controlo visual, dimensional e funcional), a Periodicidade de Controlo (em apenas algumas FIC), Meios de controlo necessários (calibres para controlo dimensional e peças para controlo funcional), a descrição e código da matéria-prima (MP), o código do componente (peça), o código do pigmento (cor da peça), o código de calibre (se aplicável) e código de peça funcional (se aplicável) e, por fim, o número de molde.</p> <p>Nota: Cada molde, pode produzir uma ou várias peças, iguais ou diferentes. É necessária uma FIC para um conjunto de peças iguais. No entanto, para um conjunto de peças diferentes são necessárias FIC distintas.</p>

Tabela 10 - Características da documentação nas Bancada de Injeção (continuação)

Recursos nas Bancadas	Descrição dos Recursos
Guia de Funcionamento do Molde (GFM)	Apresenta o número da MIP e os parâmetros que esta deve ter para um determinado molde (ex., a temperatura). Outros parâmetros apresentados são o tempo de ciclo, a pressão, a carga, entre outros. Nota: O mesmo molde pode entrar em várias MIP diferentes, pelo que, o molde apresenta diferentes GFM para as diferentes MIP.
Ficha de Molde	Apresenta as características do Molde: o número de cavidades, tempo de ciclo <i>standard</i> , a quantidade de peças a serem produzidas, descrição e código do componente (peça), descrição e código da MP, código do pigmento (cor), número da MIP, entre outros.
Ficha de Validação de Arranque (FVA)	Registo da validação de parâmetros da MIP e da qualidade das peças injetadas no arranque e no rearranque de produção.
Caixa de Validação de Arranque	Caixa colocada na bancada de injeção, dividida em duas secções: uma para as peças para controlo funcional e outra para as peças controladas e validadas pelo CQ.
Contentor para NCO	No início de produção (quando se dá o arranque da MIP), a máquina apresenta uma parametrização própria para cada molde e os seus parâmetros (ex., temperatura) demoram algum tempo até estabilizar. Como resultado, são produzidas algumas peças NCO que depois são colocadas no seu respetivo contentor (de acordo com a MP).
Instrumentos de Medição	Ajudam no controlo dimensional das peças injetadas, requeridos pela FIC (ex., paquímetros).
Amostra de Cores	Conjunto de cartões, cada um com um código de pigmento para cada cor diferente. Ajuda no controlo visual às peças injetadas.
Luz	Existem defeitos que são detetados mais facilmente quando a peça injetada é exposta à luz (ex., riscos, manchas).

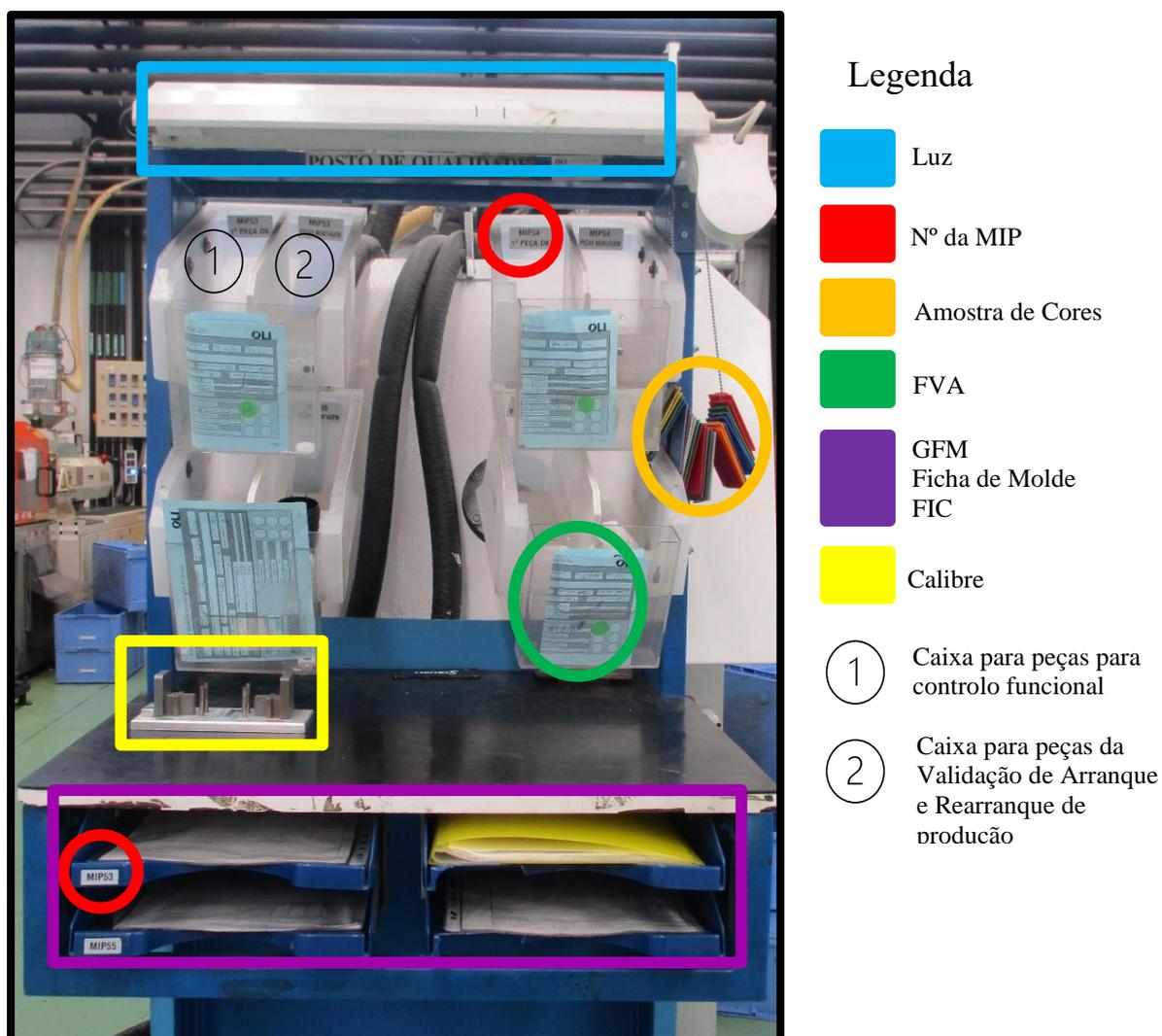


Figura 10 - Bancada de Injeção

A área da Montagem está dividida por setores como o setor das placas, dos autoclismos exteriores, autoclismos interiores, válvulas, torneiras, entre outros. Nesta área existem dois tipos de CM:

1. CM com máquinas semiautomáticas (SMA) - máquinas que injetam peças que entram diretamente em fluxo com a montagem, isto é, as peças injetadas são logo montadas a outros produtos ou componentes. Primeiramente, ocorre o controlo à peça injetada com a FIC e meios de controlo essenciais. A periodicidade de controlo da peça injetada está definida numa IT para o setor em questão. Depois a peça é montada a outros componentes ou produtos, dando origem a um produto intermédio e/ou final respetivamente.

Por fim, é feito o controlo de qualidade ao produto (se aplicável), que apresentará um tipo de controlo, periodicidade (definidos numa IT para o setor) e dispositivos de trabalho (definidos pelo tipo de controlo ao produto) distintos dos aplicados nas peças injetadas.

2. CM sem SMA - são células que se destinam apenas à montagem de produtos intermédios e/ou finais. Aqui o controlo ao produto (se aplicável) e a periodicidade estão definidos numa IT para o setor. Os dispositivos de trabalho utilizados dependem do tipo de controlo efetuado.

O produto intermédio corresponde a um conjunto de peças que são montadas numa CM e transitam para outra célula, para serem montados outros componentes neste conjunto. O produto final é o conjunto de todos os componentes montados, pronto a ser entregue ao cliente.

É apresentado na Tabela 11 dois exemplos de duas CM, uma com SMA e outra sem SMA:

Tabela 11 - Controlo de peças injetadas e/ou produtos em diferentes CM

Setor	CM	Descrição
Placas de Comando	PC007	<p>1. A peça Injetada é a placa de comando. O seu tipo de controlo (controlo de empeno) e meio de controlo (calibre) estão definidos numa FIC. A periodicidade de controlo da peça injetada (1/1 horas) está definida numa IT para este setor. O registo do controlo é feito numa folha de registo própria (IG).</p> <p>2. O produto corresponde à montagem da placa de comando com os botões. Não é executado nenhum tipo de controlo para este produto.</p>
Torneiras de Boia	TB003	<p>1. A peça injetada é a boia. O seu tipo de controlo (controlo funcional) e os meios de controlo (peças para controlo funcional) estão definidos numa FIC. A periodicidade de controlo da peça injetada (3/3 horas) está definida numa IT para este setor.</p> <p>2. O produto corresponde à montagem da boia com a torneira. O tipo de controlo executado ao produto (controlo de binário de aperto) e o dispositivo de trabalho (chave de binário) estão definidos numa IT para este setor. A periodicidade de controlo ao produto (2/2 horas) está definida numa IT para este setor. O registo do controlo é feito numa folha de registo própria (IG).</p>

O Autocontrolo (do produto e das peças injetadas) nas CM com SMA e o Autocontrolo (do produto) nas CM sem SMA, é feito pelo operador da área de Montagem, ao longo da produção. Quando ocorre o arranque ou rearranque de produção o CQ da área de Injeção, executa de igual forma o controlo às peças injetadas pelas SMA, validando-as se estiverem CO.

Todas as CM (com ou sem SMA) apresentam os documentos (descritos na Tabela 12) necessários para fazer a auditoria ao material no Bordo de Linha (BL), ao produto montado (intermédio ou final) e à peça injetada, aos dispositivos de trabalho, às etiquetas para as embalagens do produto final e às embalagens dos produtos finais. Também são verificados os dispositivos de trabalho.

Tabela 12 - Características dos Documentos nas CM

Recursos nas CM	Descrição dos Recursos
Ordem de Fabrico (OF) - usada para fazer a auditoria ao BL	Indica quais os códigos e a descrição dos componentes que deverão estar no BL e a quantidade de produto a ser montado. Apresenta o código do dispositivo de trabalho a ser usado e uma tabela onde cada operador assina o seu nome e a quantidade de produto que montou durante o tempo em que esteve na célula (uma vez que há rotação de operadores entre CM).
Instrução de Manufatura - usada para fazer auditoria ao produto montado (intermédio ou final)	Mostra imagens e descreve como montar o produto corretamente. Apresentam o código do dispositivo de trabalho a ser usado.
Ficha de Inspeção em Curso (FIC)	Apresenta o tipo de controlo e quais os meios de controlo (também considerados dispositivos de trabalho) a serem usados para controlar as peças injetadas.
Ficha de Produto - usada para auditar as etiquetas que vão ser colocadas na embalagem do produto final	Apresenta as etiquetas do produto final a serem colocadas na embalagem.

Tabela 12 - Características dos Documentos nas CM (continuação)

Recursos nas CM	Descrição dos Recursos
Ficha de Embalagem - usada para auditar a embalagem do produto final	Indica como o produto deve ser arrumado na caixa, isto é, a disposição do produto na caixa, disposição e quantidade de separadores na caixa, disposição das caixas na palete e como fechar a embalagem.
Dispositivos de Trabalho	Estão identificados nas OF e facilitam o trabalho do colaborador: reduzem o erro humano (ex., sistemas <i>Pick-by-Light</i>) e verificam a qualidade do produto (ex., ensaiadores a ar, calibres, entre outros). Apresentam uma IT para o operador saber como deve verificar o dispositivo (antes de o usar) e também como deve usá-lo.
Instrução Operativa (IO)	Utilizada nos dispositivos de trabalho que fazem gravações de um <i>design</i> nas peças ou produtos. Esta indica onde e qual o posicionamento da gravação na peça ou produto.

Os sistemas *Pick-by-Light* asseguram que todos os componentes são montados corretamente e garantem que não há falta de componentes no produto intermédio ou final.

O DQI apercebeu-se que a pressão para acompanhar a produção, trouxe falhas a nível de cumprimento de *standards* de qualidade. Este facto suscitou a hipótese da existência de ITs desatualizadas, não claras, não completas e não uniformes entre si, pelo que foi necessário analisá-las para a sua melhoria e atualização. Verificou-se também que muitos colaboradores não entendem os procedimentos de trabalho e a necessidade de executarem a operação de uma determinada forma, pelo que surge o erro humano e o não cumprimento de *standards*. O hábito e a resistência à mudança são também fatores verificados na fábrica, que impedem que os colaboradores cumpram os procedimentos.

Por outro lado, a formação fornecida pelos instrutores é determinada pelas *skills* individuais dos mesmos. Uma vez que estes não seguem quaisquer diretrizes, conclui-se que há uma falta de padronização da formação, que trouxe problemas graves: variabilidade nas informações transmitidas dos instrutores aos colaboradores, os trabalhadores ficam confusos quanto à informação que lhes é transmitida por diferentes pessoas, resistência dos colaboradores em realizar o procedimento correto pela não compreensão do que lhes é explicado e, finalmente, falha do instrutor no *follow-up*.

Como resultado, os colaboradores formados atuam de diferentes formas, ocorrendo incumprimento das ITs e surgindo a falha humana.

A própria sensibilização e aprendizagem sobre conhecimentos, no momento de formação, foram considerados fatores indispensáveis e que deviam ser reforçados nesta atividade. Assim, surgiu a necessidade de implementar conhecimentos de TWI JI, criando uma IT que ajudasse os instrutores a estruturar a formação que executam, com intuito de minimizar e resolver os problemas verificados para este tema.

5. REDEFINIÇÃO E CRIAÇÃO DE ITS

5.1. Análise dos Procedimentos de Trabalho

O presente Subcapítulo pretende analisar os procedimentos de trabalho, identificar os problemas no chão-de-fábrica, elaborar propostas para a sua resolução e (se possível) melhorar os procedimentos de trabalho (Obj. 1). O desenvolvimento deste trabalho partiu do levantamento dos procedimentos de trabalho no DQI, dentro das quais foram identificadas as 15 ITs aplicadas no chão-de-fábrica pelos colaboradores deste departamento e essenciais para a QI.

Foi realizado o acompanhamento em campo de colaboradores integrantes e não integrantes do DQI que exerciam procedimentos de QI e que pertenciam ao 1º Turno (diurno). Foram feitas entrevistas não estruturadas, observação do procedimento atual executado em campo e análise sobre as ITs elaboradas pelo DQI, possibilitando a compreensão dos procedimentos para posterior análise detalhada. Após esta fase, conclui-se quais as ITs mais críticas a serem redefinidas. A escolha foi feita com base nos seguintes fatores:

- A. Garantia de qualidade nas peças.
- B. Falta de cumprimento do *standard*.
- C. Erro humano.
- D. Procedimento de trabalho pouco claro.

Estes fatores foram definidos como fatores dominantes, uma vez que definem qual o principal foco a ser trabalhado em cada IT. Desta forma, reduziu-se o grupo de 15 ITs para apenas seis.

A Tabela 13 apresenta a importância de cada IT no processo de produção, menciona os responsáveis pela execução dos procedimentos que foram redefinidos e o fator dominante.

Tabela 13 - Importância e Fatores dominantes para a escolha das ITs

Instruções de Trabalho	Importância da IT no processo produtivo	Responsabilidade	Fator Dominante
IT.00562 - Ficha de Validação de Arranque e Encerramento de Produção (ANEXO A)	Controlar e validar a qualidade nas peças injetadas no arranque e rearranque de produção.	Técnico de Injeção e Responsável de Turno (não integrantes do DQI)	A. Garantia da Qualidade nas Peças
IT.00000 - <i>Standard</i> CQ (Injeção) (ANEXO B)		CQ na área de Injeção (integrante do DQI)	
IT.00778 - Autocontrolo nas MA e SMA (ANEXO C)	Controlar a qualidade das peças injetadas á medida que ocorre a produção.	Operadores na área de Injeção (não integrantes do DQI)	B. Falta de cumprimento do <i>Standard</i> C. Erro humano
IT.00802 - <i>Standard</i> de Rastreio de Produto NCO (Injeção) (ANEXO D)	Rastrear e analisar corretamente os lotes, prevenindo que os que apresentam peças NCO, sigam para a produção nas CM.	CQ da área de Injeção (integrante do DQI)	C. Erro humano D. Procedimento de trabalho pouco claro
IT.00756 - <i>Standard</i> Aguardo de Decisão (ANEXO E)	Reaproveitar peças através do retrabalho e reciclagem (redução do desperdício).	Chefe de Equipa da área de Injeção (não integrante do DQI)	D. Procedimento de trabalho pouco claro
IT.00644 - Auditoria ao Produto Intermédio e Final (ANEXO F)	Auditar diferentes elementos na CM com os respetivos recursos.	Operadores da área de Montagem (não integrantes do DQI)	C. Erro humano B. Falta de cumprimento do <i>Standard</i>

5.1.1. Standard de Controlador de Qualidade (Injeção) (IT.00000) e Ficha de Validação de Arranque e Encerramento de Produção (IT.00562)

A Validação de Arranque e Rearranque de Produção (VA) (IT.00000) é executada para validar a qualidade das peças injetadas em duas situações distintas: no arranque (início de produção) e no rearranque (paragem por limpeza, manutenção, resolução de problemas no molde, entre outros). A Ficha de Validação de Arranque e Encerramento de Produção (IT.00562) é o meio físico onde se regista a VA. Uma vez que na IT.00000 (ANEXO B) está referido o registo na FVA, foi necessário referir a IT.00562 (ANEXO A).

A VA é dos processos mais importantes e com maior impacto na produção, assegurando que as peças injetadas pelas MIP apresentam a qualidade desejada, sendo validadas no arranque ou no rearranque de produção. Assim sendo, optou-se pela redefinição deste procedimento.

Ambas as ITs referem superficialmente os procedimentos a serem executados, pelo que não estão claras ou completas. Foi feito o acompanhamento do CQ na área de Injeção, efetuando entrevistas não estruturadas, foi observado o procedimento de trabalho e, em paralelo, foi executada uma análise das duas ITs referidas anteriormente. Ambas as ITs tinham sido descritas neste Subcapítulo 5.1.1, tendo sido analisadas. Contudo, a sua descrição tornaria o trabalho longo e pesado, pelo que foi retirada da dissertação.

Após a observação em campo e leitura destas duas ITs, foi essencial executar uma análise em desperdício (de acordo com Yeen Gavin Lai et al., 2019), valor (Dogan & Yagli, 2019) e variabilidade no procedimento, bem como o levantamento dos principais problemas experienciados pelo CQ da área de Injeção, no seu trabalho. Esta análise (apresentada na Tabela 14) permitiria gerar, se possível, soluções para a resolução de problemas e melhoria do procedimento de trabalho, através de *brainstorming*.

Tabela 14 - Análise Descritiva e Caracterização dos Problemas nas IT.00562 e IT.00000

Análise	Descrição
Desperdício	Movimentações desnecessárias: o CQ tem de arrumar os calibres de controlo da produção anterior e deve ir buscar os calibres de controlo para a nova produção (se aplicável e de acordo com a FIC), pelo que se deve dirigir ao armário de calibres. Deve também recolher os meios de controlo funcional (ex., peças que encaixem nas peças a controlar, averiguando o funcionamento correto). Para este caso, precisa de se deslocar ao supermercado (contém as peças injetadas já controladas que vão abastecer as CM) ou às CM.
Valor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atividades com Valor - controlar a peça de acordo com a FIC e com os meios de controlo essenciais. 2. Atividades sem Valor, mas necessárias - todas as atividades restantes descritas na IT.00000 (ANEXO B).
Variabilidade	<p>A variabilidade em relação ao tempo do procedimento é elevada por:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Movimentações do CQ ao armário de calibres, ao supermercado ou à CM (partindo da posição da MIP que o CQ está a validar). 2. Tipo de controlo de qualidade que tem de realizar às peças: em certas situações a FIC só requer o controlo visual e para outras peças pode ser visual e dimensional, por exemplo. 3. Número de peças injetadas que tem de controlar: o mesmo molde pode produzir um conjunto de peças iguais (todas com o mesmo tipo de controlo de acordo com a FIC) ou peças diferentes entre si (apresentando diferentes tipos de controlo em diferentes FIC).
Problemas experienciados pelo CQ	Um grande número de máquinas para validar implica menos tempo para fazer um bom controlo de qualidade às peças pelo que, aumenta o risco de aumentar o número de peças NCO (com defeitos aceitáveis e graves).

Quanto ao problema experienciado pelo CQ, entendeu-se que não seria possível reduzir o grande número de validações uma vez que era necessário cumprir com as exigências de produção, isto é, com a alta produtividade.

Contudo, como o principal foco era validar e garantir a qualidade nas peças no início ou no rearranque da produção, debruçou-se sobre possíveis soluções que tornassem o procedimento mais eficaz e eficiente, deixando alguma “folga” de tempo para realizar o controlo de qualidade nas peças calmamente.

A solução era tornar a FVA digital, deixando de se preencher o meio físico. A VA informaticamente seria feita da seguinte forma: em cada máquina seria colocada uma luz que mostrasse que as peças que foram injetadas ainda não tinham sido controladas e a produção da MIP ainda não tinha sido validada. Quando o CQ realizasse o controlo de qualidade às peças, preenchia a FVA informaticamente indicando “OK” (validar a peça) ou “NOK” (não validar a peça) e esse registo era colocado no IFS. A luz dessa MIP apagar-se-ia e o CQ avançaria para a próxima validação. Desta forma, não seria necessário utilizar o meio físico da FVA, as etiquetas verdes ou laranjas, tornando o trabalho mais eficiente, mas também mais eficaz (com mais tempo para o controlo de qualidade às peças). A empresa está neste momento a estudar a possibilidade de informatizar a FVA, contudo, ainda não dispõem da autorização da Valsir para poderem efetuar essa alteração. Assim sendo, esta solução não foi executada durante o tempo de estágio, mas será executada futuramente.

Face às movimentações desnecessárias, colocou-se a hipótese de dividir o armário de calibres em dois armários: um seria colocado num local equidistante entre dois setores de injeção e outro seria colocado da mesma forma entre os outros dois setores de injeção. Desta maneira, perder-se-ia menos tempo na deslocação ao armário para ir buscar calibres, deixando algum espaço livre para o CQ controlar as peças calmamente. O procedimento de trabalho tornar-se-ia mais eficaz no controlo de qualidade. No entanto, esta hipótese foi descartada: o armário de calibres está colocado de forma equidistante entre os quatro setores uma vez que o mesmo molde pode entrar em máquinas diferentes de setores distintos.

5.1.2. Autocontrolo nas Máquinas Automáticas (MA) e Máquinas Semiautomáticas (SMA) (IT.00778)

O Autocontrolo em MA e SMA corresponde ao controlo de qualidade às peças injetadas ao longo da produção, feito pelos operadores da área de Injeção (para MA) e operadores da área de Montagem (em SMA). É um procedimento importante para acompanhar a qualidade das peças produzidas, contendo e corrigindo eventuais desvios do *standard*.

A IT.00778 (ANEXO C) não está completa ou clara. A descrição desta IT foi feita para ajudar na análise do procedimento de trabalho, contudo, não foi incluída neste Subcapítulo 5.1.2 pois torná-lo-ia longo.

Foi feito o acompanhamento de dois operadores da área de Injeção, observando a execução do Autocontrolo em MA e conduzindo entrevistas não estruturadas para compreender melhor o procedimento. Seguidamente foi feita a análise em desperdício (de acordo com Yeen Gavin Lai et al., 2019), valor (Dogan & Yagli, 2019) e variabilidade no procedimento, além do levantamento dos principais problemas verificados no chão-de-fábrica. Esta análise (apresentada na Tabela 15) permitiria gerar, se possível, soluções para resolver os problemas, através de *brainstorming*.

Tabela 15 - Análise Descritiva e Caracterização dos Problemas na IT.00778

Análise	Descrição
Desperdício	Defeitos nas peças - causados pela ausência ou má execução do controlo de qualidade às peças.
Valor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atividades com Valor - controlo de qualidade às peças com as FIC e os meios de controlo necessários. 2. Atividades sem Valor, mas necessárias - todas as atividades restantes descritas na IT.00778 (ANEXO C).
Variabilidade	A variabilidade no procedimento depende maioritariamente do tipo de controlo a realizar às peças, do número e conjunto de peças injetadas pelas MIP (razões semelhantes à IT anterior).
Experiências e Problemas detetados no chão-de-fábrica	<p>Experiência 1 - Peça injetada montada à peça para controlo funcional.</p> <p>Experiência 2 - Não colocar peças para controlo funcional.</p> <p>Problema Observado 1 - Não executam o Autocontrolo.</p> <p>Problema Observado 2 - Má execução do Autocontrolo.</p>

Foram feitas duas experiências para comprovar este facto e foram descritos os dois problemas observados no chão-de-fábrica:

Experiência 1 - O CQ deixou uma peça injetada (validada com a sua rubrica) montada com as peças para controlo funcional (em vez de deixá-las desmontadas, para que o operador faça uso da peça para controlo funcional quando for realizar o autocontrolo), na caixa de VA da respetiva MIP.

No dia seguinte, a produção na MIP era a mesma e os meios e tipo de controlo também. No entanto, quando se foi verificar se tinham feito o autocontrolo às peças injetadas usando os meios de controlo necessários, deparou-se que a peça deixada pelo CQ estava exatamente igual ao modo como ele a tinha deixado na caixa. Verificaram-se os registos do autocontrolo no STAIN e averiguou-se que muitos operadores mostraram ter feito o controlo às peças dessa produção, registando “OK” (validando a peça). Detetou-se que o autocontrolo não tinha sido efetivamente executado: a peça injetada montada com a peça para controlo funcional (deixada pelo CQ) deveria estar desmontada, para comprovar que a peça para controlo funcional tinha sido usada pelo operador no autocontrolo.

Experiência 2 - O CQ não colocou as peças para controlo funcional na caixa de VA, de propósito. Os operadores não avisaram o chefe de equipa e o CQ dessa situação, pelo que não foram colocadas as peças para controlo funcional na caixa de VA da respetiva MIP. Além disso, os operadores não são responsáveis pela recolha dos meios de controlo. Estes registavam o autocontrolo no STAIN como “OK”, embora não o tivessem feito porque não havia as peças para controlo funcional.

Problema Observado 1 - Numa produção em curso, detetou-se uma mudança de cor numa peça (a peça deveria ser azul-escuro), cuja causa pode ter sido pigmento ou MP errada. Nos registos do autocontrolo no STAIN, verificou-se novamente que quase todos os operadores daquele turno, tinham registado "OK". Este é um tipo de problema facilmente detetado por qualquer pessoa, uma vez que a FIC tem a informação relativa à cor e MP. Bastava comparar os códigos de pigmento e a descrição da MP com os seus correspondentes no GFM ou comparar o cartão da amostra de cores (correspondente ao código do pigmento) com a cor da peça injetada. Conclui-se que não haviam realizado o autocontrolo.

Problema Observado 2 - As peças e os moldes podem sofrer alterações: mudanças nas cavidades do molde podem levar a peças com cotas diferentes.

Assim, a FIC ia ser atualizada com as novas cotas da peça. Este tipo de mudanças não é algo comum e frequente, mas acontece ocasionalmente. Dado que os operadores permanecem sempre no mesmo setor de injeção, para lhes ser mais fácil fazer o autocontrolo às peças, estes acabam por decorar e executar o tipo de controlo que faziam habitualmente. Quando são notificados das mudanças nas FIC, alguns operadores executam corretamente e outros não, devido ao hábito.

Conclui-se que o problema estava no incumprimento do autocontrolo e nas falhas quanto à sua execução. Neste momento, as soluções a serem aplicadas ainda não estão bem definidas e estão a ser ainda estudadas, já que é extremamente difícil obrigar qualquer colaborador a cumprir um *standard*.

5.1.3. Standard de Rastreio de Produto NCO (Injeção) (IT. 00802)

A IT.00802 (ANEXO D) está associada ao rastreio de lotes com peças injetadas NCO na área de Injeção. Este processo é importante ser executado quando são detetadas peças com defeitos graves (peças NCO) na produção em curso de uma MIP. Nesta situação, deve-se parar a MIP, para evitar continuar a produção dessas peças, gerando desperdício. Assim, é essencial rastrear os lotes com peças NCO junto à MIP, mas também rastrear os que já foram produzidos, acedendo à localização dos mesmos informaticamente. Estes lotes poderão encontrar-se numa fase mais avançada da produção, podendo estar em armazém, no supermercado, a abastecer as CM ou até mesmo no produto final.

Um lote é composto por um conjunto de peças produzidas pela máquina, que se dividem em unidades. O material do lote pode estar dividido por várias paletes (estrados de madeira ou plástico responsáveis pelo transporte de material). Na OLI, por norma, cada lote encontra-se apenas numa paleta.

Segundo esta IT, se todo o lote estiver completo com peças injetadas NCO deve ser enviado para o Aguardo de Decisão (AGD) da área de Injeção e devem ser rastreados os restantes lotes. Se o lote estiver contaminado (com material NCO e material CO), é igualmente enviado para o AGD.

Foi feito o acompanhamento do CQ da área de Injeção, que é responsável pelo presente procedimento, observando a sua execução para perceber como é realizado. Seguidamente foi feita a análise (apresentada na Tabela 16) em desperdício (de acordo com Yeen Gavin Lai et al., 2019), valor (Dogan & Yagli, 2019) e variabilidade no procedimento, para se poderem gerar soluções (se possível) para a resolução dos problemas identificados.

Tabela 16 - Análise Descritiva e Caracterização dos Problemas na IT. 00802

Análise	Descrição
Desperdício	<ol style="list-style-type: none"> 1. Movimentações desnecessárias - o CQ tem de fazer várias movimentações aos locais onde se encontram os lotes. 2. Defeitos nas peças - os lotes rastreados têm peças NCO.
Valor	Atividades sem Valor, mas necessárias - todas as atividades descritas na IT.00802 (ANEXO D).
Variabilidade	A variabilidade do tempo do procedimento depende do número de lotes para rastrear, depende da quantidade de peças por lote e depende da localização dos lotes na fábrica.
Problemas detetados no chão-de-fábrica	A análise do material que se encontra no lote, à medida que é feito o rastreio, não é bem executada e não está explícita na IT.00802 (ANEXO D). Logo, certos lotes que apresentavam peças NCO e não tinham sido bem verificados, acabavam por avançar para as CM.

Dada a falha humana, conclui-se que era necessário encontrar uma solução quanto à forma como se analisam os lotes. Essa análise passou a ser definida por amostragem: analisar um conjunto de peças de um grupo de caixas. A amostragem permite tirar uma conclusão mais concreta sobre a totalidade de peças que se encontra no lote. Após a análise do nível superior, analisa-se o nível inferior do lote e se este não a apresentar material NCO, então não é necessário continuar o rastreio de lotes.

Para tornar a amostragem mais eficiente podia definir-se um percentual de amostragem para analisar o lote, isto é, uma percentagem de caixas a serem analisadas consoante o tamanho do lote. No entanto, os lotes rastreados podem apresentar quantidades diferentes de peças, peças com variados defeitos e o tamanho do lote (a nível de caixas) é também muito variável. Além disso, não foi feito um estudo em torno desta opção, não existindo dados suficientes para definir uma percentagem em concreto.

Assim sendo, esta hipótese foi descartada e foi mantida apenas a verificação por amostragem, analisando um conjunto de caixas e peças apropriado a cada lote.

5.1.4. *Standard* Aguardo de Decisão (IT. 00756)

A IT.00756 (ANEXO E) está associada ao Aguardo de Decisão (AGD) da área de Injeção, um local destinado a receber lotes (com peças injetadas NCO) que foram derogados, isto é, que são segregados para o AGD. As peças que constituem estes lotes serão retrabalhadas neste local ou vão para a reciclagem. Este local recebe, de igual modo, outros lotes que suscitem dúvidas quanto à sua utilização. É um procedimento que deve ser aplicado para o reaproveitamento de material.

Existem situações em que são rastreados lotes que suscitam dúvidas para o CQ, como por exemplo: uma peça com um defeito nunca antes visto, mas que o CQ considera à partida aceitável. Este lote é então enviado para o AGD da área de Injeção, por uma questão de precaução e para uma segunda verificação. Posteriormente, é tomada uma decisão quanto ao seu fim: aprova-se o lote para seguir para as CM, retrabalha-se ou envia-se para a reciclagem. Depois de ocorrer o retrabalho, são rejeitadas as peças NCO para reciclagem e são transferidas as peças CO (aprovadas) para uma balança, na área da Logística. Nessa balança irá ocorrer a Pesagem de Injeção, que ao pesar os lotes com as peças aprovadas, atualiza o *stock* desses componentes informaticamente e automaticamente.

Assistiu-se ao procedimento do AGD da área de Injeção, acompanhando o chefe de equipa para entender como é executado. Seguidamente, foi feita a análise (apresentada na Tabela 17) em desperdício (de acordo com Yeen Gavin Lai et al., 2019), valor (Dogan & Yagli, 2019) e variabilidade no procedimento. Em relação ao procedimento de trabalho, os problemas que podem surgir devem-se ao excesso de material neste local e à falta de disponibilidade dos operadores para retrabalhar. O procedimento de trabalho no AGD está dependente da disponibilidade dos operadores e do número de lotes que se encontra neste local.

Tabela 17 - Análise Descritiva e Caracterização dos Problemas na IT. 00756

Análise	Descrição
Desperdício	<ol style="list-style-type: none"> <i>Stock</i> - O volume de lotes que se encontra neste local está dependente do número de lotes rastreados e da disponibilidade dos operadores para retrabalhar. Se não houver um equilíbrio entre ambos, ocorre um sobre carregamento de material no AGD. Defeitos nas peças - lotes que apresentam peças com defeitos.

Tabela 17- Análise Descritiva e Caracterização dos Problemas na IT. 00756 (continuação)

Análise	Descrição
Valor	Atividades sem Valor, mas necessárias - todas as atividades descritas na IT.00756 (ANEXO E).
Variabilidade	A variabilidade do tempo do procedimento depende do número de lotes e peças, do tipo de retrabalho a ser realizado e da disponibilidade dos operadores para retrabalhar.

As IT.00802 (ANEXO D) e IT.00756 (ANEXO E) são o seguimento uma da outra, complementando-se. A Ilustração 1 mostra como ambas as ITs “trabalham” em conjunto:

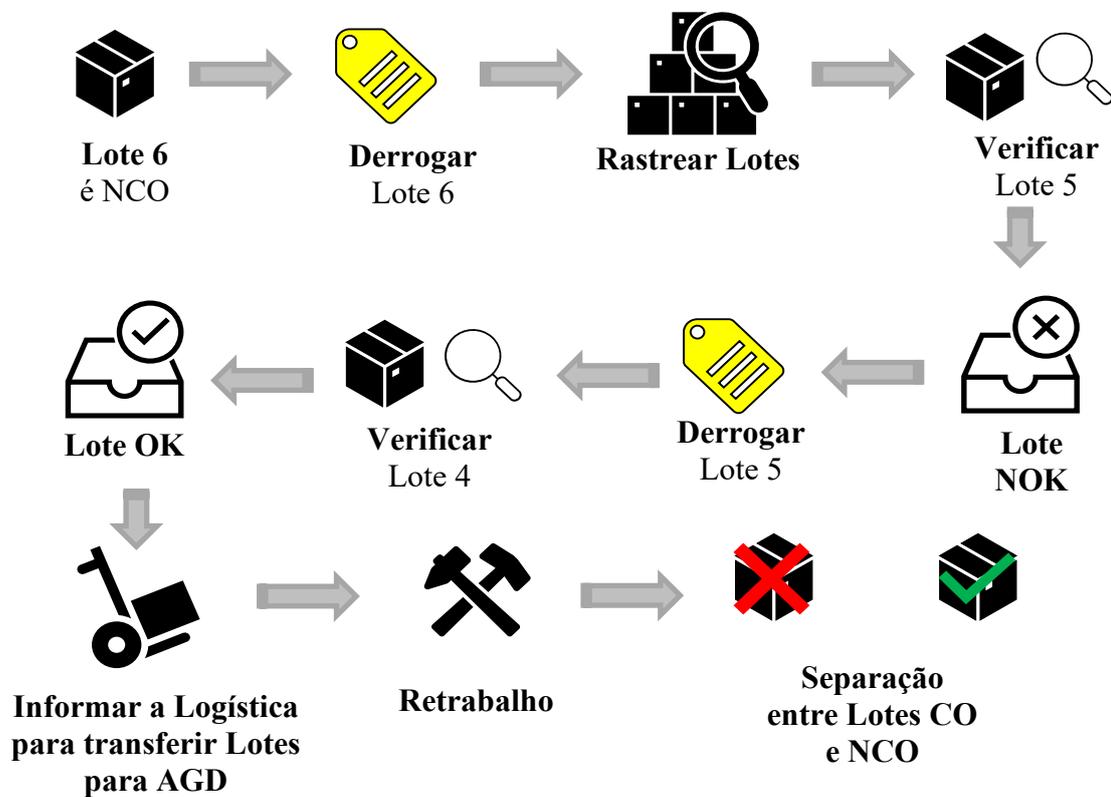


Ilustração 1 - IT. 00802 e IT. 00756

5.1.5. Auditoria ao Produto Intermédio e Final (IT. 00644)

Antes de se iniciar a montagem de um produto intermédio ou final, é fundamental que os operadores façam a auditoria aos componentes e/ou ao produto na CM.

De acordo com a IT.00644 (ANEXO F), o operador deverá fazer a auditoria ao BL (Ilustração 2). O BL é uma estrutura onde é colocado o material necessário (abastecido pela logística) para a produção em curso. Nesta estrutura, pode estar também o material que já não é essencial na produção ou que está não identificado. O material necessário desliza sobre umas calhas em direção ao operador (Ilustração 2), no sentido supermercado (logística) para “ponto de uso” (operador). Por outro lado, o material que não é necessário nessa produção (que ficou na CM devido à produção anterior) ou não está identificado, é colocado no Retorno. O Retorno é composto por uma “prateleira” cujas calhas fazem o material deslizar na direção contrária ao operador, no sentido “ponto de uso” (operador) para supermercado (logística).

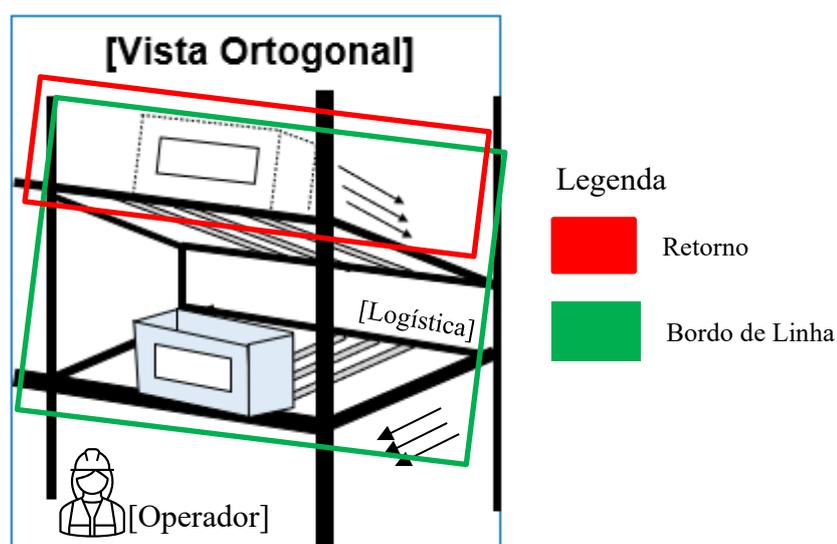


Ilustração 2 - Bordo de Linha e Retorno

A descrição das restantes operações e documentos da IT.00644 (ANEXO F) não foram descritos neste Subcapítulo 5.1.5 uma vez que tornariam pesada a sua leitura. No entanto, foi feita a sua descrição para cumprir com o objetivo 1 definido no projeto de investigação. Conduziu-se uma análise (apresentada na Tabela 18) sobre o desperdício (de acordo com Yeen Gavin Lai et al., 2019), valor (Dogan & Yagli, 2019) e variabilidade no procedimento, para identificar os problemas no chão-de-fábrica e propor, se possível, soluções para a sua resolução, através de *brainstorming*.

Tabela 18 - Análise Descritiva e Caracterização dos Problemas na IT. 00644

Análise	Descrição
Desperdício	1. Defeitos nos produtos - os operadores não olham com atenção ou não vêm os documentos, surgindo produtos mal montados e sem componentes.
Valor	1. Atividades com Valor - montagem do produto intermédio e final; consulta dos documentos na CM, para realizar a correta montagem e de igual modo, assegurar a qualidade dos produtos. 2. Atividades sem Valor, mas necessárias - restantes atividades descritas na IT.00644 (ANEXO F).
Variabilidade	A variabilidade do tempo do procedimento depende do número de produtos a serem montados, da quantidade de componentes que constituem os produtos e da rapidez e capacidade do operador.
Problemas detetados no chão-de-fábrica	1. Os operadores não verificam os documentos da CM por isso fazem incorretamente a auditoria ou não a realizam aos produtos montados. Como resultado surgem produtos com falta de componentes, com componentes incorretos ou mal montados. 2. Decoram as IM e quando ocorrem mudanças nas mesmas, pela força do hábito, acabam por executar mal a montagem de um produto 3. Ocorrem acidentes de trabalho quando os operadores tentam resolver um problema no funcionamento do dispositivo (depois de verificarem o seu funcionamento ou quando estão a utilizá-lo).

As soluções para reduzir ou eliminar os acidentes de trabalho, são aplicadas sobretudo na melhoria dos dispositivos utilizados. A não verificação de documentos é um problema comum a todas as situações descritas em “Problemas detetados no chão-de-fábrica” na Tabela 18. Infelizmente, não é possível obrigar um operador a verificar os documentos assim como controlar essa verificação.

Foi proposta uma solução para evitar a falta e a mal montagem de componentes: colocar um tapete rolante de peças rotativas (Ilustração 3).

Sobre o tapete seriam colocadas as peças necessárias à montagem, organizadas por ordem de montagem. Quando o operador carrega num botão, o tapete roda e surge a próxima peça a ser montada ao conjunto. Desta forma, não há erros nem falta de peças na montagem de produtos.

Contudo, a verificação dos documentos continua a ser extremamente importante, especialmente se o produto tiver alguma regulação específica. Além disso, esta solução envolve um grande investimento e ainda um estudo mais profundo sobre a aplicação deste mecanismo no chão-de-fábrica.

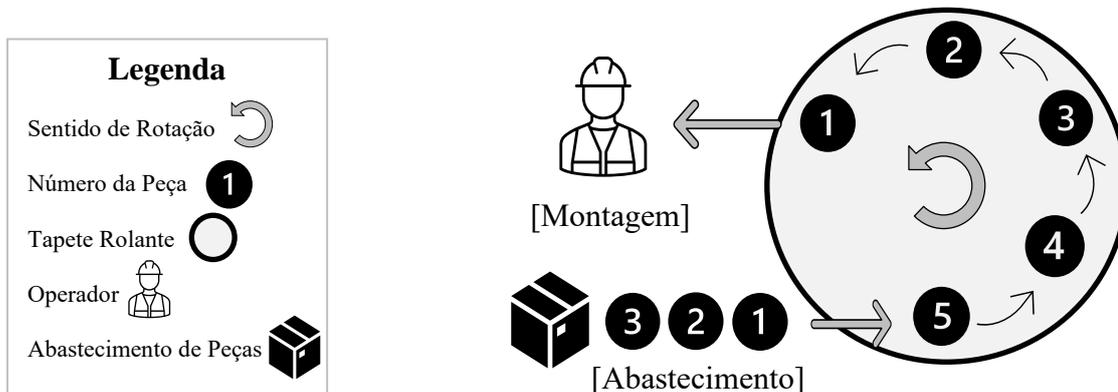


Ilustração 3 - Solução para evitar a falta e a mal montagem de componentes

5.2. Redefinição das ITs com o Programa TWI

O presente Subcapítulo 5.2 pretende redefinir as ITs críticas no processo produtivo, aplicando conceitos do Programa TWI JM e JI (Obj. 2). O processo de redefinição das ITs (Tabela 19) foi elaborado a partir da metodologia PDCA (Deming, 1986 em Neyestani, 2017). Esta abordagem é útil para potenciar os processos e resolver problemas, bem como planear as atividades para cada fase desta metodologia (Chong & Perumal, 2020).

Tabela 19 - Processo de redefinição das ITs pela metodologia PDCA

	Atividades na Redefinição das ITs	Descrição
Planear (PLAN)	1 - Descrever o procedimento de trabalho atual.	Descrição do procedimento atual observado no chão-de-fábrica.
	2 - Elaborar o <i>Job Breakdown Sheet</i> e Aplicar as 41 Regras de Misiurek (2016).	Utilização dos conceitos do manual TWI <i>Job Instructions</i> , de acordo com Misiurek (2016). Utilização das 41 Regras de Misiurek (2016).

Tabela 19 - Processo de redefinição das ITs pela metodologia PDCA (continuação)

	Atividades na Redefinição das ITs	Descrição
Planear (PLAN)	3 - Melhorar o procedimento de trabalho (se possível).	Aplicação dos conhecimentos de TWI JM.
	4 - Criar o fluxograma e/ou imagens dos Pontos-Chave.	Utilização dos símbolos propostos por Duncan e International (1995) e Goetsch e Davis (2016) para criar o fluxograma. Aplicação das ações em caso de desvio.
	5 - Cronometrar os Passos Principais.	Recolher os tempos de acordo com as regras de Vaz e Saraiva (2020), executando a cronometragem contínua.
Executar (DO)	6 - Executar atividades anteriores.	Executar as atividades descritas anteriormente em “Planear” (PLAN).
Verificar (CHECK)	7 - Apresentar a IT desenvolvida e recolher <i>feedback</i> .	Recolher o <i>feedback</i> dos colaboradores (integrantes e não integrantes do DQI).
Ajustar (ACT)	8 - Realizar alterações nas ITs.	Executar alterações nas ITs com base no <i>feedback</i> dado pelos colaboradores (integrantes e não integrantes do DQI).

O envolvimento dos colaboradores do DQI foi fundamental para ajudar a desenvolver melhor o procedimento de trabalho (de acordo com Misiurek, 2016). Estes sugeriram aplicar um fluxograma e/ou imagens (dos Pontos-Chave) nas ITs, para facilitar compreensão do procedimento de trabalho. Entenderam que seria, de igual modo, essencial incluir as ações em caso de desvio, mostrando como o colaborador deve agir para conter e corrigir possíveis problemas (desvios do *standard*), tornando-se mais autónomo.

Os colaboradores ao analisarem cada IT redefinida, foram sugerindo diferentes alterações que achavam adequadas para cada um dos procedimentos.

Além do fluxograma e ações em caso de desvio, os colaboradores propuseram outras alterações semelhantes para todos os documentos redefinidos:

1. Colocar uma divisória para separar “Procedimento” das “Ações em caso de desvio” e colocar números nas operações do fluxograma para facilitar a associação e correspondência com o JBS. Torna mais claro que o JBS está associado às operações do “Procedimento” e não às “Ações em caso de desvio”.
2. Colocar imagens que clarifiquem os Pontos-Chave.

3. Colocar siglas ajuda a comprimir a informação no JBS e ajuda na aprendizagem dos colaboradores. As siglas são usadas de forma comum na fábrica e por isso devem ser aprendidas pelos novos colaboradores quando estão em formação.
4. Colocar letras que categorizem as Razões, em vez de símbolos.
5. Clarificar o responsável pela execução do procedimento em “Responsabilidade”.
6. Referir os recursos necessários para executar o procedimento.
7. Colocar uma secção que refere as alterações feitas na IT, à medida que vai ocorrendo a sua revisão.

As 41 Regras de Misiurek (2016) foram aplicadas a todas as ITs redefinidas para facilitar a compreensão do procedimento de trabalho por qualquer colaborador (Dogan & Yagli, 2019) mas também para facilitar o processo de formação do colaborador (Misiurek, 2016). Os tempos de cada Passo Principal, que fazem parte da elaboração de JBS, foram apenas recolhidos no fim da sua redefinição completa, isto é, após a aplicação do *feedback* dos colaboradores.

A cronometragem foi sempre executada do mesmo modo para todas as ITs redefinidas: seguindo as regras de Vaz e Saraiva (2020), utilizando um cronómetro de leitura contínua e executando a cronometragem contínua (Exertus, 2003). Foram colocadas algumas das amostras dos tempos recolhidos por operação de cada IT redefinida, na secção de Apêndices. Não foram colocadas todas as amostras uma vez que irá sobrecarregar esta secção. Posteriormente, foi calculada a média de tempo por operação (de acordo com a regra 6 de Vaz & Saraiva, 2020) e a média de tempo do procedimento completo.

5.2.1. Standard de Controlador de Qualidade (Injeção) (IT.00000) e Ficha de Validação de Arranque e Encerramento de Produção (IT.00562)

Os documentos de trabalho que vão ser tratados nesta secção, correspondem à VA, realizada pelo CQ da área de Injeção. A VA pode ser feita em MA ou SMA.

A IT.00000 (ANEXO B) e IT.000562 (ANEXO A) são instruções que se complementam quanto ao procedimento de trabalho executado pelo CQ da área de Injeção. Como tal, combinaram-se ambas as ITs em apenas uma (APÊNDICE A e APÊNDICE B), somente para este responsável, apresentada como IT. XXXX1.

A descrição do procedimento de trabalho atual, é a seguinte:

Operação 1 - Retirar as peças injetadas da máquina (MIP) e deixá-las arrefecer de acordo com os seus tempos de arrefecimento por MP: POM (1h), PA 66 (1h e 30 min) e outras MP (PS, ABS, PP, entre outras) (30 min).

Operação 2 - Colocar as peças de controlo funcional da produção anterior, na caixa ou contentor de NCO da respetiva MP.

Operação 3 - Arrumar os calibres da produção anterior. Recolher, se necessário, os calibres da nova produção (identificadas na FIC).

Operação 4 - Recolher, se necessário, as peças para controlo funcional da nova produção (identificadas na FIC).

Operação 5 - Verificar a MP e cor da peça injetada. Comparar a descrição e código da MP e da cor na FIC com a descrição e código correspondentes no GFM.

Operação 6 - Verificar posteriormente se o termorregulador (regula a temperatura do molde na MIP) está ligado e se as águas para refrigeração do molde estão ligadas (se aplicável). Como tal, deve olhar para as válvulas de cada um deles, que estão identificadas com as etiquetas “termorregulador” e “água”, respetivamente.

Operação 7 - Verificar os parâmetros que a MIP deve apresentar para um determinado molde, como a pressão e a temperatura. Para tal, compara os parâmetros do GFM com os parâmetros definidos na MIP (apresentados num ecrã), averiguando se os parâmetros na MIP estão corretos.

Operação 8 - Controlar as peças injetadas usando os recursos necessários: FIC, calibres (se necessário), peças para controlo funcional (se necessário) e instrumentos de medição (se necessário).

Operação 9 - Validar a MIP e a peça injetada, colocando a etiqueta adequada. Assinar os restantes parâmetros da FVA (termorreguladores, águas, hora de validação).

Operação 10 - Assinar a injeção validada e colocar na caixa de VA da respetiva MIP.

Operação 11 - Registrar a VA das MA (registo feito no Programa “Análises”) e SMA (registo feito no relatório de turno).

Para o desenvolvimento da redefinição desta IT, foi utilizada a descrição total do procedimento de trabalho feita anteriormente.

Foi feita a elaboração de JBS desta IT aplicando os conceitos de TWI JI. Executaram-se as perguntas controlo, referidas por Misiurek (2016), para os Passos Principais e concluiu-se que a operação 2 não faz progredir o trabalho: não está associada ao controlo de qualidade e não é verificada a mudança no processo ou no produto. Além disso, não está relacionada com a VA, mas sim com o cumprimento dos 5'S. Por outro lado, a operação 8 trata-se de um controlo de qualidade, logo, é considerada um Passo Principal. Assim, concluiu-se que existem apenas 10 Passos Principais.

Depois colocaram-se as questões “Quando executo a operação x, há algum aspeto que devo ter em atenção? Que pode levar à execução incorreta? Que pode levar a um acidente de trabalho? Que pode facilitar o meu trabalho?”, para identificar os Pontos-Chave (PC) relativos aos Passos Principais descritos anteriormente (de acordo com Misiurek, 2016):

Operação 1 - PC: Retirar injeção da MIP e deixar arrefecer de acordo com a MP da peça injetada.

Operação 5 - PC: Comparar a descrição e código da MP e da cor da peça na FIC com a descrição e código correspondentes no GFM.

Operação 6 - PC: Verificar se o termorregulador da MIP e se as águas para refrigeração do molde estão ligadas, olhando para as válvulas de cada um deles, que estão identificadas com as etiquetas “termorregulador” e “água”, respetivamente.

Operação 7 - PC: Comparar os parâmetros do GFM do molde com os parâmetros que a MIP apresenta num ecrã.

Operação 8 - PC: Controlar a peça usando as FIC, os meios de controlo e os instrumentos de medição (se aplicável).

Operação 9 - PC: Colocar a etiqueta adequada à peça validada (laranja ou verde).

Operação 11 - PC: Utilizar o programa “Análises” para registar o controlo feito às peças.

Para cada Ponto-Chave foram identificados as Razões, que justificam a necessidade de executar a operação de um determinado modo e apelam ao bom senso e à responsabilidade do colaborador (Misiurek, 2016). Seguidamente, categorizaram-se as Razões, utilizando as letras “Q” (qualidade), “C” (procedimento correto) e “T” (truque). Os Passos Principais, Pontos-Chave, Razões e Símbolos, que constituem o JBS desta IT redefinida, estão apresentados no APÊNDICE B. Os tempos relativos a cada operação principal encontram-se no APÊNDICE C.

Aplicando os conceitos de JM (de acordo com Misiurek, 2016), reorganizou-se a sequência de trabalho da IT inicial: as operações 5, 6 e 7 apresentadas no ANEXO B, devem ser realizadas antes da operação 4. A operação 6 da IT inicial (ANEXO B), foi separada em duas operações que se encontram na IT redefinida como operação 6 e 7 (descritas no procedimento atual do início do Subcapítulo 5.1.2.) ou operação 5 e 6 no APÊNDICE A. É necessário ver primeiro os termorreguladores e águas dado que demora menos tempo e são parâmetros simples de verificar. Se estiverem desligados, as peças podem tornar-se frágeis, constituindo um defeito grave na peça que leva a que o material seja considerado NCO. Depois deverá ser corrigido o problema na máquina (pelo técnico de injeção) e feito o rastreio do material NCO (pelo CQ).

A operação 7 só é executada quando o problema na máquina (termorregulador e águas desligadas) estiver resolvido, uma vez que não faria sentido avançar com a próxima fase inspeção até a anterior estar corrigida.

Se o CQ avançasse para a operação 7 e conclui-se que os seus parâmetros estão corretos, não corrigindo os problemas na operação 6, as peças continuariam a apresentar defeitos gerando desperdício.

Para o processo ficar mais rápido, primeiro deve realizar-se a operação 6 e depois a operação 7 (que demora mais tempo e exige maior atenção), ambas descritas no procedimento atual no início do Subcapítulo 5.2.1.. Desta forma, consegue-se maximizar a produtividade do colaborador e perder menos tempo quando são executadas as ações em caso de desvio do *standard*, de acordo com os conhecimentos referidos por Misiurek (2016).

Tendo em conta a IT inicial apresentada pelo DQI (ANEXO B), foram eliminados detalhes considerados desnecessários (segundo TWI Report, 1945 em Huntzinger, 2016):

- “No setor das placas, recolher os registos de controlo de empeno da produção anterior e arquivar no dossier respetivo (no laboratório)”.
- “...consultar informação anexa (se aplicável) - *Flash* Alerta/Defeito-Tipo”.
- “Sempre que o IFS tenha como alternativa a utilização de MP reciclada, deve-se dar prioridade ao consumo da mesma”.
- “7. Verificar se o tempo de ciclo da máquina está correto”.
- “8. Na validação das MIP99 e MIP128 passar as amostras padrão de forma a confirmar que o sistema de deteção dos vedantes está OK”.

O primeiro detalhe não faz parte do âmbito definido na IT redefinida, pelo que não faria sentido incluir na IT. O segundo detalhe não é frequente no chão-de-fábrica, pois o *Flash* Alerta só é colocado em situações em que seja necessária uma atenção redobrada. Quanto ao terceiro detalhe, são os técnicos de injeção que são responsáveis por colocar a MP, pelo que não está relacionado com o objetivo da VA e não é da responsabilidade do CQ. O quarto detalhe é uma tarefa executada na operação 6 da IT inicial (ANEXO B), pelo que não é uma operação distinta, mas sim uma tarefa complementar da operação 7 (descrita no procedimento atual no início do Subcapítulo 5.2.1.).

Por fim, a operação 8 da IT inicial foi considerada desnecessária, dado que não é executada com frequência e não é da responsabilidade do CQ, mas sim do técnico de injeção. Nesta situação, o CQ apenas avisa o técnico para passar as amostras caso este ainda não o tenha feito. Esta operação foi colocada sob a forma de “Notas” na IT redefinida (APÊNDICE B).

Redefiniram-se algumas características (Tabela 20) que não estavam corretas, claras e completas da IT inicial (ANEXO B):

Tabela 20 - Redefinição das características da IT.00000

Características	IT Inicial (ANEXO B)	IT Redefinida (APÊNDICE A e APÊNDICE B)
Tempo de arrefecimento	POM = 1h e 30 min Outras MP = 30 min	POM = 1h PA 66 = 1h e 30 min Outras MP = 30 min
Matéria-Prima (MP)	Comparar MP na MIP com MP no programa IFS.	Comparar a descrição e código da MP (na FIC) com os seus correspondentes no GFM.
Parâmetros da MIP	Verificar se tempo de ciclo está correto.	Verificar parâmetros da MIP: temperatura, pressão, tempo de ciclo, carga, etc.
Registo da VA	Registo da VA no IFS (plano de controlo).	Registo da validação de Arranque nas MA (programa “Análises”) e SMA (Relatório de Turno).

Procedeu-se à identificação das ações em caso de desvio (ACD) apresentadas no fluxograma da IT redefinida (APÊNDICE A). Estas ações referem-se às operações da IT redefinida (APÊNDICE A):

ACD 1, 2 e 3: Quando os parâmetros das operações 4, 5 ou 6 estão errados, o CQ avisa o técnico para corrigir o problema, rastreando o material NCO. Seguidamente, o CQ volta a conferir se os parâmetros de uma dada operação estão corretos, após a ação do técnico.

ACD 4: Na operação 7, se a peça injetada não estiver OK e apresentar um defeito aceitável, prossegue a sua produção e o CQ abre uma ordem de trabalho (OT) para o molde ir para oficina no fim da produção. Depois valida a peça injetada colocando a etiqueta laranja. Se a peça apresentar um defeito grave, então o CQ chama o técnico para parar a MIP, abre uma ordem de trabalho (OT) imediatamente e faz o rastreio de lotes com este defeito.

Em seguida, foi criado um fluxograma (APÊNDICE A) com os Passos Principais, as ações em caso de desvio (descritas anteriormente) e aplicando as características redefinidas. Utilizaram-se os conhecimentos de Duncan e International (1995) e Goetsch e Davis (2016).

Para completar o JBS, foi necessário cronometrar os Passos Principais. Como tal, utilizou-se um cronómetro de leitura contínua, executando-se uma cronometragem contínua, referida por Exertus (2003). Recolheram-se os tempos e caracterizaram-se as regras de Vaz e Saraiva (2020) para esta IT redefinida:

Tabela 21 - Caracterização das Regras para a IT.XXXX1

Regras	Caracterização
Regra 1 - Procedimento de Trabalho	VA
Regra 2 - Treino ao Operador	Através do JBS (APÊNDICE B) elaborado para esta IT
Regra 3 - Anotar na folha de registo	Anotado no caderno e depois colocado em Excel (APÊNDICE C)
Regra 4 - Número de ciclos de cronometragem	35
Regra 5 - Cronometrar e calcular o tempo médio	Resultados apresentados no APÊNDICE C

Dada a Regra 5 definida na Tabela 21 acima, após a recolha dos tempos para cada Passo Principal, finalizou-se com o cálculo da média de tempo por operação.

Para finalizar o processo de redefinição desta IT, foram feitas as alterações com base no *feedback* providenciado pelos colaboradores, através de entrevistas não estruturadas (APÊNDICE B):

1. Regra 6 (acordo com Misiurek, 2016) indica que quando os Passos Principais e/ou Pontos-Chave apresentam mais de cinco palavras, colocam-se as cinco palavras que os descrevem e resumem no JBS. Essas cinco palavras colocadas no JBS, devem ser destacadas a negrito na descrição completa do Passo Principal e/ou Ponto-Chave que se encontra na descrição total do procedimento de trabalho (procedimento totalmente descrito em texto corrido). Contudo, por uma questão prática, colocou-se a descrição com as palavras a negrito na IT redefinida (abaixo das siglas e símbolos). Esta regra foi aplicada para os Passos Principais 1, 2 e 3, e ainda para os Pontos-Chave A1, A5, A6 e A7.

5.2.2. Autocontrolo nas Máquinas Automáticas (MA) e Máquinas Semiautomáticas (SMA) (IT.00778)

O Autocontrolo nas MA trata do controlo de qualidade às peças que são injetadas ao longo da produção, em que o principal responsável é o operador da área de Injeção.

Seguindo a estrutura definida pela Tabela 19 (Subcapítulo 5.2), iniciou-se a redefinição da IT.00778. O autocontrolo às peças injetadas em SMA está definido numa tabela (APÊNDICE E) uma vez que depende do setor em que se encontram estas máquinas e a periodicidade nas MA é distinta das SMA. Assim sendo, o processo de redefinição da presente IT foi focado somente no Autocontrolo em MA.

Começou-se por descrever o atual Autocontrolo em MA:

Operação 1 - Retirar a injeção da MIP e deixar arrefecer na bancada de injeção, de acordo com os tempos de arrefecimento da MP: POM (1 hora), PA 66 (1h e 30 min) e outras MP (30 min).

Operação 2 - Executar o Autocontrolo à peça, usando as FIC, os meios de controlo e os instrumentos de medição (se aplicável, isto é, se for necessário fazer o controlo dimensional). Verificar a periodicidade de controlo (tipicamente de três em três horas, salvas exceções).

Operação 3 - Depois de controlar a peça, se esta apresentar a qualidade desejada, é colocada de novo no lote produzido junto da MIP (lote com peças CO).

Operação 4 - Registrar o Autocontrolo no STAIN, colocando “OK” quando as peças apresentam a qualidade desejada. Indicar no STAIN o “Armazém de Entrega” do lote, ou seja, o local na fábrica para onde o lote vai ser transferido. Deve registar as cotas da peça no campo “Observações” (no STAIN), caso seja pedido na FIC o seu controlo dimensional.

Operação 5 - Imprimir o registo de produção com a localização do lote, por norma é o supermercado (localização 200.SPM) ou armazém (localização 100.INJ). Colocar esse registo no lote.

Operação 6 - Transferir lote para supermercado (localização 200.SPM).

Após a descrição do procedimento de trabalho, foram aplicadas as perguntas controle, identificando quais os Passos Principais (de acordo com Misiurek, 2016). Para o desenvolvimento deste Subcapítulo 5.2.2 foi utilizada a descrição total do atual autocontrole em MA.

Às perguntas “Esta operação faz progredir o trabalho? Isto é, há mudança no produto ou no processo? É uma operação para controle de qualidade?”, detetou-se que as operações 3,5 e 6 não respondem positivamente a estas questões, logo, não foram consideradas Passos Principais. A operação 2 faz progredir o trabalho visto que se trata de uma operação de controle de qualidade (APÊNDICE E).

Procedeu-se à identificação dos Pontos-Chave para as restantes operações, através das perguntas controle de Misiurek (2016). Os Pontos-Chave (PC) para cada Passo Principal, são os seguintes:

Operação 1 - PC: Deixar arrefecer a peça de acordo com a MP.

Operação 2 - PC: Usar FIC, meios de controle e instrumentos de medição (se aplicável). Verificar a periodicidade de controle (tipicamente de três em três horas, salvas exceções).

Operação 4 - PC: Indicar o “Armazém de Entrega” no STAIN, local para onde o lote com peças CO vai ser transferido. Registrar as cotas no campo “Observações” do STAIN, quando o controle feito à peça é dimensional.

Depois foi necessário justificar cada Ponto-Chave, elaborando-se as Razões. Os símbolos para categorizar as Razões foram o “C” (procedimento correto) e “Q” (qualidade). O JBS desta IT redefinida está apresentado no APÊNDICE E e os tempos para cada operação principal, foram cronometrados e calculados na fase 6 definida na Tabela 19 (Subcapítulo 5.2).

A IT.00778 (ANEXO C) apresenta o procedimento de trabalho correto, no entanto, foi necessário aplicar os conceitos de JM na sua redefinição.

A descrição a negrito na operação 2, na 3 e na 5 da IT.00778 (ANEXO C), foram colocadas na IT redefinida (APÊNDICE E) em “Notas” porque são detalhes considerados desnecessários no procedimento de trabalho (TWI Report (1945) em Huntzinger, 2016): representam as ações em caso de desvio relativas à periodicidade de controlo no STAIN e FIC (operação 2 e 3), e também à falha do STAIN (operação 5). Estes casos são situações excecionais que podem acontecer.

A IT inicial (ANEXO C) está pouco clara e incorreta em relação ao tempo de arrefecimento da peça, uma vez que na IT.00024 o tempo definido para POM (1h e 30 min) e outras MP (30 min). Na realidade, o tempo para POM é 1h e para outras MP é 30 minutos, faltando incluir PA 66 (Polimida), com 1h e 30 min. Estas são as MP mais comuns.

Procedeu-se à elaboração do fluxograma (APÊNDICE D) com os Passos Principais, as ações em caso de desvio (sugeridas pelos colaboradores), incluindo-se o Autocontrolo em SMA. O controlo às peças injetadas pelas SMA, foi incluído no fluxograma pois a forma como é executado está definida na “Tabela de Autocontrolo em SMA por Setor”. Assim, é mais prático para os colaboradores acederem a uma IT que apresente toda a informação referente ao tipo de Autocontrolo. O Autocontrolo em SMA não é considerada uma ação em caso de desvio, mas sim uma forma de autocontrolo diferente das MA, adaptada a cada setor.

A ação em caso de desvio para o Autocontrolo em MA (APÊNDICE D) é a seguinte: se após o controlo de qualidade às peças injetadas, o operador concluir que estas são NCO (com defeitos graves ou defeitos aceitáveis), deve avisar o chefe de equipa e CQ. Estes responsáveis analisam a peça e se for uma peça com defeito grave, pedem ao operador que pare a MIP.

Depois avaliam junto da mesma, se estas peças podem ser retrabalhadas ou não:

1. Se podem ser retrabalhadas, o operador imprime o registo de produção com o “Armazém de Entrega” (900.AGD.INJ) e transfere o lote para o Aguardo de Decisão (AGD) da Injeção.
2. Se não podem ser retrabalhadas, o operador coloca a chapa de identificação de material NCO (tendo em conta a respetiva MP), coloca-a no lote e transfere-o para AGD da Injeção. Em AGD, o CQ faz uma revisão ao lote para confirmar que pode seguir para a reciclagem. Se este lote apresentar mais de 1000 peças, deve esperar a aprovação de um Superior (Chefe do DQI) para seguir para a reciclagem.

Por outro lado, se a peça apresentar um defeito considerado aceitável, o operador considera a peça conforme (CO) e regista o autocontrolo com um “OK”.

Finalmente, foi criado o fluxograma recorrendo-se aos conceitos propostos por Duncan e International (1995) e Goetsch e Davis (2016), pelo que o resultado da IT redefinida está apresentada no APÊNDICE D.

Realizou-se a cronometragem contínua, definida por Exertus (2003), com um cronómetro de leitura contínua para serem recolhidos os tempos referentes aos Passos Principais no Autocontrolo em MA. Aplicaram-se as diretrizes de Vaz e Saraiva (2020) para a IT redefinida (Tabela 22):

Tabela 22 - Caracterização das Regras para a IT.00778 redefinida

Resumo das Regras	Caracterização
Regra 1 - Procedimento de Trabalho	Autocontrolo em MA
Regra 2 - Treino ao Operador	Através do JBS (APÊNDICE E) elaborado para esta IT
Regra 3 - Anotar na folha de registo	Anotado no caderno e depois colocado em Excel (APÊNDICE F)
Regra 4 - Número de ciclos de cronometragem	40
Regra 5 - Cronometrar e calcular o tempo médio	Resultados apresentados no APÊNDICE F

No fim, os tempos de cada Passo Principal foram recolhidos e depois calculou-se a média de tempo por operação, de acordo com a Regra 5 de Vaz e Saraiva (2020).

A redefinição desta IT foi concluída executando alterações no documento de acordo com o *feedback* dos colaboradores (APÊNDICE E):

1. Colocar a Tabela de Autocontrolo em SMA abaixo do JBS.
2. Aplicar a Regra 6 (segundo Misiurek, 2016) referida anteriormente, para o Ponto-Chave A1.

5.2.3. Standard de Rastreo de Produto NCO (Injeção) (IT.00802)

A IT.00802 refere-se ao rastreo de lotes com peças NCO, cujo responsável é o CQ da área de Injeção. Esse rastreo é feito junto da máquina e depois é feito aos lotes que já saíram e estão longe da mesma, isto é, são rastreados os que já foram produzidas nessa MIP e que já estarão noutras localizações. Para a redefinição do *Standard* de Rastreo e Produto NCO (Injeção), seguiram-se as diretrizes definidas pela Tabela 19 (Subcapítulo 5.2).

Primeiramente, foi feita a descrição do procedimento de trabalho atual:

Operação 1 - Verificar o nível superior do lote por amostragem (verificando um conjunto de caixas e peças de cada caixa).

Operação 2 - Verificar o nível inferior do lote por amostragem (verificando um conjunto de caixas e peças de cada caixa).

Operação 3 - Verificar as restantes camadas do lote quando o Nível Superior e o Nível Inferior apresentam peças NCO. A verificação deve ser feita na direção vertical, de cima para baixo, isto é, da produção mais recente para a produção mais antiga.

Operação 4 - Derrogar lotes que apresentem peças NCO, colocando a etiqueta IG.00035 e uma peça desse lote com o defeito devidamente assinalado.

Operação 5 - Localizar o lote produzido anteriormente ao lote analisado. Para tal, deve aceder-se ao IFS, colocar o código do componente que vai ser rastreado e depois procurar o momento (“*Receipt Date*”) em que o lote foi transferido para um determinado local (“*Location No*”).

Operação 6 - Pedir a transferência de lotes com peças NCO à Logística, indicando quais os lotes do componente que foram derrogados.

Na elaboração de JBS (APÊNDICE H), foram colocadas questões controlo (de acordo com Misiurek, 2016) referidas nas ITs anteriores, para conhecer os Passos Principais e conclui-se que todas as operações fazem progredir o trabalho. No desenvolvimento deste Subcapítulo 5.2.3 foi utilizada a descrição total do procedimento de trabalho feita anteriormente.

Efetuiu-se posteriormente a identificação dos Pontos-Chave dos Passos Principais, colocando as perguntas controlo de Misiurek (2016), já referidas nas outras ITs. Os Pontos-Chave (PC) identificados para as operações são:

Operação 1 - PC: Verificar nível superior do lote por amostragem (verificando um conjunto de caixas e peças de cada caixa).

Operação 2 - PC: Verificar nível inferior do lote por amostragem (verificando um conjunto de caixas e peças de cada caixa).

Operação 3 - PC: Verificar as restantes camadas do lote, de cima para baixo, isto é da produção mais recente para a produção mais antiga.

Operação 4 - PC: Colocar a etiqueta “Derrogado” (IG.00035) devidamente preenchida e colocar uma peça do lote assinalada com o defeito.

Operação 5 - PC: Aceder ao IFS e colocar o código do componente que vai ser rastreado, procurando o momento (“*Receipt Date*”) em que o lote foi transferido para um determinado local (“*Location No*”).

Aquando da identificação de cada Ponto-Chave, fez-se a pergunta “Porquê?” e como resposta são apresentadas as Razões. Estas justificam os *Key Points* e ajudam na sensibilização e formação do colaborador (segundo Misiurek, 2016). Todas as Razões foram categorizadas com a letra “C”, que está associada ao “Procedimento Correto”, isto é, as razões estão associadas ao modo correto para executar o Ponto-Chave. No APÊNDICE H está apresentado o JBS desta IT redefinida, em que os tempos apresentados foram calculados na fase 6 da Tabela 19(Subcapítulo 5.2) da redefinição das ITs.

Avançando a redefinição da IT, simplificou-se e tornou-se mais claro como deve ser feita a análise de um lote e o rastreio dos restantes (Tabela 23), tendo em conta o que foi referido por Huntzinger (2016) em relação ao JM.

Tabela 23 - Redefinição das características da IT.00802

Características	IT Inicial (ANEXO D)	IT Redefinida (APÊNDICE G)
Análise de Lote	Verifica-se o lote junto à MIP (“Lote completo com peças NCO?”) e depois verifica-se os lotes que já saíram da MIP (“Há peças NCO nos lotes anteriores?”)	Análise por amostragem do nível superior e nível inferior do lote. Quando o nível superior e inferior apresentam ambas material NCO, devem ser verificadas as restantes camadas do lote de cima para baixo, da produção mais recente para a produção mais antiga.
Rastreio de Lotes	Rastrear lote junto à MIP (“Rastrear lote em curso”) e “Rastrear lotes que já saíram da MIP”	Localizar Lote (anterior ao analisado)

Utilizando os conhecimentos Duncan e International (1995) e Goetsch e Davis (2016), procedeu-se para a criação do fluxograma. O fluxograma (APÊNDICE G) está apresentado sob a forma de *loop*, isto é, tem um ciclo de análise e rastreio de lotes, quando estes apresentam peças NCO no nível inferior. Este ciclo (Figura 11) repete-se consoante o número de lotes que forem rastreados.

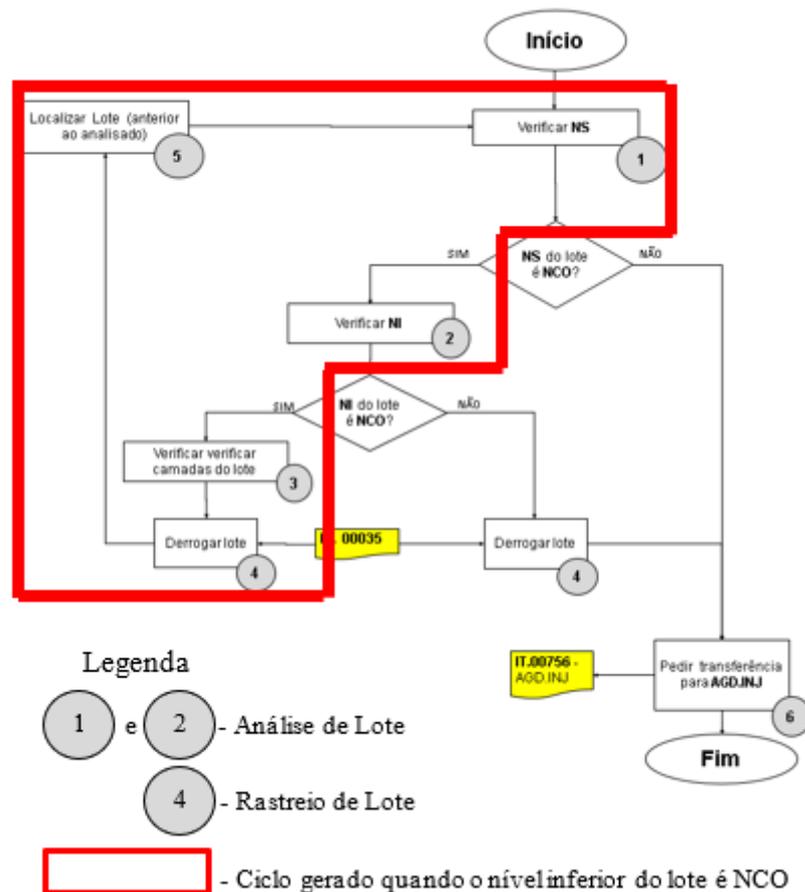


Figura 11 - Ciclo de Análise e Rastreio de lotes no Fluxograma

Não foram aplicadas ações em caso de desvio no procedimento. Embora a derrogação de lotes seja considerada uma ação em caso de desvio (dado que o lote não está CO para seguir para a produção), para esta IT redefinida, é um Passo Principal que tem de ser realizado pois faz progredir o trabalho.

Para a reelaboração desta IT e a partir do *feedback* dos colaboradores, criaram-se imagens que especificam os Pontos-Chave. A representação visual dos *Key Points*, referida por Košturiak e Frolík (2006) em Ml̄kva et al. (2016), mostra claramente como deve ser feita a análise ao lote, mostrando de igual modo “*Receipt Date*” (hora da transferência) e “*Location No*” (localização do lote a ser analisado).

Tendo em conta os conceitos relativos à cronometragem, apresentados por Exertus (2003), foi feita a recolha de tempos com um cronómetro de leitura contínua. Estes foram recolhidos por cronometragem contínua.

Para tal, seguiu-se a estrutura definida por Vaz e Saraiva (2020), apresentados na Tabela 24.

Tabela 24 - Caracterização das Regras para a IT.00802 redefinida

Resumo das Regras	Caracterização
Regra 1 - Procedimento de Trabalho	Rastreio de Peças Injetadas NCO
Regra 2 - Treino ao Operador	Através do JBS (APÊNDICE H) elaborado para esta IT
Regra 3 - Anotar na folha de registo	Anotado no caderno e depois colocado em Excel (APÊNDICE I)
Regra 4 - Número de ciclos de cronometragem	20
Regra 5 - Cronometrar e calcular o tempo médio	Resultados apresentados no APÊNDICE I

Para a Regra 5 de Vaz e Saraiva (2020), foram recolhidos os tempos individuais para cada Passo Principal e calculou-se a média de tempo por operação. Em relação ao ciclo descrito anteriormente e relativo ao fluxograma, quando são recolhidos os tempos é importante perceber que estes estão associados à análise (por amostragem) de apenas um lote e ao acesso à localização do lote anteriormente produzido (para analisar).

Terminou-se a redefinição deste *standard*, realizando as mudanças sugeridas pelos colaboradores (APÊNDICE H):

1. Aplicar a Regra 6 (segundo Misiurek, 2016) referida anteriormente, para o Passo Principal número 5.

5.2.4. Standard Aguardo de Decisão (IT. 00756)

A presente IT é executada pelo chefe de equipa ou CQ da área de Injeção, e está associada ao reaproveitamento de peças pelo retrabalho ou reciclagem.

O processo de redefinição da IT.00756 (ANEXO E) é iniciado com a descrição do procedimento atual, que é a seguinte:

Operação 1 - Verificar a etiqueta “Derrogado” e o defeito assinalado na peça.

Operação 2 - Requisitar operadores para executarem o retrabalho.

Operação 3 - Acompanhar o retrabalho das peças, indicando e verificando como é feita a execução do retrabalho.

Operação 4 - Verificar as peças retrabalhadas por amostragem.

Operação 5 - Preencher a Ficha de Retrabalho.

Operação 6 - Validar o lote que apresenta as peças CO já retrabalhadas, colocando a etiqueta “Aprovado” na mesma.

Operação 7 - Pedir a transferência de material NCO, verificando a chapa de identificação de material NCO.

Operação 8 - Notificar a Logística para transferir o lote com peças CO para uma balança, ocorrendo a Pesagem de Injeção.

Em seguida, foi elaborado o JBS (APÊNDICE K) através das questões referidas por Misiurek (2016) referenciadas nas ITs anteriormente redefinidas, clarificando os Passos Principais. Conclui-se que todas elas são operações essenciais que fazem progredir o trabalho. O presente Subcapítulo 5.2.4, foi desenvolvido com a utilização da descrição total do procedimento de trabalho feita anteriormente.

Na identificação dos Pontos-Chave, questionou-se cada Passo Principal com as perguntas controlo sugeridas por Misiurek (2016). Os Pontos-Chave (PC) identificados foram:

Operação 1 - PC: Indicam e verificam o retrabalho executado pelos operadores.

Operação 4 - PC: Verificam o lote retrabalhado por amostragem.

Operação 6 - PC: Colocar a etiqueta “Aprovado”.

Operação 7 - PC: Verificar a chapa de identificação de material NCO.

Operação 8 - PC: Notificar a Logística para transferir o lote com peças CO (retrabalhadas) para a Pesagem de Injeção.

Para se justificar os Pontos-Chave, questionou-se porque é que se devia ter em atenção os *Key Points* definidos, elaborando-se assim as suas Razões.

Desta forma, é feito o processo de sensibilização, facilitando também a aprendizagem dos colaboradores (de acordo com Misiurek, 2016). A letra “C” foi colocada em todas Razões uma vez que fazem parte da categoria “Procedimento Correto”.

O JBS desta IT redefinida está apresentado no APÊNDICE K. Os tempos presentes no JBS, foram obtidos na fase 6 apresentada na Tabela 19 (Subcapítulo 5.2).

De acordo com TWI Report (1945) em Huntzinger (2016), foram combinadas duas operações descritas anteriormente (no início do processo de redefinição): 2 e 3. A operação 2 já é executada na operação 3 porque quando é efetuado o retrabalho, é sempre necessário operadores. Com a análise feita à IT inicial (ANEXO E), detetaram-se alguns pontos que não estavam corretos (características 1 e 2) e outros que estavam em falta (característica 3), expostos na Tabela 25.

Tabela 25 - Redefinição das características da IT.00756

Características	IT Inicial (ANEXO E)	IT Redefinida (Apêndice J e K)
1. Lote rejeitado	“No caso de rejeição de todo o lote, é identificado com a etiqueta de rejeitado (IG.00034) e vai para a reciclagem”.	Não se coloca a etiqueta “Rejeitado”. É colocada a chapa de identificação de material NCO (consoante a MP) e depois é transferido para a reciclagem
2. Transferência de lote para a reciclagem	“Quem rejeita (resp. de turno ou CQ) faz a transferência do lote para não conformes”.	O operador é o único que faz a transferência do lote para a reciclagem.
3. Lotes que não são retrabalhados	Não refere o que acontece quando os lotes que chegam ao AGD da Injeção, não sofrem retrabalho.	É colocada a etiqueta “Aprovado” no lote e depois a Logística transporta para a balança de Injeção.

Duncan e International (1995) e Goetsch e Davis (2016) mostram quais os conhecimentos que devem ser utilizados para a elaboração do fluxograma desta IT redefinida, apresentada no APÊNDICE J.

Foram incluídas as seguintes ações em caso de desvio (ACD):

ACD 1: Após a verificação da etiqueta “Derrogado” (IG.00035) e do defeito assinalado na peça, o CQ ou responsável de turno da área da Injeção pode concluir que não é necessário retrabalhar as peças do lote. Então coloca a etiqueta “Aprovado” (IG.00033) e pede à Logística a transferência desse material.

ACD 2: Se o lote que foi retrabalhado apresentar falhas, pode ser retrabalhado de novo (mantendo-se a etiqueta “Derrogado”). Se não for possível retrabalhar de novo então o CQ ou chefe de equipa da área da Injeção deve pedir ao operador, a transferência do lote NCO para a reciclagem.

De acordo com Exertus (2003), foi feita a recolha de tempos com um cronómetro de leitura contínua, executando-se a cronometragem contínua. Recolheram-se os tempos de acordo com o guia definido por Vaz e Saraiva (2020), como apresentado na Tabela 26.

Tabela 26 - Caracterização das Regras para a IT.00756 redefinida

Resumo das Regras	Caracterização
Regra 1 - Procedimento de Trabalho	Aguardo de Decisão da Injeção
Regra 2 - Treino ao Operador	Através do JBS (APÊNDICE K) elaborado para esta IT
Regra 3 - Anotar na folha de registo	Anotado no caderno e depois colocado em Excel (APÊNDICE L)
Regra 4 - Número de ciclos de cronometragem	10
Regra 5 - Cronometrar e calcular o tempo médio	Resultados apresentados no APÊNDICE L

Quanto à Regra 5 apresentada de Vaz e Saraiva (2020), recolheram-se os tempos para cada *Major Step*, calculando-se a média de tempo por operação no fim.

Para finalizar a redefinição deste *standard*, aplicaram-se as alterações sugeridas pelos colaboradores cujos resultados se encontram no APÊNDICE K:

1. Aplicar a Regra 6 (segundo Misiurek, 2016) para os Passos Principais número 6 e 7, mas também no Ponto-Chave A5.

5.2.5. Auditoria ao Produto Intermédio e Final (IT. 00644)

Na IT redefinida (APÊNDICE M), é importante referir que se trata de uma auditoria a vários elementos da CM. Os principais responsáveis pela auditoria feita numa CM, são o operador e o chefe de equipa ou CQ, integrantes da área da Montagem.

Procedeu-se à descrição do procedimento de trabalho executado atualmente no chão-de-fábrica. A descrição do procedimento atual é a seguinte:

Operação 1 - Auditar o bordo de linha (BL). Deve ser feita a comparação entre os códigos das peças que se encontram no BL e os códigos dos componentes descritos na Ordem de Fabrico (OF). Colocar um *Check* nos códigos dos componentes da OF que correspondem aos códigos das peças que estão no BL (que são essenciais para a produção). Todo o material que estiver no BL e não esteja identificado ou não seja necessário para a produção, deverá ser colocado no Retorno.

Operação 2 - Verificar os dispositivos de trabalho. Primeiro, deve verificar-se se o código dos dispositivos de trabalho que está na CM, corresponde ao código do dispositivo da OF. Seguidamente, tem de ser testado o funcionamento do dispositivo de trabalho com a IT respetiva (se aplicável) ou passar as amostras-padrão (ex., em ensaiadores a ar). Finalmente, deve ser lida a Instrução Operativa (IO) para o operador saber qual a posição e o tipo de gravação a fazer na peça ou produto.

Operação 3 - Montar o produto, de forma faseada, utilizando a IM.

Operação 4 - Auditar o 1º produto, verificando a montagem do produto com a IM. Conferir se as suas regulações estão corretas utilizando a IT para regulação do produto (por exemplo, no caso das torneiras e válvulas).

Operação 5 - Executar o Autocontrolo à peça e/ou produto injetado, aplicando o tipo de controlo adequado ao setor (definido numa IT). Usar os dispositivos de trabalho adequados (que dependem do tipo de controlo) e executar o autocontrolo de acordo com a frequência de controlo (definida numa IT para o setor).

Operação 6 - Auditar um produto produzido aleatoriamente. Para fazerem a auditoria devem usar as IM, a IT (definida para cada setor) e dispositivos de trabalho (dependentes do tipo de controlo), conferir as regulações do produto (por exemplo, na situação das torneiras e válvulas) e verificar a frequência de controlo ao produto (definida numa IT para o setor). Não auditar só o último produto produzido.

Operação 7 - Verificar se as etiquetas do Produto Final a serem colocadas na embalagem deste, estão corretas. Para isso, deve comparar-se as etiquetas impressas às etiquetas que estão na Ficha de Produto (FP).

Operação 8 - Verificar a Ficha de Embalagem (FE).

As operações 1, 2, 3, 4, 5, 7 e 8 são realizadas pelos operadores das CM. Já a operação 6 é da responsabilidade do chefe de equipa ou CQ da Montagem (controlo ao produto). Para a redefinição desta IT, foi utilizada a descrição total do procedimento de trabalho feita anteriormente.

Tendo em conta os conhecimentos fundamentais para a criação do JBS, referidos por Misiurek (2016), começou-se por questionar que operações fazem progredir o trabalho. Conclui-se que todas elas são Passos Principais, uma vez que fazem progredir o trabalho e algumas, em especial a operação 4, 5 e 6, estão associadas ao controlo de qualidade.

Ao questionar “Quando executo a operação x, existe alguma tarefa que deva ter em atenção? Que pode levar ao erro humano, a um acidente de trabalho ou que facilite o meu trabalho?”, identificaram-se os seguintes *Key Points* (PC) para cada Passo Principal:

Operação 1 - PC: Comparar os códigos das peças que se encontram no BL com os códigos dos componentes descritos na Ordem de Fabrico (OF). Colocar um *Check* nos códigos das peças da OF, que correspondem aos códigos dos componentes presentes no BL que são essenciais na produção. No BL, o material que não estiver identificado ou que não seja necessário na produção, deverá ser colocado no Retorno.

Operação 2 - PC: Verificar se o código do dispositivo de trabalho que está na CM, corresponde ao código do dispositivo da OF. Em seguida, o funcionamento do dispositivo de trabalho é testado utilizando a IT respetiva ou passando as amostras-padrão necessárias.

Quanto à gravação feita em determinadas peças, deve ser lida a IO, para que o operador saiba qual a posição e o *design* de gravação na peça ou produto.

Operação 3 - PC: Montar o produto faseadamente utilizando a Instrução de Manufatura (IM).

Operação 4 - PC: Auditar o 1º produto, verificando a montagem do produto com a IM. Conferir se as regulações do produto estão corretas, utilizando a IT para regulações do produto.

Operação 5 - PC: Realizar o tipo de controlo adequado ao setor utilizando a respetiva IT. Devem ser utilizados os dispositivos de trabalho (adequados ao tipo de controlo) e ainda deve ser verificada a periodicidade de controlo ao produto (definida numa IT própria para cada setor).

Operação 6 - PC: Não auditar só o último produto produzido. Na auditoria devem ser utilizadas as IM, IT e os dispositivos de trabalho, necessários para o tipo de controlo e dependentes do setor em questão. Devem ser verificadas as regulações do produto (por exemplo, no caso das torneiras e válvulas) e ainda verificar a frequência de controlo (definida numa IT para cada setor).

Operação 7 - PC: Comparar as etiquetas (do produto final) impressas às etiquetas que estão na sua Ficha de Produto correspondente.

As Razões para cada Ponto-Chave, foram identificadas recorrendo-se à pergunta “O que acontece se...?”. Com estas, é possível explicar o motivo para realizar a operação de trabalho de uma determinada forma, reduzindo-se um local potencial para o erro humano (referido por Misiurek, 2016). A maioria das Razões apresentadas no JBS desta IT redefinida (APÊNDICE N), foram colocadas na categoria “C”, associada ao “Procedimento Correto”. Na operação 4, 5 e 6, são categorizadas as Razões dos Pontos-Chave com a letra “Q”, associadas à qualidade. A operação 2 foi categorizada com a letra “S”, uma vez que pode levar a um acidente de trabalho.

Aplicando os conhecimentos referidos por TWI Report (1945) em Huntzinger (2016), a operação 6 da IT inicial (ANEXO F) não foi colocada nesta IT redefinida (APÊNDICE N) uma vez que é responsabilidade do chefe de equipa ou CQ da Montagem.

Analisando a IT inicial (ANEXO F), detetaram-se que alguns aspetos não estavam corretos, como se pode observar na Tabela 27.

Tabela 27 - Redefinição das características da IT.00644

Características	IT Inicial (ANEXO F)	IT Redefinida (APÊNDICE N)
1. Código do dispositivo de trabalho	“Confirmar que os dispositivos que estão no posto de trabalho são os pedidos na OF/IM...”	O código do dispositivo de trabalho está sempre identificado na OF e não na IM.
2. Responsabilidade	“O que estiver no BL devidamente identificado e não for necessário para a produção em curso, deve ter uma chapa de “próxima produção”.”	O operador da CM não é responsável por colocar a chapa de “próxima produção”. A Logística é responsável por esta tarefa uma vez que é este departamento que faz o abastecimento à CM.
3. Termo	“...o operador deve auditar a primeira peça produzida...” e “...uma peça final aleatória.”	O termo correto é produto.

Para esta IT redefinida, não foi criado um fluxograma, pois quando aplicadas as ações em caso de desvio, tornar-se-ia longo e confuso para os colaboradores. Assim, foram colocadas imagens para demonstrar os Pontos-Chave (APÊNDICE M).

Estas mostram de forma clara os *Key Points*, como referido Míkva et al. (2016): como executar a auditoria ao BL, aplicar as diretrizes da IM e finalmente, verificar as regulações do produto definidas nas respetivas ITs.

No que toca às ações em caso de desvio (ACD), estas foram colocadas na secção “Ações em Caso de Desvio” na IT redefinida (APÊNDICE M).

ACD 1: Sempre que o material das caixas na produção em curso terminar, deverá ser feita novamente a auditoria ao BL.

ACD 2: Avisar o chefe de equipa sempre que: há mau funcionamento do dispositivo, quando existem documentos em falta (OF, IM, IO, FP, FE), quando algum produto está NCO e quando as etiquetas do produto final e a FE não estão corretas.

Recolheram os tempos para cada Passo Principal desta IT redefinida, utilizando um cronómetro de leitura contínua. Foi feita a cronometragem contínua, referida por Exertus (2003). Esta recolha foi feita através das diretrizes definidas por Vaz e Saraiva (2020), expostas na Tabela 28.

Tabela 28 - Caracterização das Regras para a IT.00644 redefinida

Resumo das Regras	Caracterização
Regra 1 - Procedimento de Trabalho	Auditoria à peça e/ou produto na CM
Regra 2 - Treino ao Operador	Através do JBS (APÊNDICE N) elaborado para esta IT
Regra 3 - Anotar na folha de registo	Anotado no caderno e depois colocado em Excel (APÊNDICE O)
Regra 4 - Número de ciclos de cronometragem	20
Regra 5 - Cronometrar e calcular o tempo médio	Resultados apresentados no APÊNDICE O

Quanto à Regra 5 de Vaz e Saraiva (2020), depois de recolhidos os tempos individuais para cada operação, calculou-se a média de tempo para cada *Major Step*. Finalmente, o processo de redefinição culminou com a aplicação do *feedback* dos colaboradores (APÊNDICE N).

1. Regra 6 (segundo Misiurek, 2016) aplicada no Passo Principal número 7 e para os *Key Points* A1, A2, A3, A4, A5, A7, A9, A10, A11, A12, A13 e A15.

5.3. Elaborar a IT de formação a partir da estrutura proposta por TWI JI

O presente Subcapítulo 5.3 tem por objetivo apresentar a criação da IT de formação para instrutores a partir da estrutura proposta por TWI JI (Obj. 3). As capacidades de formação de um Instrutor são extremamente importantes no treino que este providencia aos colaboradores de uma organização (Mollo et al., 2018), pelo que o TWI promove o desenvolvimento das competências do mesmo (Plebanek, 2017). Com TWI JI as *skills* do “professor” são aprimoradas e a aprendizagem do colaborador fica mais completa (já que a formação teórica se junta à prática) (Misiurek, 2016).

Como já foi referido no Subcapítulo 4.2, existem de facto falhas na formação que é realizada aos colaboradores. Estas falhas levam ao erro humano do instrutor e por consequência, do colaborador. Como refere Mollo et al. (2018), se o colaborador não aprendeu, então o instrutor não ensinou.

Assim, foi necessário criar uma nova IT para contrariar esta tendência, que tem por base os conhecimentos de TWI JI referidos por Misiurek (2016): melhoria e documentação do procedimento de trabalho e a formação ao trabalhador.

A Tabela 29, apresenta qual foi a estrutura adotada na criação da nova IT para a formação dos colaboradores.

Tabela 29 - Criação da IT para Formação de Colaboradores

Atividades na Definição da IT de Formação	Descrição
1. Averiguar as necessidades dos Instrutores	Averiguar as necessidades dos Instrutores na formação (Jaworski et al., 2018) através de entrevistas não estruturadas.
2. Apresentação da Estrutura de Formação proposta por JI	Mostrar a estrutura de <i>Job Instructions</i> aos colaboradores e recolher o seu <i>feedback</i> .
3. Criação da IT para Formação de Colaboradores	Elaboração da IT de Formação tendo em conta as necessidades dos Instrutores e o seu <i>feedback</i> sobre a estrutura de <i>Job Instructions</i> que lhes foi apresentada. Aplicar as 41 Regras de Misiurek (2016).

Inicialmente, foram averiguadas quais as necessidades que os instrutores do DQI salientaram de extrema importância e que deveriam ser reforçados no documento de trabalho. O desenvolvimento da investigação, decorreu pela recolha de dados feita no turno diurno (1º turno) da OLI. Neste turno, os únicos responsáveis pela formação de colaboradores, eram dois controladores de qualidade: uma CQ da área da Montagem e um CQ da área de Injeção.

O CQ da área de Injeção, apenas dava formação a colaboradores que fossem desempenhar funções iguais às suas. No entanto, a CQ da área da Montagem desempenhava formações todas as semanas aos operadores das CM.

Pelo que, estes dois colaboradores foram os únicos aos quais foram feitas entrevistas não estruturadas, de maneira a recolher a informação para a criação deste novo documento de trabalho. Os restantes colaboradores do 2º e 3º turno não executam formações.

Ainda assim, não deixa de ser importante que venham a usufruir desta IT, caso possam integrar o 1º turno ou substituam algum responsável por providenciar formação no mesmo.

Averiguou-se que existem certos aspetos (necessidades) na formação de colaboradores, que os instrutores do DQI consideraram essenciais. Os aspetos descritos abaixo (Tabela 30), são comuns a alguns já presentes na estrutura de formação proposta por TWI JI (Subcapítulo 2.2.4, Tabela 7):

Tabela 30 - Aspetos essenciais na formação e suas razões

Necessidades na Formação	Razão
1. Check-Up ao colaborador (após a formação)	Falha no <i>check-up</i> ao colaborador após a sua formação, levou a situações em que o colaborador realizava o trabalho de forma incorreta e tentava resolver problemas (ex., encravamento do dispositivo) sozinho.
2. Elaborar e rever IT para a formação	Evitar a transmissão de informação errada ao colaborador, resultando na má execução do trabalho: falhas na auditoria às peças, a não execução de tarefas, a não utilização ou má utilização de recursos, etc. Estas situações apresentam impactos negativos na produção (como maior nº de defeitos e retrabalho), aumentando os Custos Internos de Qualidade.
3. Perceber o conhecimento do trabalhador sobre o trabalho que virá a desempenhar	Os colaboradores rodam entre postos de trabalho, pelo que é importante o instrutor perceber se o colaborador tem algum conhecimento acerca do trabalho que vai executar e, se assim for, consegue estar atento aos erros e hábitos que este possa ter desenvolvido.
4. Reforçar a Sensibilização aos Colaboradores	Procurar explicar claramente ao colaborador as razões dos Pontos-Chave e sensibilizá-los para a política da empresa: Segurança, Qualidade e Produtividade.

Quando à segunda fase para a criação da IT de formação, foi apresentada a estrutura de formação de TWI JI: os Passos Principais e os Pontos-Chave, encontram-se descritos no Subcapítulo 2.2.4. As Razões para os *Key Points* foram elaboradas com base nos conceitos de formação referidos no livro de Misiurek (2016). Por fim, recolheu-se o *feedback* dos colaboradores em relação ao JBS do Subcapítulo 2.2.1.

No que toca à fase 3 (“Observar o Desempenho do Colaborador que realiza o Trabalho”) descrita na estrutura de TWI JI (Subcapítulo 2.2.4, Tabela 7), os instrutores do DQI referiram que esta é uma ação que simplesmente é muito difícil de aplicar: a maioria dos colaboradores que são treinados, não conseguem captar toda a informação e, por isso, dificilmente conseguirão dizer os Passos Principais, Pontos-Chave e Razões.

Os instrutores verificaram que, mesmo questionando os colaboradores com perguntas simples sobre o procedimento (de forma a averiguar se os conceitos básicos foram aprendidos), estes apresentavam dificuldades em responder a essas questões. Os instrutores referiram também que muitos colaboradores aparentam perceber todo o procedimento que aprenderam, mas na prática não o executam corretamente, o que significa que a aprendizagem não foi bem conseguida. Assim, e já que a aprendizagem depende também das capacidades e experiência dos colaboradores (formandos) no chão-de-fábrica, ficou estabelecido fazerem apenas perguntas simples sobre o procedimento que o colaborador vai executar, como por exemplo: “Como monta a peça A na peça B?” e “Como é que verifica se o produto está bem montado?”.

Os próprios instrutores deverão averiguar as suas capacidades de formação atuais e utilizar esta IT como meio para potenciá-las, garantindo que ensinam o colaborador eficazmente.

Por fim, foi elaborado o novo documento de trabalho (APÊNDICE P), aplicando as alterações propostas pelos colaboradores e reforçando as necessidades dos mesmos na IT. Tendo em conta as 41 Regras de Misiurek (2016), foi também adicionada a Regra 6 à IT: Passos Principais e/ou Pontos-Chave que apresentam mais de cinco palavras, devem ter essas palavras destacadas a negrito na sua descrição, que se encontra na descrição total do trabalho. Essas palavras a negrito, são as palavras que são colocadas no JBS para respeitar a regra “Usar no máximo cinco palavras para descrever os Passos Principais e Pontos-Chave”.

No entanto, a descrição das operações principais e Pontos-Chave com as cinco palavras a negrito, foi colocada diretamente nesta IT, para o *Major Step* 4 e para os *Key Points* A1, A4, A7, A8, A9, A10, A12, A13 e A16.

A IT para a formação de colaboradores, encontra-se apresentada em APÊNDICE P e é referida por IT. XXXX2.

6. CONCLUSÕES

Para o presente projeto de investigação, definiram-se três objetivos para resolver as falhas na standardização verificadas no DQI. Os resultados da investigação para o Objetivo 1, encontram-se na Tabela 31.

Tabela 31 - Resultados da Investigação para o Objetivo 1

ITs Iniciais	Problemas no Chão-de-Fábrica	Soluções para a sua resolução
IT.00000 (ANEXO B) e IT.00562 (ANEXO A)	Elevado número de Validações de A. e R. compromete o controlo de qualidade às peças injetadas	FVA digital
IT.00778 (ANEXO C)	Não realizar o autocontrolo, erros no controlo de qualidade às peças	Soluções em estudo
IT.00802 (ANEXO D)	Erros na análise do lote	Analisar lote por amostragem
IT.00756 (ANEXO E)	Excesso de lotes no AGD e falta de disponibilidade dos operadores para o retrabalho	Planeamento do retrabalho
IT.00664 (ANEXO F)	Não verificação dos documentos da CM, auditorias incorretas ou inexistentes, decoram as IM e ocorrem acidentes de trabalho	Utilizar um tapete rolante de peças rotativas

Quanto ao Objetivo 2 para a redefinição das ITs críticas no processo produtivo. Os resultados da redefinição das ITs englobam as características descritas abaixo e a informação na Tabela 32.

1. *Job Breakdown Sheet*.
2. Fluxogramas (facilitam a compreensão do processo) e ações em caso de desvio.
3. Imagens dos Pontos-Chave - clarificam o modo como devem ser executadas determinadas tarefas das operações principais.
4. Recolha dos tempos dos Passos Principais de cada IT: cronometragem contínua e executar as regras delineadas por Vaz e Saraiva (2020).

Tabela 32 - Resultados da Investigação para o Objetivo 2

Instruções de Trabalho (IT)	Melhorias nos Procedimentos de Trabalho
IT. XXXX1 (APÊNDICE B)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reorganizar operações 4, 5 e 6 (da IT inicial). 2. Eliminação de detalhes desnecessários. 3. Redefinição de elementos da IT inicial (incorretos, pouco claros e incompletos).
IT.00778 (APÊNDICE E)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eliminação de detalhes desnecessários (colocados sob “Notas” na IT). 2. Redefinição de elementos da IT inicial (poucos claros e incompletos).
IT.00802 (APÊNDICE H)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Redefinição de elementos da IT inicial (simplificação e clarificação)
IT.00756 (APÊNDICE K)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Combinar as operações 2 e 3 (da IT redefinida). 2. Redefinição de elementos da IT inicial (poucos claros e incompletos).
IT.00644 (APÊNDICE N)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eliminação da operação 6 (da IT inicial). 2. Redefinição de elementos da IT inicial (incorretos).

Finalmente, foi criado o documento de trabalho relativo à formação de trabalhadores, tendo por base estrutura definida por TWI JI. Os resultados para o Objetivo 3 estão na Tabela 33.

Tabela 33 - Resultados da Investigação para o Objetivo 3

IT de Formação de Colaboradores	Resultados
Necessidades dos Instrutores (reforço das necessidades)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir como deve ser executado o <i>Check-Up</i> feito ao colaborador após a sua formação. 2. Elaborar ou rever a IT a ser utilizada na formação. 3. Averiguar o conhecimento do colaborador sobre o trabalho a executar. 4. Reforçar a sensibilização pela clarificação das Razões e pela política da organização.
Apresentação da formação proposta por TWI JI	<i>Feedback</i> sobre a Operação 3 e os seus Pontos-Chave (descritos no capítulo 2.2.4).
Criação da IT	Redefinição dos Pontos-Chave do Passo Principal 3 (da estrutura proposta por TWI JI): questionar os formandos com perguntas simples.

Estes documentos de trabalho que foram redefinidos e criados trazem, de acordo com Košturiak et al. (2010) em Míkva et al. (2016), múltiplos benefícios: facilidade na formação de novos colaboradores, redução da variabilidade e falha humana, procedimentos claros e um aumento da capacidade de resposta em diferentes situações. O objetivo da utilização destas ITs, é evitar o erro humano e o desperdício resultante do mesmo, pelo cumprimento do procedimento de trabalho (Míkva et al., 2016).

6.1. Limitações na Investigação

Este projeto apresentou algumas questões que dificultaram o desenvolvimento do mesmo. Nomeadamente, a literatura atual relacionada com TWI é escassa.

Idealmente, deveriam ter sido conduzidos *Focus Groups*, isto é, discussões de grupo para debater ideias para a melhoria dos procedimentos bem como a redefinição e criação de ITs. No entanto, os colaboradores do DQI estão divididos por três turnos, pelo que se tornou difícil conduzir *Focus Groups* com a participação de todos. Deste modo, foram conduzidas entrevistas não estruturadas a cada indivíduo. Este tipo de entrevistas torna o diálogo entre o investigador e o colaborador mais informal e acessível. Assim, a informação foi de igual modo recolhida, mas sem o debate de todos os envolvidos nos procedimentos, o que à partida tornaria mais rica a recolha de dados.

Quanto à resolução de problemas verificados no chão-de-fábrica para cada procedimento de trabalho redefinido, foi de facto difícil encontrar soluções para resolver a questão associada ao não cumprimento de *standards*. O Autocontrolo e a Auditoria na célula de montagem (CM), apresentavam são os procedimentos onde é mais recorrente esta situação. De facto, é extremamente difícil aplicar monitorizar e aplicar uma medida que obrigue os colaboradores a cumprirem os seus procedimentos. É essencial investigar este problema e para tal, devem estar envolvidos os responsáveis dos departamentos e ainda os próprios colaboradores (que executam os procedimentos de trabalho em questão).

Deste modo, são identificadas as causas raiz do problema e são geradas soluções para a sua resolução. As causas raiz poderão estar associadas à liderança, à falta de planeamento, treino fraco ou inexistente (originando a resistência à mudança).

A participação dos colaboradores na resolução de problemas é uma solução eficaz para reduzir a resistência à mudança (Damawan e Azizah, 2020), possibilitando que a organização cumpra os objetivos de mudança.

A quantificação da eficácia dos procedimentos de trabalho depois da sua redefinição, não foi possível dado que a organização não apresentava indicadores para avaliar o desempenho dos procedimentos. Tendo em conta o tempo para o desenvolvimento deste projeto, não foi possível avaliar os resultados do trabalho desenvolvido.

As ITs redefinidas durante o projeto de investigação, permitiram que os colaboradores compreendam melhor os procedimentos de trabalho com os fluxogramas, imagens e JBS. Além disso, estes saberão como agir em situações adversa (desvios dos *standards*), tornando-se mais autónomos.

Com a criação da IT de Formação de colaboradores, a OLI conseguirá treinar de forma padronizada os seus instrutores, que poderão usar as ITs redefinidas na formação. A sua utilização permite que o instrutor transmita todas as informações relevantes (por vezes subestimadas pelo instrutor) aos colaboradores. Os instrutores serão sensibilizados, reconhecendo a importância, cumprindo e reforçando determinados Pontos-Chave como o *follow-up* e a consciencialização de colaboradores. Estes fatores tornarão o treino ao colaborador mais eficaz e, como resultado, a formação tornar-se-á mais eficiente, a aprendizagem será aprimorada e a resposta do colaborador face à mudança será positiva.

Assim, o erro humano e o incumprimento de *standards* vão decrescer, reduzindo os custos para a organização. Em contrapartida, o desempenho e a produtividade dos colaboradores trará a melhoria na qualidade dos produtos fornecidos pela OLI.

6.2. Propostas de Trabalho Futuro

Como trabalho futuro, é importante monitorizar o trabalho desenvolvido, pelo que foram definidas algumas métricas para avaliação dos procedimentos de trabalho redefinidos e criados e da padronização no futuro que a empresa poderá utilizar:

1. Métricas Gerais - indicadores comuns a todos os procedimentos de trabalho e que são tipicamente avaliadas pelo DQI.

2. Métricas Individuais - métricas para avaliar o desempenho de cada procedimento de trabalho redefinido.

3. Modelo de Maturidade - útil para medir o progresso da normalização em duas dimensões: recursos humanos (colaboradores do DQI) e procedimentos de trabalho (e suas respetivas ITs). Desta forma, o DQI poderá desenvolver e melhorar estas áreas, atingindo os objetivos que tem delineados para cada nível de maturidade. Foi desenvolvido um modelo prescritivo, sendo sugeridas ações e medidas para que as diferentes dimensões possam cumprir os requisitos do seu nível e progredir para o nível de maturidade seguinte. Este modelo está apresentado em APÊNDICE Q e poderá ser adotado e refinado no futuro pela empresa. As tabelas seguintes apresentam as métricas gerais (Tabela 34) e métricas individuais (Tabela 35).

Tabela 34 - Métricas Gerais

Métricas Gerais	
Área	Indicadores
Qualidade	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nº Reclamações do Mercado Externo e Reclamações Nacionais 2. Custos de Não Qualidade: <ul style="list-style-type: none"> • Custos de Reclamações do Mercado Externo e do Mercado Nacional. • Custos de Retrabalho. • Custos de <i>Scrap</i> (desperdício). • Custos de peças NCO. 3. Custos de <i>Downtime</i> (custos de paragem da máquina) (Área da Injeção): <ul style="list-style-type: none"> • Avarias nos moldes e nas máquinas. • Paragem de máquinas para afinação, limpeza, diagnóstico, <i>setup</i>, falta de matéria-prima. 4. Custos de <i>Downtime</i> (custos de paragem da máquina) (Área da Montagem): <ul style="list-style-type: none"> • Avarias nos moldes e nas máquinas. • Falta de material externo e material injetado. • Absentismo. • Mudança de código de produção, cor e posições.

Tabela 34 - Métricas Gerais (continuação)

Métricas Gerais	
Área	Indicadores
Produtividade	<p>1. Quadro de Seguimento indica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • N° de peças produzidas / N° de peças pretendidas. • N° de peças conformes / N° de peças produzidas. <p>2. OEE (<i>Overall Equipment Effectivness</i>) indica o desempenho do equipamento com base na disponibilidade, performance e qualidade. Representa métricas como o tempo de ciclo atual face ao tempo de ciclo ideal, tempo de não utilização (devido a quebras de abastecimento, paragem da máquina para correção, limpeza ou manutenção, entre outros).</p>
Segurança	<p>1. N° de acidentes com baixa e sem baixa.</p> <p>2. N° de acidentes por entalamento, esforços excessivos, choque e projeção de partículas.</p>

Tabela 35 - Métricas Individuais

Métricas Individuais	
IT	Indicadores
IT. XXXX1	<p>1. Tempo Total do Procedimento de Trabalho (sem inconformidades e desvios do <i>standard</i>).</p> <p>2. N° de Validações realizadas / N° de Validações pretendidas (por dia).</p>
IT.00778	<p>1. Tempo Total do Procedimento de Trabalho.</p> <p>2. N° de Não Conformidades Detetadas / N° Total de Não Conformidades (detetadas e não detetadas).</p>
IT.00802	<p>1. Tempo Total do Procedimento de Trabalho.</p> <p>2. N° de lotes não rastreados e derrogados que avançaram para a produção.</p>
IT.00756	<p>1. Tempo Total do Procedimento de Trabalho.</p> <p>2. N° de lotes mantidos em derrogação devido à incorreta execução do trabalho.</p>
IT.00644	<p>1. Tempo Total do Procedimento de Trabalho.</p> <p>2. N° de produtos bem montados e com todos os componentes.</p> <p>3. N° de acidentes devido aos dispositivos de trabalho.</p>

Tabela 35 - Métricas Individuais (continuação)

Métricas Individuais	
IT	Indicadores
IT. XXXX2	<ol style="list-style-type: none">1. Tempo Total do Procedimento de Trabalho.2. N° de respostas corretas às perguntas executadas / N° de respostas corretas pretendidas.3. Questionário para o colaborador avaliar a formação e o desempenho do instrutor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Belvedere, V., Cuttaia, F., Rossi, M., & Stringhetti, L. (2019). Mapping wastes in complex projects for Lean Product Development. *International Journal of Project Management*, 37(3), 410–424. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2019.01.008>
- Charantimath, P. M. (2017). *Total Quality Management* (Third).
- Chong, J. Y., & Perumal, P. A. (2020). Conceptual framework for lean manufacturing implementation in SMEs with PDCA approach. In *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-9539-0_40
- Damawan, A. H., & Azizah, S. (2020). *Resistance to Change: Causes and Strategies as an Organizational Challenge*. 395(Acpch 2019), 49–53. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200120.010>
- Duncan, W. L., & International, L. & W. (1995). *Total Quality - Key Terms and Concepts*.
- Exertus. (2003). Manual Pedagógico PRONACI “Métodos e Tempos.” In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Goetsch, D.L., & Davis, S. (2016). *Quality Management For Organizational Excellence: Introduction to Total Quality NJ: Printice Hall International, Inc.*
- Goetsch, David L., & Davis, S. (2016). Quality Management for Organizational Excellence - Introduction to Total Quality. In David L. Goetsch & S. B. Davis (Eds.), *Always learning TA - TT* - (8th ed.). Pearson Education.
- Hollmann, S., Frohme, M., Endrullat, C., Kremer, A., D’Elia, D., Regierer, B., & Nechyporenko, A. (2020). Ten simple rules on how to write a standard operating procedure. *PLoS Computational Biology*, 16(9), 1–10. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1008095>
- Huntzinger, J. (2016). *The Roots Of Lean - TWI - The Origin of Japanese Management & Kaizen and other insights*. Lean Frontiers, Inc.
- J.Dahlgaard, J., Kristensen, K., & Kanji, G. K. (2002). Fundamentals of Total Quality Management. (Vol. 4, Issue 3). <http://marefateadyan.nashriyat.ir/node/150>
- Jaworski, C., Ravichandran, S., Karpinski, A. C., & Singh, S. (2018). The effects of training satisfaction, employee benefits, and incentives on part-time employees’ commitment. *International Journal of Hospitality Management*, 74(October 2017), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2018.02.011>
- Maarof, M. G., & Mahmud, F. (2016). A Review of Contributing Factors and Challenges

- in Implementing Kaizen in Small and Medium Enterprises. *Procedia Economics and Finance*, 35(October 2015), 522–531. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(16\)00065-4](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(16)00065-4)
- Misiurek, B. (2016). Standardized Work with TWI. In *Standardized Work with TWI*. <https://doi.org/10.1201/b19696>
- Misiurek, K., & Misiurek, B. (2016). Methodology of improving occupational safety in the construction industry on the basis of the TWI program. *Safety Science*, 92, 225–231. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.10.017>
- Misiurek, K., & Misiurek, B. (2018). Improvement of the safety and quality of a workplace in the area of the construction industry with use of the 6S system. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 26(3), 514–520. <https://doi.org/10.1080/10803548.2018.1510564>
- Ml'kva, M., Prajová, V., Yakimovich, B., Korshunov, A., & Tyurin, I. (2016). Standardization-one of the tools of continuous improvement. *Procedia Engineering*, 149(June), 329–332. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.06.674>
- Mohd Amran, M. D., Mohamad Ikbar, A. W., Fairul Anwar, A. B., & Khairanum, S. (2020). The implementation effectiveness of quality tools and techniques. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(1.1 Special Issue), 191–198. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/3491.12020>
- Mollo, L. G., Emuze, F., & Smallwood, J. (2018). Reducing human failure in construction with the “training-within-industry” method. *IGLC 2018 - Proceedings of the 26th Annual Conference of the International Group for Lean Construction: Evolving Lean Construction Towards Mature Production Management Across Cultures and Frontiers*, 2(July), 923–932. <https://doi.org/10.24928/2018/0264>
- Neyestani, B. (2017). Principles and Contributions of Total Quality Mangement (TQM) Gurus on Business Quality Improvement. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2950981>
- Dogan, N., & Yagli, B. (2019). Value Stream Mapping: A Method That Makes the Waste in the Process Visible. *Lean Manufacturing and Six Sigma - Behind the Mask*, 1–17. <https://doi.org/10.5772/intechopen.83798>
- Pereira, A., Abreu, M. F., Silva, D., Alves, A. C., Oliveira, J. A., Lopes, I., & Figueiredo, M. C. (2016). Reconfigurable Standardized Work in a Lean Company - A Case Study. *Procedia CIRP*, 52, 239–244. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.07.019>

-
- Plebanek, S. (2017). Application of a process improvement method for improving usability. *Proceedings of the 2017 Federated Conference on Computer Science and Information Systems, FedCSIS 2017, 11*, 1203–1206.
<https://doi.org/10.15439/2017F379>
- Sahoo, S., & Yadav, S. (2018). Total Quality Management in Indian Manufacturing SMEs. *Procedia Manufacturing, 21*, 541–548. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.155>
- Catterall, M. (2000), "Research Methods for Business Students", *Qualitative Market Research, 3* (4), 215- 218. <https://doi.org/10.1108/qmr.2000.3.4.215.2>
- Stouten, J., Rousseau, D. M., & De Cremer, D. (2018). Successful organizational change: Integrating the management practice and scholarly literatures. *Academy of Management Annals, 12*(2), 752–788. <https://doi.org/10.5465/annals.2016.0095>
- Sugiyanto, S., Wena, M., & Isnandar, I. (2018). Developing Learning Materials Based on TWI (Twi) To Improve the Building Construction Student’S Learning Outcomes. *Jurnal Ilmu Pendidikan, 24*(2), 80. <https://doi.org/10.17977/um048v24i2p80-85>
- Torres, H. K. M. L., Camilo, R. D., Ziviani, F., & Parreiras, F. S. (2015). Maturidade E De Mensuração Da Gestão Da Inovação : Uma Revisão Sistemática Da Literatura. *International Symposium on Management, Innovation and Sustainability*.
- Utilizador, G. D. O. (2015). Iso 9001:2015.
- Vaz, S., & Saraiva, A. (2020). Métodos e Tempos - Guia do Empresário por CTCP (Centro Tecnológico do Calçado de Portugal).
- Yamfashije, J. (2017). Capability Maturity Model Integration, Continued. *IEEE Instrumentation and Measurement Magazine, 6*(3), 8–10.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35219.94247>
- Yeen Gavin Lai, N., Hoong Wong, K., Halim, D., Lu, J., & Siang Kang, H. (2019). Industry 4.0 Enhanced Lean Manufacturing. *Proceedings of 2019 8th International Conference on Industrial Technology and Management, ICITM 2019*, 206–211.
<https://doi.org/10.1109/ICITM.2019.8710669>

ANEXO A

Ficha de Validação de Arranque e Encerramento de Produção (IT.00562)

IT.00562

IT

FVA – Ficha de Validação de arranque e encerramento de produção

Objetivo: Ajuda na identificação dos passos a seguir no arranque ou fecho da produção

Âmbito: Melhoria no controlo e processo de injeção

1. Responsável de turno preenche os campos iniciais da ficha de validação de arranque de produção.

Ficha de Validação de Arranques de Produção				OLI	
reencher pelo técnico de injeção:					
OF nº:	Molde nº:	Máquina r	Data:	Hora:	
Referência das(s) peça(s):					
Data da GFM disponível:	Peças de arranque disponíveis:	Máquina limpa:	STAIN - Start:		
Declaração NC Arranque:	Matéria Prima de Acordo Com o Plano:	Pigmento consoante GFM:			
Bico Mudado*?	regulador/águas frias do molde a	O técnico de injeção:			
<i>*Na cara do Não (N), Justificar no campo Obs.</i>					
Obs:	Rearranque: data: __/__/__ hora: __: __	O técnico de injeção:			
	Rearranque: data: __/__/__ hora: __: __	O técnico de injeção:			
Preencher pelo Controlador de Qualidade					
Nº peças produzidas desde arranque:	Temperaturas do termostato:	Peças validadas por:			
Calibres disponíveis:	Águas frias do molde abertas?	Data: __/__/__ Hora: h mi			
Data FIC disponível: __/__/__		Peças validadas por:			
Obs:		Data: __/__/__ Hora: h mi			
▲ Deve ser feita a troca do bico, sempre que se verifique as seguintes situações: a) Passagem de material reciclado para material virgem; b) Quando definido no GFM;					
IG.00659					

2. O técnico da injeção realiza o arranque da respetiva máquina de acordo com os parâmetros definidos no GFM.

3. O técnico da injeção preenche os campos correspondentes da ficha de validação de arranque de produção.

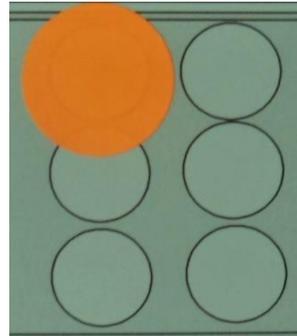
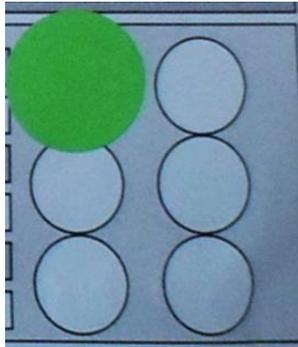
Ficha de Validação de Arranques de Produção					OLI	
reencher pelo técnico de injeção:						
OF nº:	Molde nº:	Máquina nº:	Data:	Hora:		
Referência das(s) peça(s):						
Data da GFM disponível:	Peças de arranque disponíveis:	Máquina limpa:	STAIN - Start:			
Declarção NC Arranque:	Matéria Prima de Acordo Com o Plano:	Pigmento consoante GFM:				
Bico Mudado*?:	regulador/águas frias do molde a:	O técnico de injeção:				
<i>*Na cara do Bico (B), Justificar na campo Obs.</i>						
Obs:	Rearranque: data: / / hora:	O técnico de injeção:				
	Rearranque: data: / / hora:	O técnico de injeção:				
Preencher pelo Controlador de Qualidade						
Nº peças produzidas desde arranque:	Temperaturas do termostato:	Peças validadas por:				
Calibres disponíveis:	Águas frias do molde abertas?:	Data: / / Hora: h min:				
Data FIC disponível: / /		Peças validadas por:				
Obs:		Data: / / Hora: h min:				
<p>▲ Deve ser feita a troca do bico, sempre que se verifique as seguintes situações:</p> <p>a) Passagem de material reciclado para material virgem;</p> <p>b) Quando definido no GFM;</p>						
IG.00659						

- 3.1. Caso existam paragens longas na produção, o técnico da injeção ou o chefe de equipa deve preencher o campo relativo ao re arranque.

4. O controlador de qualidade avalia a qualidade das peças de acordo com as especificações da FIC e preenche o respetivo campo da ficha de validação de arranques de produção.

Ficha de Validação de Arranques de Produção					OLI	
reencher pelo técnico de injeção:						
OF nº:	Molde nº:	Máquina nº:	Data:	Hora:		
Referência das(s) peça(s):						
Data da GFM disponível:	Peças de arranque disponíveis:	Máquina limpa:	STAIN - Start:			
Declarção NC Arranque:	Matéria Prima de Acordo Com o Plano:	Pigmento consoante GFM:				
Bico Mudado*?:	regulador/águas frias do molde a:	O técnico de injeção:				
<i>*Na cara do Bico (B), Justificar na campo Obs.</i>						
Obs:	Rearranque: data: / / hora:	O técnico de injeção:				
	Rearranque: data: / / hora:	O técnico de injeção:				
Preencher pelo Controlador de Qualidade						
Nº peças produzidas desde arranque:	Temperaturas do termostato:	Peças validadas por:				
Calibres disponíveis:	Águas frias do molde abertas?:	Data: / / Hora: h min:				
Data FIC disponível: / /		Peças validadas por:				
Obs:		Data: / / Hora: h min:				
<p>▲ Deve ser feita a troca do bico, sempre que se verifique as seguintes situações:</p> <p>a) Passagem de material reciclado para material virgem;</p> <p>b) Quando definido no GFM;</p>						
IG.00659						

- 4.1. Consoante a qualidade das peças em produção o controlador de qualidade cola um autocolante na ficha de validação de arranque de produção. O autocolante **verde** significa que as peças têm a qualidade desejada, logo a produção pode prosseguir de forma normal. O autocolante **cor-de-laranja** significa que nem todas as peças atingem a qualidade pretendida, sendo necessário acompanhar a produção de uma forma mais cuidada.



5. No fim da produção o técnico, chefe de equipa ou o operador da injeção preenche a ficha de registo de fecho de produção.

Ficha de Registo de Fecho de Produção



Preencher pelo Técnico/Operador de Injeção:

<p>Fecho da Produção Por:</p> <p>Fim de OP <input type="checkbox"/></p> <p>Avaria de Máquina <input type="checkbox"/></p> <p>Avaria de Molde <input type="checkbox"/></p> <p>Troca de posições <input type="checkbox"/></p> <p>Troca de cor <input type="checkbox"/></p>	<p>Procedimentos de Fecho de Produção:</p> <p>Águas Fechadas <input type="checkbox"/></p> <p>Proteção do Molde / Limpeza de faces <input type="checkbox"/></p>	<p>Estado Final:</p> <p>Máquina Limpa <input type="checkbox"/></p> <p>Última peça <input type="checkbox"/></p>
<p><u>Obs:</u></p>		
<p>Data: ___/___/___ Hora: ___h ___min Ass: _____</p>		

IG.01261

ANEXO B

Standard de Controlador de Qualidade (Injeção) (IT. 00000)

IT.00000 STANDARD CONTROLADOR QUALIDADE (INJEÇÃO)		OLI
	Operações/Controlo a realizar	Check
* Validação de Arranque	1. Recolher injeção da máquina a aprovar e fazer controlo visual + confirmação de versão (se aplicável). Para controlo funcional e dimensional, deixar arrefecer a injeção nos tempos estimados: POM = 1h30 de arrefecimento Restantes MP's = 30min de arrefecimento	
	2. Retirar as peças de controlo funcional da produção anterior que se encontram na caixa da máquina respetiva e colocar no contentor de não conformes da MP correspondente. No setor das placas, recolher os registos de controlo de empeno da produção anterior e arquivar no dossier respetivo (no laboratório)	
	3. Retirar da bancada calibres/meios de controlo da produção anterior que já não são necessários.	
	4. Controlar a peça de acordo com a FIC (controlo visual/funcional/dimensional) e consultar informação anexa (se aplicável) – Flash Alerta/Defeito-Tipo. Disponibilizar todos os meios de controlo solicitados (calibres/ comparadores/ peças controlo funcional/ etc.).	
	5. Verificar se a MP da peça injetada corresponde à MP correta (confronto MP na MIP vs IFS) e na cor pedida (confronto código do pigmento com placas de pigmento disponíveis nas bancadas) → Sempre que o IFS tenha como alternativa a utilização de MP reciclada, deve-se dar prioridade ao consumo da mesma	
	6. Confrontar o GFM da produção em curso e verificar se o termostato está ligado e na temperatura pedida (se aplicável) + águas frias ligadas (se aplicável).	
	7. Verificar se o tempo de ciclo da máquina está incorreto (luz verde do STAIN a piscar). Se estiver NOK, questionar o chefe de equipa/técnico até chegar à causa.	
	8. Na validação das MIP99 e MIP128 passar as amostras padrão de forma a confirmar que o sistema de deteção dos vedantes está OK	
	9. Assinar a injeção validada e colocar a mesma na caixa existente para o efeito, no posto de controlo, com o nº da máquina	
	10. Preenchimento da FVA – Confirmar que técnico assinou a parte que lhe respeita. → Etiqueta verde = OK e etiqueta laranja = produção que requer acompanhamento	
	11. Registo da validação de arranque no IFS (plano de controlo)	

O controlador de qualidade deve estar sempre atento a possíveis **oportunidades de melhoria**.
Exemplo: recolher injeções completas de peças com gitos desproporcionais às peças – lista.

ANEXO C

Autocontrolo nas MA e SMA (IT.00778)

IT.00778

IT

Registo do autocontrolo nas máquinas automáticas e semi-automáticas

Objetivo: Esclarecer o modo de fazer o registo de autocontrolo das peças injetadas

Âmbito: DIN, DMO e DQI

A informação sobre o tipo de autocontrolo a realizar está explícito na FIC (Ficha de Inspeção em Curso) do código em produção. A informação sobre a periodicidade e tempo de arrefecimento de cada matéria-prima está definido na IT.00024.

Máquinas automáticas:

1. As máquinas automáticas estão ligadas ao STAIN e é nesse programa que deve ser registado o autocontrolo das peças;
2. O STAIN pede o controlo que deve ser feito à peça (controlo visual/funcional/dimensional) mas a informação que comanda SEMPRE é a que está na FIC. No caso do controlo pedido no STAIN não corresponder ao que a FIC pede, deve ser dado o alerta ao Responsável de Turno para corrigir de imediato;
3. Se o STAIN pedir uma frequência de autocontrolo diferente da que está especificada na IT da Inspeção em Curso (IT.00024), é o pedido do STAIN que deve ser respeitado;
4. No STAIN devemos utilizar o campo “observações” para colocar notas que achamos importantes (por exemplo: justificar o autocontrolo NOK) e as cotas obtidas no controlo dimensional das peças;
5. Na eventualidade do STAIN não estar a funcionar corretamente ou ainda não estar ligado à máquina, o autocontrolo deve ser igualmente feito e registado no impresso alternativo (IG.00056).

Máquinas semi-automáticas:

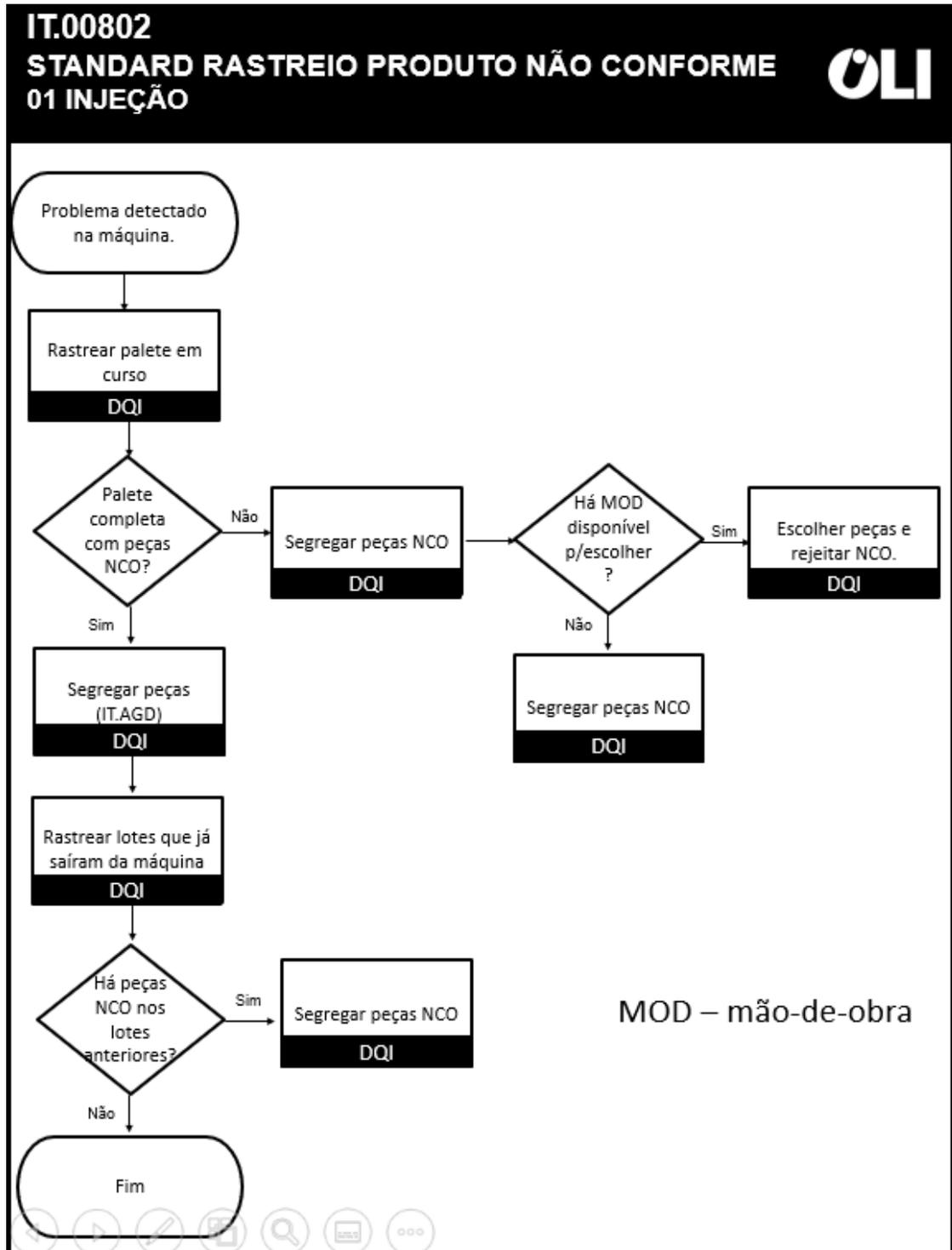
1. O controlo visual deve ser feito a 100%, uma vez que as peças estão a ser utilizadas em fluxo pela montagem;
2. Uma vez que as máquinas semi-automáticas têm controlos distintos entre si, segue a tabela com os diferentes setores, tipo de controlo e registo a realizar:

Setor	Tipo de autocontrolo a executar	Registo
Interiores	Controlo de espessura e diâmetro do bocal (máq.98 e 102)	IG.00227
	Controlo binário (máq.121)	IG.00096
Exteriores	Ensaio água (máq.69, 83,103 e 110))	IG.00680
	Controlo binário (máq.110)	IG.00096
	Controlo Empeno (máq.83 e 110 - zaffiro)	IG.00680
	Controlo dimensional (VD001 e VD002)	IG.00056
Torneiras	Controlo binário	IG.00096
Twins	Controlo de empeno e ovalização (máq.90 e 93)	IG.00207
	Controlo binário (máq.93 - SLIM)	IG.00096
Placas	Controlo empeno (máq.82, 112 e 118)	IG.00680

Em caso de não conformidade, o operador deve sempre fazer o registo real no seu autocontrolo e avisar de imediato o chefe de equipa e/ou qualidade industrial.

ANEXO D

Standard de Rastreio de Produto NCO (Injeção) (IT.00802)



ANEXO E

Standard Aguardo de Decisão (IT.00756)

IT.00756
Standard Aguardo de Decisão
01 Detecção e decisão do problema

Objetivo: Definir o circuito dos componentes de qualidade duvidosa e organização do espaço definido para o efeito

Âmbito: DIN / DQI

Detecção do problema e envio de peças para o Aguarda Decisão

Quando surgem situações de peças não conformes ou dúvida sobre conformidade que não possa ser esclarecida de imediato, na injeção:

- O operador após detetar o problema deve informar de imediato o chefe de equipa e/ou o controlador de qualidade. O controlador de qualidade deve rastrear a produção até perceber onde começou a surgir o defeito. Na eventualidade de não haver controlador de qualidade que ajude na resolução do problema, o operador deve avisar na mesma o chefe de equipa e responsável de turno, e enviar as peças para AGD. Só devemos segregar as peças não conformes;
- O controlador de qualidade vai analisar o defeito e decidir sobre o mesmo. Se o defeito não for aceitável e todo o lote tiver peças não conformes, devem ser declaradas no IFS como lote não conforme e as peças devem ser encaminhadas para o moinho. Se o defeito for não aceitável e no lote houver peças não conformes misturadas nas conformes, então há necessidade de escolha. Preferencialmente, deve ser escolhido de imediato pelos operadores. Devem declarar as peças não conformes ou declarar para pesagem. Caso não seja possível o operador realizar a escolha ou o controlador de qualidade necessitar de fazer uma análise mais cuidada ao problema, deve-se enviar e transferir informaticamente para o 900.AGD.INJ.

O que fazer com as peças que estão em Aguarda Decisão

- É avaliada a não conformidade das peças pelos controladores da qualidade, nos casos em que esta avaliação não foi feita no momento do envio;
- Os lotes que chegam ao AGD devem estar devidamente identificados com etiqueta amarela (IG.00035), folha de retrabalho preenchida, peça que demonstre o defeito e **peça aceitável (no caso de haver peça com defeito aceitável, colocar exemplo do máximo aceitável)**. Esta identificação deve ser feita pelo controlador de qualidade ou responsável de turno;
- No caso de rejeição de todo o lote é identificado com a etiqueta de rejeitado (IG.00034) e vai para a reciclagem. Quem rejeita (resp. de turno ou controlador de qualidade) faz a transferência do lote para não conformes;
- No caso de escolha de peças, o lote é identificado com a etiqueta derogado (IG.00035). Depois de separadas, os conformes devem ser identificados com etiqueta de aprovação (IG.000033 - assinada pelo controlador de qualidade ou responsável de turno) e vão ser declarados por pesagem. Os não conformes devem ser identificados com etiqueta de rejeitado (IG.00034) e vão para a reciclagem (o sistema calcula automaticamente os não conformes através da balança da LI e o software para o efeito).

ANEXO F

AUDITORIA AO PRODUTO INTERMÉDIO E FINAL (IT.00644)

IT.00644

IT

Auditoria ao produto final e intermédio

Objetivo: Auditar bordo de linha, ficha de produto, ficha de embalagem, instrução de manufatura e instrução operativa

Âmbito: DMO e DQI

Metodologia

1. A auditoria ao bordo de linha (BL) deve ser feita pela comparação dos códigos que temos no bordo de linha (no caso das instruções, deve-se confirmar se o kanban corresponde ao código impresso na instrução) e o que é pedido na OF. Desta forma, conseguimos identificar se o que está no BL é ou não necessário para a produção. Quando a célula tem duas pessoas, a verificação deve ser feita por ambas: uma pessoa verifica o BL e a outra faz check na OF;
2. Sempre que o material de cada caixa termine, deve-se confirmar igualmente se o código da caixa seguinte corresponde ao que é pedido na OF. O mesmo se aplica às instruções, em que a primeira instrução da caixa deve ser confirmada pelo código que está impresso na mesma;
3. Todos os componentes têm de estar identificados. Caso não estejam, devem ser enviados para o retorno. O chefe de equipa deve ser sempre informado desses casos;
4. O que estiver no BL devidamente identificado e não for necessário para a produção em curso, deve ter uma chapa de “próxima produção”. Se não se verificar, deve-se enviar as peças para o retorno e avisar o chefe de equipa;
5. Confirmar que os dispositivos que estão no posto de trabalho são os pedidos na OF/IM e que estão funcionais;
6. O chefe de equipa ao imprimir a OF deve confirmar de imediato se existe Instrução de Manufatura (IM). Caso não exista IM ou a informação não seja explícita, não se avança com a produção e deve enviada a solicitação ao DEN para elaboração ou atualização do documento. O operador deve consultar a IM para saber como fazer a correta montagem do

produto. As auditorias feitas pela QI ou chefe de equipa devem contemplar esse documento para avaliar se o operador está a cumprir com o que está definido;

7. Deve-se consultar a ficha de produto (FP) para validar as etiquetas, confrontando as etiquetas impressas pelo chefe de equipa e o que está definido na FP. É importante ver sempre a FP na totalidade porque pode conter outras notas importantes e específicas para o produto;

8. Deve-se consultar a ficha de embalagem (FE) para saber a disposição do produto dentro da caixa, disposição e quantidade de separadores, disposição das caixas na palete (quantidade por fila x nº filas por palete) e como fechar a embalagem;

9. Em caso do produto ser gravado, deve-se sempre consultar a Instrução Operativa (IO) que nos mostra o design da gravação e o posicionamento da mesma na peça;

10. Nos casos em que a célula tenha dispositivos de ensaio a ar, deve-se passar as amostras-padrão do respetivo produto que está em produção para aferir o correto funcionamento do ensaiador. Em caso de desvio, atuar de acordo com a IT.00573.

11. Após a consulta de todos os documentos e verificação de todos os componentes, o operador deve auditar a primeira peça produzida, confrontando a mesma com a OF (regulações (IT's) e gravações na descrição do produto + componentes). No caso das auditorias QI ou chefe de equipa, audita-se uma peça final aleatória.

*IT's de regulação de produtos:

IT.00110 – Regulação das Torneiras de Boia

IT.00189 – Regulação das Válvulas de Descarga Autoclismos

IT.00345 – Regulação das VDesc pneumáticas

IT.00346 – Regulação das Val de mecanismos

IT.00349 – Regulação Válvulas Twins/ICM

IT.00467 – Regulação Fixador 120D

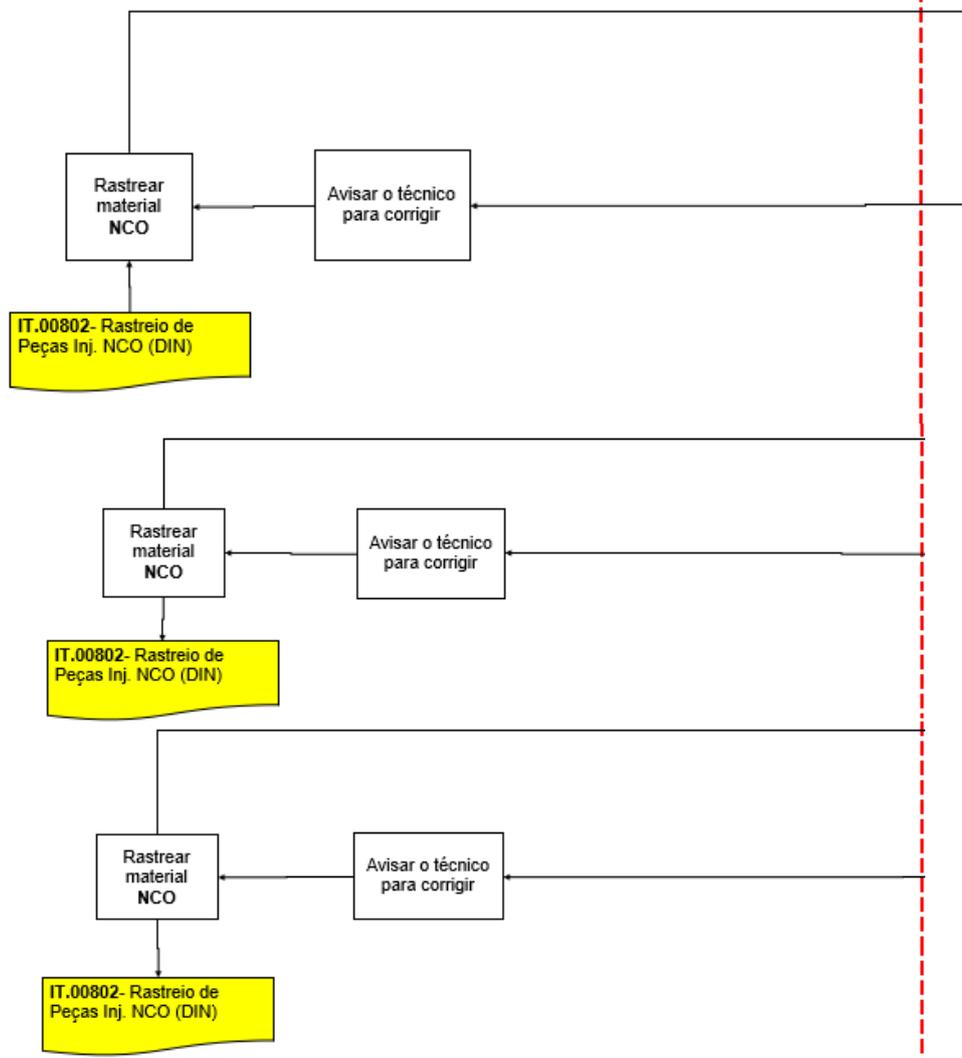
IT.00468 – Regulação Fixador autoclismo Evo

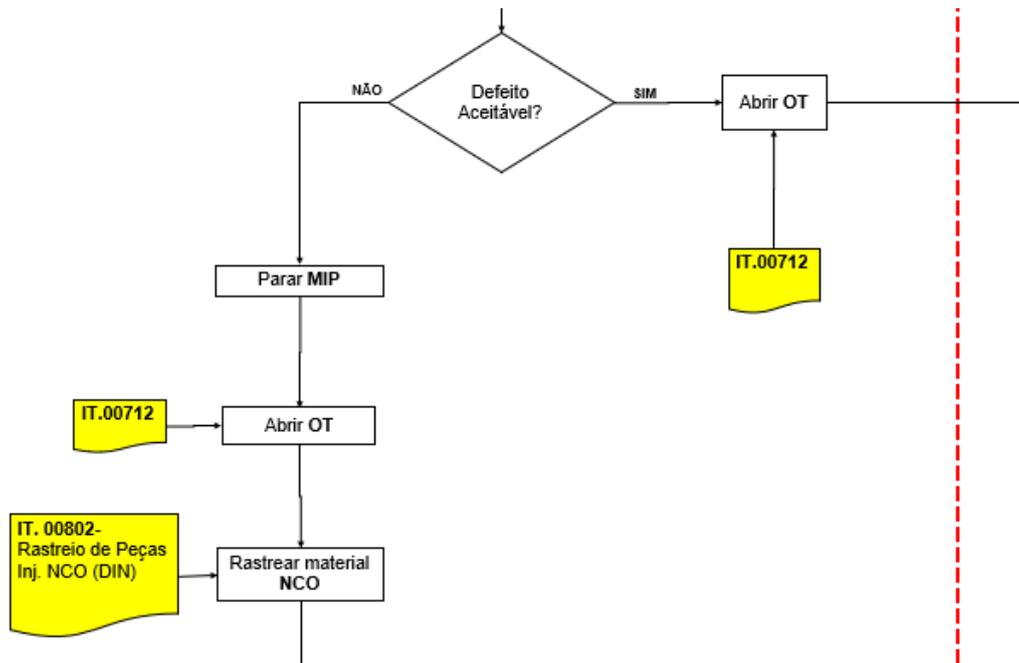
IT.00472 – Regulação Válvulas Toto.

APÊNDICE A

IT Validação de Arranque e Rearranque de Produção (IT. XXXX1)

IT. XXXX1		
INSTRUÇÃO DE TRABALHO - Validação de Arranque e Rearranque de Produção		
Autor:		Responsabilidade
Aprovado por :		Recursos
Nº da Revisão:	Data:	
Calibres e Peça:		
Âmbito: Validar o Arranque e Rearranque da Produção.		
Ações em Caso de Desvio		



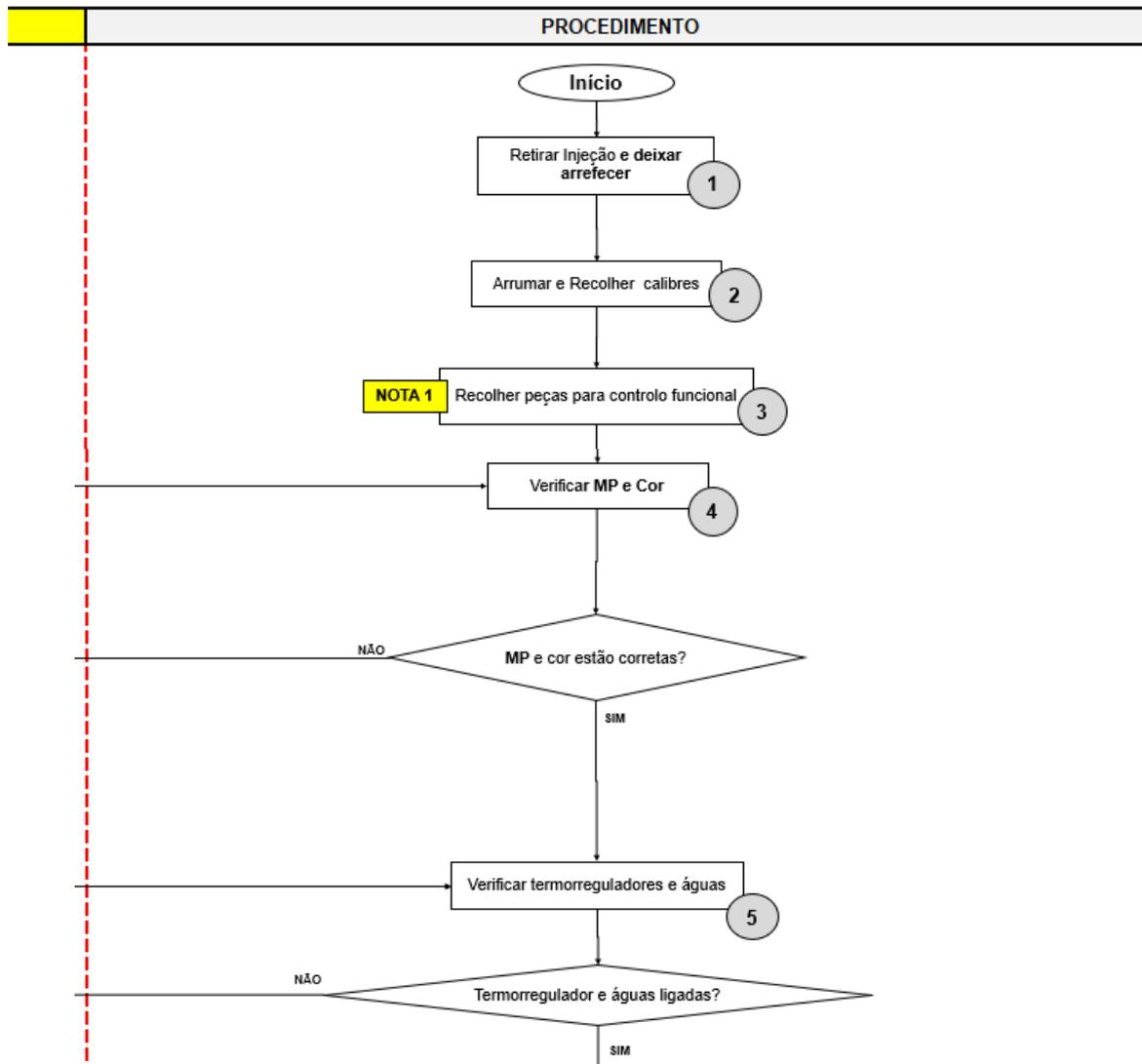


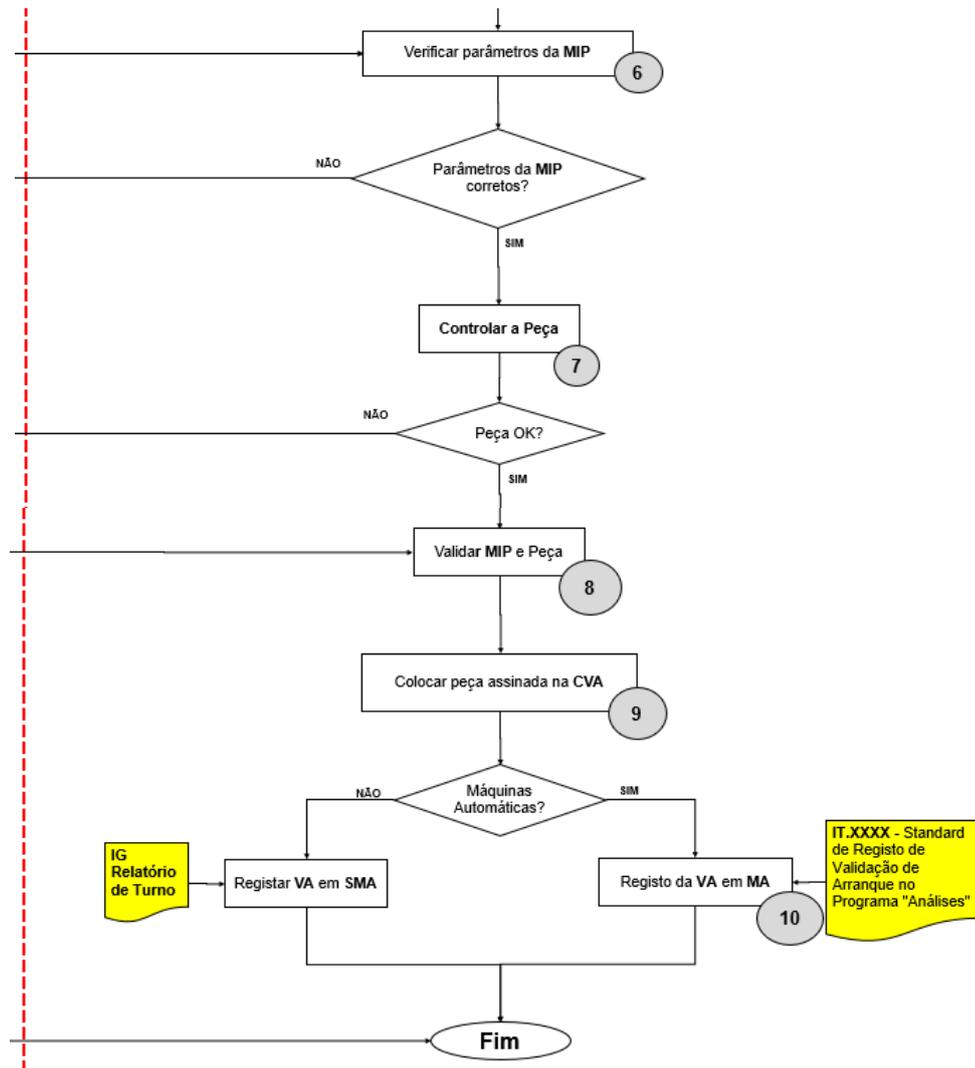
e Produção

DQI [CQ - Controlador de Qualidade]

Calibres e Peças para Controlo Funcional, GFM, Ficha de Molde, FIC, Instrumentos de Medição, Computador, Programa "Análises",
Ficha de FVA, Caneta, Etiqueta Verde e Laranja

FVA





APÊNDICE B

IT Validação de Arranque e Rearranque de Produção (IT. XXXX1)

				OLI
Passos-Principais		Pontos-Chave		Razão
"O que estou a fazer?" "Este passo faz progredir o meu trabalho?"	T	"Quando executo esta operação, há algum ponto que devo ter em atenção?"	Si	"Porquê?" "O que acontece se não realizar os Ponto-Chave?"
1)	32 min	A1. Deixar arrefecer consoante a MP: > POM (1h) > Outras MP (30 min) > Polimida (PA 66) (1h e 30)	Q	1. Garantir que os resultados do controlo à peça quando esta arrefece, estão de acordo com os requisitos estabelecidos. Exemplo: as cotas de uma peça dilatada vão ser diferentes das cotas da peça arrefecida. As cotas da peça arrefecida representam conformidade com os requisitos.
2)	40 seg			
3)	57 seg			
4)	32 seg	A2. Comparar com GFM	Q	1. Garantir que não são colocados os recursos (MP e pigmento) errados na MIP, originando desperdício.
5)	55 seg	A3. Verificar válvulas	Q	1. Evitar que seja afetada a resistência do material da peça (quando não estão ligados). Se as águas estiverem desligadas, a peça pode tornar-se frágil (defeito não visível) comprometendo o resto da produção. Se o termostato não estiver ligado, não regula corretamente a temperatura do molde e pode dar origem a peças queimadas.
6)	55 seg	A4. Comparar GFM com parâmetros MIP	C	1. Evitar que a MIP esteja a produzir com os parâmetros incorretos, dando origem a peças com defeitos. Assim, CQ avisa rapidamente o técnico para resolver o problema, prevenindo que as peças com defeitos sigam para as células de montagem afetando a produção restante.

7)	46 seg	A5. Usar FIC e meios de controlo	Q	1. Garantir a Qualidade das peças.
			T	2. Facilitar a tomada de decisões em relação a peças com defeitos aceitáveis. Exemplos A e B : A) Manter ou não a produção de peças com defeitos aceitáveis, uma vez que os defeitos aceitáveis podem tornar-se defeitos graves B) Manter a produção com o Defeito Aceitável pode ter implicações a nível funcional, no produto final
			C	3. Permite parar a produção e conter o problema, quando as peças apresentam defeitos graves (HCO). Evita o desperdício quanto ao N° de NCO
		A6. Usar instrumentos de medição NOTA 2	C	1. Evitar erros de medição que podem comprometer a qualidade das peças que vão constituir o produto final. O paquímetro e o comparador são dois instrumentos que devem ser utilizados para fazer medições com precisão.
			Q	1. Garantir a Qualidade das peças.
8)	11 seg	A7. Colocar etiqueta Adequada	Q	1. Identificar a produção que apresenta boa qualidade (colocando a etiqueta verde) da produção cuja qualidade não é a desejada (colocando a etiqueta laranja). Em ambas as situações, a qualidade das peças e os parâmetros da MIP são válidos.
9)	8 seg			
10)	14 seg	A8. Registrar de acordo com IT. XXXXX	T	1. Tornar a Validação mais rápida para o controlador de Qualidade, já que o programa é mais simples de utilizar em comparação ao IFS.
NOTAS:				
NOTA 1	As peças para controlo funcional devem ser recolhidas do armário junto ao armário de calibres (de acordo a FIC). Caso não estejam no armário de peças para controlo funcional, então deverão ser recolhidas do supermercado ou células de montagem. Se não existirem em ambos os locais, deverão ser recolhidas do armazém com a ajuda da Logística. Quando não existem em armazém, o controlo à peça injetada deverá ser feito com recurso aos seus desenhos 2D (que apresentam as cotas para controlo dimensional).			
NOTA 2	Utilizar Instrumentos de Medição se pedido na FIC			
NOTA 3	Nas MIP 99 e 128: avisar o técnico para passar as amostras padrão no Sistema de Detecção de Vedantes			
Alterações na Revisão anterior:				

SIGLAS		Símbolos (Si)
T - Tempo de cada Passo-Principal	BI - Bancada de Injeção	S - Segurança T - Truques C - Procedimento Correto Q - Qualidade
PC - Pontos-Chave	OT - Ordem de Trabalho	
MP - Matéria-Prima	CVA - Caixa de Validação de Arranque	
GFM - Guia de Funcionamento de Molde		
MIP - Máquina de Injeção de Plástico		
VA - Validação de Arranque		
FVA - Ficha de Validação de Arranque e R. de Produção		
NCO - Não Conformes		
DLI - Departamento da Logística Interna		
Descrição dos Passos-Principais		
1) Retirar Injeção da MIP e deixar arrefecer		
2) Arrumar os calibres da produção anterior no armário de calibres. Recolher os calibres da nova produção identificadas na FIC.		
3) Recolher as peças para controlo funcional identificadas na FIC.		
Descrição dos Pontos-Chave		
A1. Deixar arrefecer na BI de acordo com a MP		
A5. Comparar código e descrição de MP e cor da peça na FIC com os seus correspondentes no GFM.		
A6. Verificar se as válvulas dos termorreguladores e águas estão ligados		
A7. Comparar parâmetros do GFM com parâmetros da MIP		

APÊNDICE C

TEMPOS (IT XXXX1)

NOTAS			
30 minutos de arrefecimento	MP: ABS,PS, PP, etc	1 hora de arrefecimento	MP: POM
"A Azul"	Significa que não foi necessário calibres e/ou peças para controlo funcional		
Tarefa 2	Tempo menor porque estávamos perto do armário		
Tarefa 4	A MP era quase sempre igual e ele já sabia de cor por isso é que o tempo é tão rápido.		
Tarefa 6	Tempo muito pequeno porque o controlo da peça foi só visual		
Tarefa 10	Como o controlo foi visual, não se registaram cotas no Programa		
Códigos das Peças - 1 código corresponde a 1 peça. Na MIP 54, são 3 peças, logo, foram colocados 3			
Recurso Utilizado: cronómetro de leitura contínua. Cronometragem: contínua			
Responsável : Eduardo (controlador com mais experiência e é do 1º turno, logo, executa o trabalho			
TEMPO: horas/minutos/segundos			

Tempo Médio da Validação de A e R.	00:37:07
---	-----------------

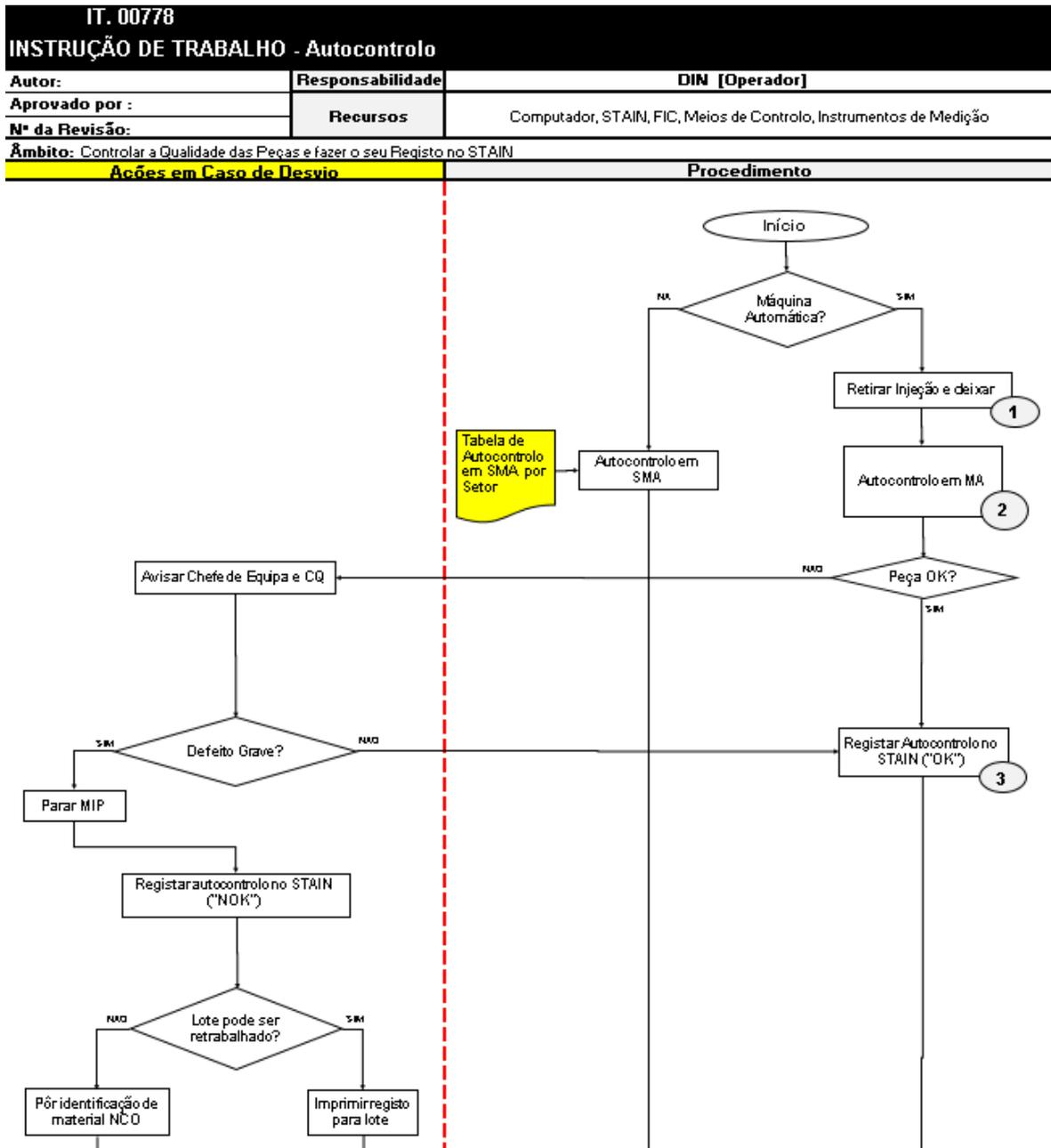
Tempos obtidos por cronometragem contínua	Operações	A1	A2	A3	A4	A5
	1	00:30:06	00:30:05	00:30:05	00:30:05	00:30:05
	2	00:31:04	00:31:23	00:30:21	00:32:11	00:31:08
	3	00:32:01	00:33:23	00:30:53	00:32:51	00:31:08
	4	00:32:17	00:33:37	00:31:00	00:33:23	00:31:45
	5	00:33:09	00:34:39	00:32:18	00:34:14	00:32:55
	6	00:34:18	00:36:12	00:32:30	00:35:16	00:33:35
	7	00:35:02	00:36:20	00:33:03	00:36:02	00:34:33
	8	00:35:11	00:36:28	00:33:11	00:36:21	00:35:41
	9	00:35:19	00:36:36	00:33:17	00:36:29	00:35:48
	10	00:35:42	00:36:54	00:33:26	00:36:52	00:36:02

Tempos de cada Operação	Operações	A1	A2	A3	A4	A5
	1	00:30:06	00:30:05	00:30:05	00:30:05	00:30:05
	2	00:00:58	00:01:17	00:00:16	00:02:06	00:01:03
	3	00:00:57	00:02:00	00:00:32	00:00:40	00:00:00
	4	00:00:16	00:00:14	00:00:07	00:00:32	00:00:37
	5	00:00:52	00:01:02	00:01:18	00:00:51	00:01:10
	6	00:01:09	00:01:33	00:00:12	00:01:02	00:00:40
	7	00:00:44	00:00:08	00:00:33	00:00:46	00:00:58
	8	00:00:09	00:00:08	00:00:08	00:00:19	00:01:08
	9	00:00:08	00:00:08	00:00:06	00:00:08	00:00:07
	10	00:00:23	00:00:18	00:00:09	00:00:23	00:00:14

Tempo Médio/Operação
00:31:48
00:00:40
00:00:57
00:00:32
00:00:55
00:00:55
00:00:46
00:00:11
00:00:08
00:00:14

APÊNDICE D

IT Autocontrolo (IT.00778)





APÊNDICE E

IT Autocontrolo (IT.00778)

				
Passos Principais		Pontos-Chave		Razão
"O que fazer?" "Este passo faz progredir o meu trabalho?"	T	"Quando executo a operação, há algum ponto que devo ter em atenção?"	Si	"Porquê?" "O que acontece se não realizar o Ponto-Chave?"
1)	35 min	A1. Deixar arrefecer consoante a MP : POM (1h), PA 66 (1h e 30 min) e outras MP (30 min)	Q	1. Garantir que os resultados do controlo à peça quando esta arrefece, estão de acordo com os requisitos estabelecidos. Exemplo: as cotas de uma peça dilatada vão ser diferentes das cotas da peça arrefecida. As cotas da peça arrefecida representam conformidade com os requisitos.
2)	56 seg	A2. Usar FIC e meios de controlo	C	1. Garantir que o autocontrolo é realizado pelos operadores corretamente. Exemplo: podem ocorrer alterações nas FIC , nomeadamente alterações nas peças (ex:cotas) e na sua forma de controlo, sendo necessário verificar sempre estas fichas.
			Q	1. Assegurar a qualidade da peça
		A3. Verificar PCO Nota 2	C	1. Permite controlar a produção em curso, verificando se algum defeito pode evoluir para um defeito mais grave ou se surgem defeitos na produção. Desta forma, consegue conter-se o problema atempadamente e corrigi-lo.
			Q	1. Assegurar a qualidade da peça
		A4. Usar instrumentos de medição Nota 3	C	1. Evitar erros de medição que podem comprometer a qualidade das peças que vão constituir o produto final. O paquímetro e o comparador são dois instrumentos que devem ser utilizados para fazer medições com precisão.
			Q	1. Assegurar a qualidade da peça
3)	12 seg	A5. Registrar "Armazém de Entrega"	C	1. Colocar o armazém de entrega é importante para não haver perda de material na fábrica, cumprindo os 5'S. Os locais de entrega mais comuns são: 1.1 Armazém - colocar 100. INJ e a transferência é feita pelo DLI 1.2 Supermercado - colocar 200. SPM e a transferência é feita pelo operador 1.3 AGD.INJ - colocar 900. AGD.INJ e a transferência é feita pelo operador
			C	1. Registrar as cotas das peças para se averiguar se o controlo foi feito corretamente e para rastrear o momento na produção em que não conformidade das cotas começou.

Notas:

Nota 1 Verificar a **PCO - Regra geral:** 3 em 3 horas. **Exceções:** em certas FIC está definida a periodicidade de controlo por tipo de controlo (ex: controlo dimensional de 1/1 hora) ou a **PCO** pode ser definida por um responsável. **ATENÇÃO:** se **PCO** da FIC for diferente da **PCO** no **STAIN**, então cumprir a **PCO** do **STAIN**

Nota 2 Se tipo de controlo na FIC, for diferente do tipo de controlo exibido pelo **STAIN** então: cumprir o controlo da FIC e avisar o chefe de equipa para corrigir o do **STAIN**.

Nota 3 Utilizar Instrumentos de Medição se pedido na FIC

Alterações na Revisão anterior:

SIGLAS		Símbolos (Si)
PC - Pontos-Chave	BI - Bancada de Injeção	T - Tempo de cada Passo-Principal
MP - Matéria-Prima		CQ - Controlador de Qualidade
MIP - Máquina de Injeção de Plástico		SPM - Supermercado
NCO - Não Conformes		STAIN - Programa para registar o Autocontrolo informaticamente
DIN - Departamento de Injeção		INJ - Injeção
PCO - Periodicidade de Controlo		CM - Células de Montagem
AGD.INJ - Aguardo de Decisão da Injeção		NOK - "Não OK"
FIC - Ficha de Inspeção em Curso		
Descrição dos Pontos-Chave		
A1. Deixar arrefecer na BI consoante a MP da peça		

Tabela de Autocontrolo em SMA por Setor (exemplo)

Setor	Tipo de Autocontrolo a executar	Registo
Torneiras	Controlo de Binário	IG.00096
Exteriores	Ensaio a água (MIP: 103,83,69 e 110)	IG.00680
	Controlo de binário (MIP: 110)	IG.00096
	Controlo de empeno (MIP: 110 e 83)	IG.00580
	Controlo dimensional (VD001 e VD002)	IG.00096
Interiores	Controlo de espessura e diâmetro bucal (MIP: 98 e 102)	IG.00056
	Controlo de Binário (MIP: 121)	IG.00096
...		

APÊNDICE F

Tempos (IT.00778)

Tempo Médio do Autocontrolo	00:34:21
------------------------------------	-----------------

NOTAS	
CF - Controlo Funcional	
CD - Controlo Dimensional	
CV - Controlo Visual	
T3 - IC.0031 - Esta peça tem uma instrução de controlo própria, que envolve um ensaio a água	
Recurso Utilizado: cronómetro de leitura contínua. Cronometragem: contínua	
Responsável: Hugo (Operador da área de injeção)	
TEMPO: horas/minutos/segundos	

Tempos obtidos por cronometragem contínua	Operações	A1	A2	A3	A4	A5
	1	01:00:05	00:30:06	01:30:05	00:30:05	01:00:04
	2	01:00:40	00:31:34	01:36:12	00:30:26	01:00:31
	3	01:00:52	00:31:42	01:36:21	00:30:37	01:00:42
Tempo de cada operação	Operações	A1	A2	A3	A4	A5
	1	01:00:05	00:30:06	01:30:05	00:30:05	01:00:04
	2	00:00:35	00:01:28	00:06:07	00:00:21	00:00:27
	3	00:00:12	00:00:08	00:00:09	00:00:11	00:00:11

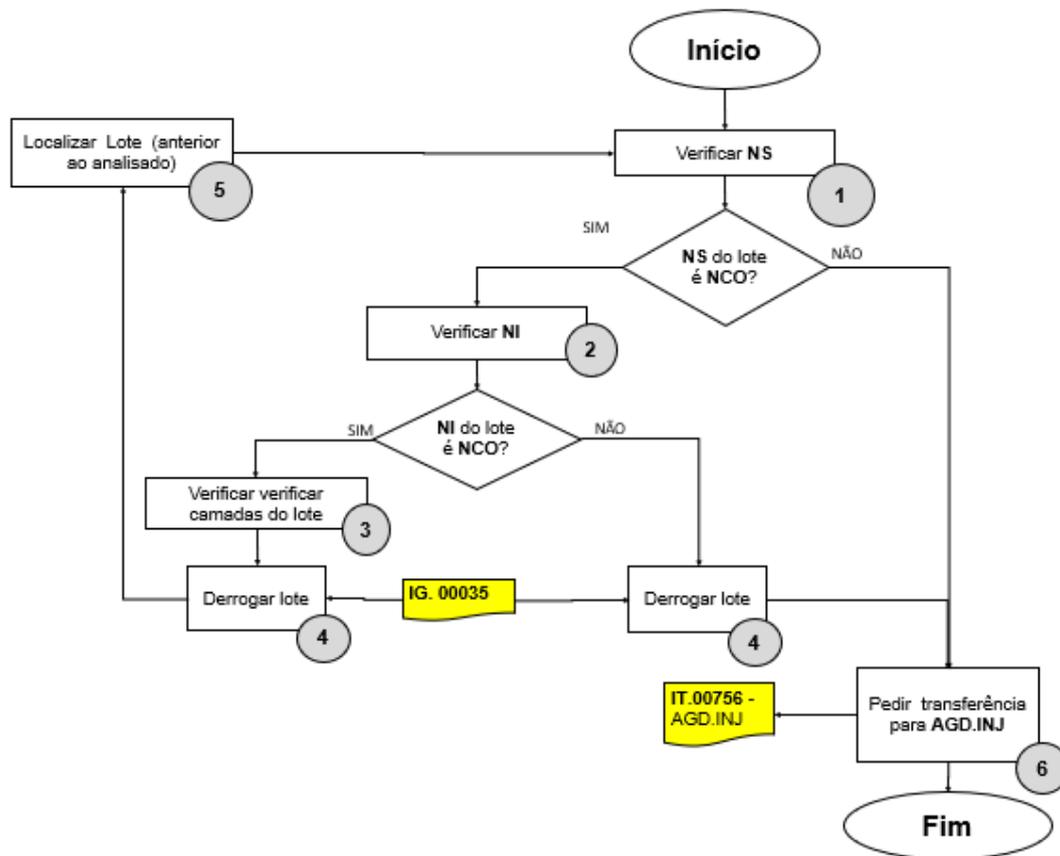
Tempo Médio/Tarefa
00:34:36
00:00:56
00:00:12

Caracterização das Amostras	A1	A2	A3	A4	A5
MIP	73	133	85	116	68
Matéria-Prima	POM	PP	PA 66	ABS	POM
Nº de Peças a Controlar	2 peças	2 peças	1 peça	1 peça	1 peça
Códigos dos Componentes (Peças 1 e 2)	1) 879255	1) 879795	11342	74138	7867
	2) 60581245	2) 879795			
Tipo de Controlo para cada Componente	1) CV	1) CD, CF	IC.0031	CV, CF	CV, CF
	2) CV, CD, CF	2) CD, CF			

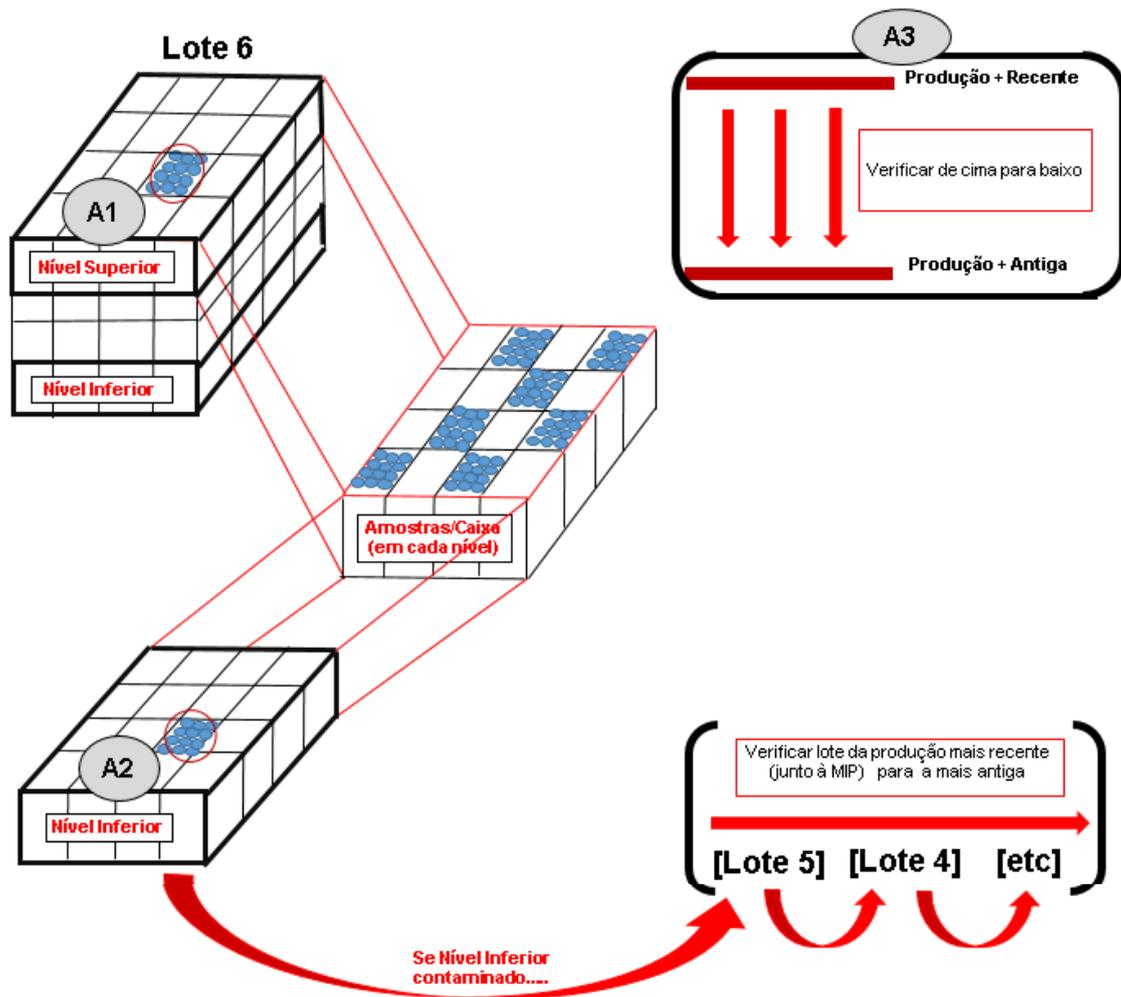
APÊNDICE G

IT RASTREIO (IT.00802)

IT. 00802		
INSTRUÇÃO DE TRABALHO - Rastreo e Rejeição de Peças Injetadas NCO		
Autor:	Responsabilidade	
Aprovado por :	Recursos	
Nº da Revisão: Data:		
Âmbito: Realizar corretamente a análise ao lote. Rastrear lotes com peças injetadas NCO		
Procedimento		



DIN [CQ - Controlador de Qualidade]
Etiqueta Derrogado, Computador, IFS
Imagens dos Pontos-Chave



Site	Part No	Part Description	Lot/Batch No	On Hand Qty	Location No	Receipt Date
OI	BA50000000150	BOIA DP ATLAS	127505-1-1-3	1203	100.802.05.05.00	02-05-2021 12:37:03
OI	BA50000000150	BOIA DP ATLAS	127505-1-1-6	320	100.802.05.05.00	04-05-2021 01:27:07
OI	BA50000000150	BOIA DP ATLAS	127505-1-1-6	996	200.SPM	04-05-2021 01:27:07

A6

APÊNDICE H

IT Rastreio (IT.00802)

				
Passos Principais		Pontos-Chave		Razão
"O que fazer?" "Este passo faz progredir o meu trabalho?"	T	"Quando executo esta operação, há algum ponto que devo ter em atenção?"	Si	"Porquê?" "O que acontece se não realizar os Pontos-Chave?"
1)	1:51 min	A1. Verificar NS por amostragem	C	1. Verificar o NS por amostragem permite retirar uma conclusão mais concreta sobre a totalidade de material que se encontra no Nível Superior.
2)	2:24 min	A2. Verificar NI por amostragem	C	1. Verificar o NI por amostragem permite retirar uma conclusão mais concreta sobre a totalidade de material que se encontra no Nível Inferior.
				2. É importante verificar corretamente o Nível Inferior, para saber se é necessário ou não continuar o rastreio de lotes. A má verificação dos níveis pode trazer consequências à produção caso lotes com peças NCO avancem para as células de montagem.
3)	4:15 min	A3. Verificar de cima para baixo	C	1. Permite retirar uma conclusão concreta sobre a totalidade de material no lote.
4)	18 seg	A4. Colocar etiqueta "Derrogado" devidamente preenchida	C	1. Colocar a etiqueta "Derrogado" mostra exatamente o motivo da derrogação e evita que haja a utilização de material NCO nas CM. Indica que o material necessita de verificação para ser aceite para stock ou (se necessário) retrabalho, antes de seguir para a produção.
		A5. Colocar peça com defeito assinalado	C	1. Permite clarificar o problema encontrado na peça. Assim, o responsável pelo retrabalho dispõe de toda a informação necessária, não precisando de perder tempo a encontrar a causa do problema.

5)	19 seg	A6. Verificar <i>Receipt Date e Location No</i>	1. Garante que o colaborador não se esquece de verificar lotes que estejam em paletes diferentes.
6)	10 seg		
Notas:			
Alterações na Revisão anterior:			
SIGLAS		Símbolos (Si)	
T - Tempo de cada Passo-Principal NI - Nível Inferior NS - Nível Superior NCO - Não Conformes DIN - Departamento de Injeção AGD.INJ - Aguardo de Decisão da Injeção DLI - Departamento de Logística Interna		S - Segurança T - Truques C - Procedimento Correto Q - Qualidade	
Descrição do Passo-Principal			
5) Pedir ao DLI transferência de lotes para AGD.INJ			

APÊNDICE I

NOTAS	
Os tempos das operações 1,2,3,4 e 5 rcorrespondem à análise de um lote no ciclo	
A cor vermelha corresponde à transferência de todos os lotes rastreados	
Recurso Utilizado: cronómetro de leitura contínua. Cronometragem: contínua	
Responsável: Eduardo (controlador com mais experiência e é do 1º turno, logo, executa o trabalho mais rápido)	
TEMPO: horas/minutos/segundos (os tempos foram tirados ao longo de alguns dias)	

Tempo Médio da Análise e Rastreio de Lotes	00:20:13
---	-----------------

Tempos obtidos por cronometragem	Operações	A1	A2	A3	A4	A5
	1	00:01:07	00:02:13	00:01:48	00:01:21	00:02:15
	2	00:03:16	00:04:02	00:03:57	00:03:07	00:04:19
	3	00:06:57	00:08:14	00:06:46	00:08:20	00:08:32
	4	00:07:19	00:08:23	00:07:10	00:08:39	00:08:49
	5	00:07:36	00:08:41	00:07:28	00:08:54	00:09:08
	6	00:07:46	00:08:48	00:07:39	00:09:06	00:09:18

Tempos por operação	Operações	A1	A2	A3	A4	A5
	1	00:01:07	00:02:13	00:01:48	00:01:21	00:02:15
	2	00:02:09	00:01:49	00:02:09	00:01:46	00:02:04
	3	00:03:41	00:04:12	00:02:49	00:05:13	00:04:13
	4	00:00:22	00:00:09	00:00:24	00:00:19	00:00:17
	5	00:00:17	00:00:18	00:00:18	00:00:15	00:00:19
	6	00:00:10	00:00:07	00:00:11	00:00:12	00:00:10

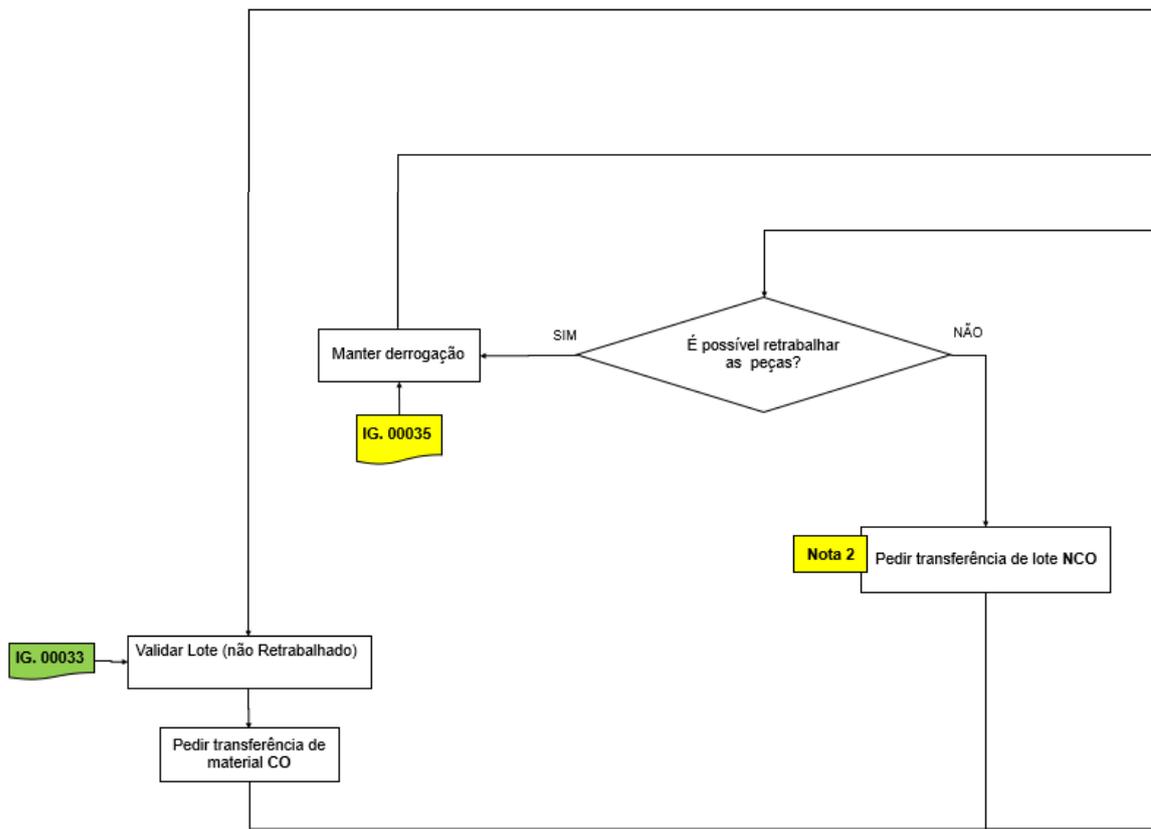
Tempo Médio/Tarefa
00:01:51
00:02:24
00:04:15
00:00:18
00:00:19
00:00:10

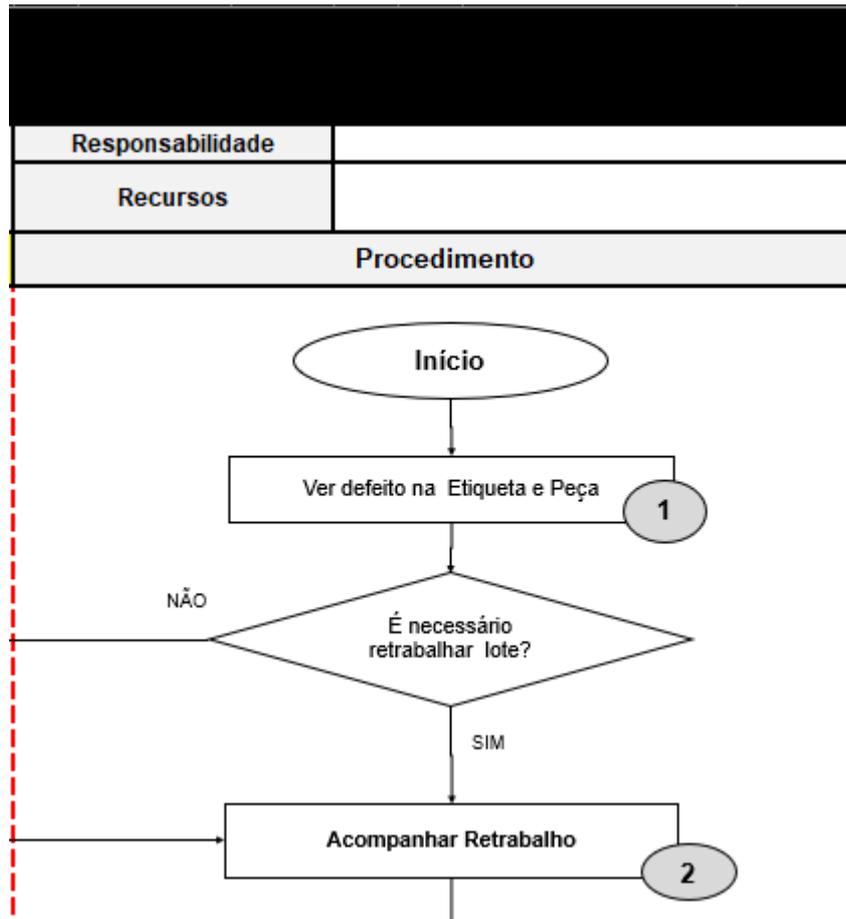
	A1	A2	A3	A4	A5
Nº de lotes rastreados	2	2	6	2	3
Tempo Total de rastreio de lotes e sua análise	00:15:08	00:06:54	01:01:19	00:16:13	00:25:06

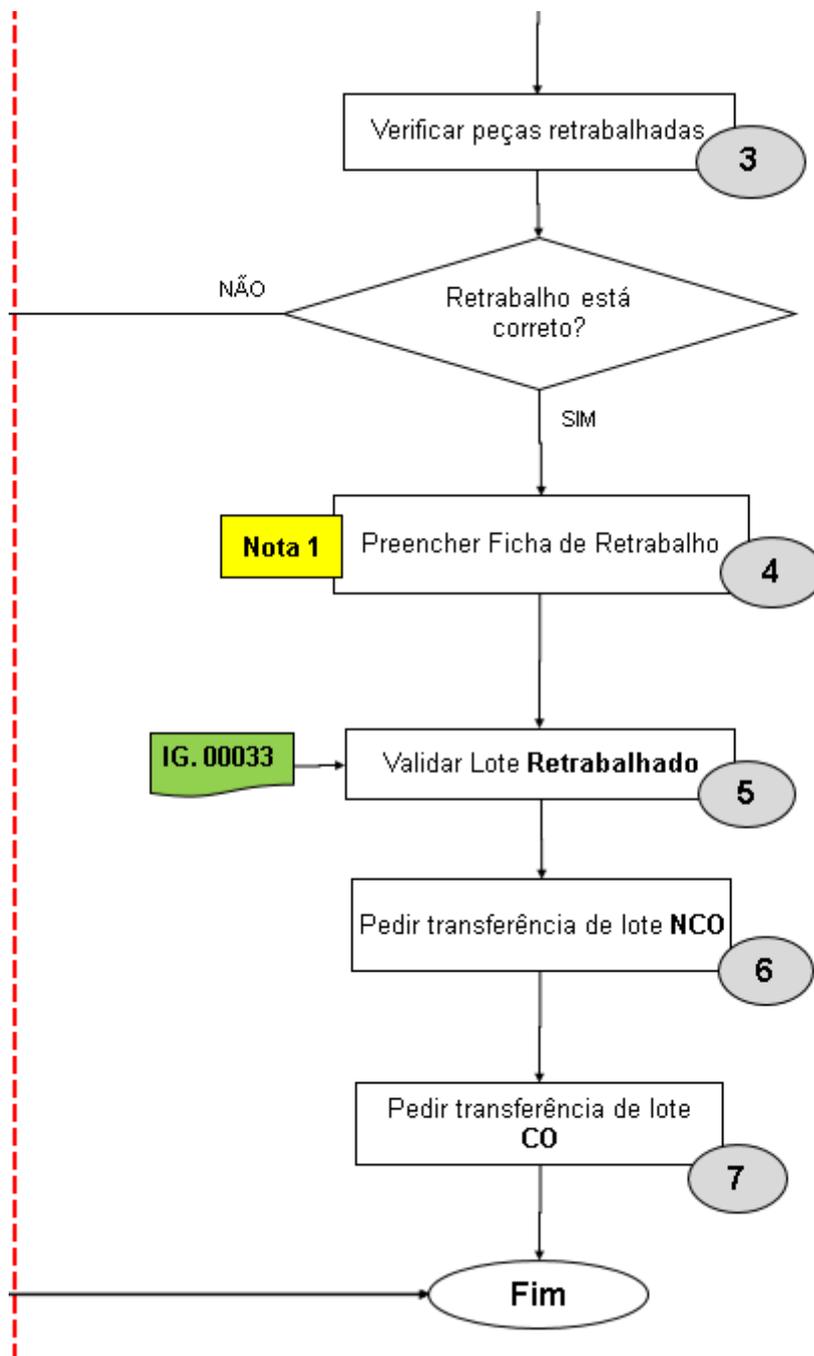
APÊNDICE J

IT AGD (IT.00756)

IT.00756		
INSTRUÇÃO DE TRABALHO - Aguardo de Decisão da Injeção (AGD.INJ)		
Autor:	Âmbito:	Realizar o retrabalho e reaproveitamento de peças.
Aprovado por :		
Nº da Revisão: Data:		
Ações em caso de desvio		







APÊNDICE K

IT AGD (IT.00756)

				
DIN [Chefe de Equipa] ou DQI [CQ - Controlador de Qualidade]				
Ficha de Retrabalho , Caneta, Etiqueta Verde, Colaboradores				
Passos Principais	T	Pontos-Chave	Si	Razão
"O que fazer?" "Faz progredir o trabalho?"		"Quando executo esta operação, há algum ponto que devo ter em atenção?"	Si	"Porquê?" "O que acontece se...?"
1)	14 seg			
2)	2 horas	A1. Verificar a execução do retrabalho	C	1. Enquadrar o operador no retrabalho que vai realizar. Esclarecer o operador se apresentar dúvidas sobre o retrabalho. Evitar o mau retrabalho, do qual resulta custos associados ao material NCO , tempo de retrabalho dos operadores e utilização de equipamentos. Nota: o retrabalho pode ser separação de peças, tirar rebarbas, etc
3)	48 seg	A2. Verificar por Amostragem	C	1. Garantir que não seguem peças com defeitos graves para o armazém e, posteriormente, para as linhas de montagem. 2. Quando se verifica o lote por amostragem, deve ser feita a análise de pequenas amostras num conjunto de caixas para concluir sobre a totalidade de material que se encontra no lote.
4)	31 seg			
5)	12 seg	A3. Colocar Etiqueta "Aprovado" no lote	C	1. Notifica o DLI que pode transportar o lote para o armazém ou células de montagem.
		A4. Preencher campos da IG.00033	C	1. Quando se valida um lote que foi retrabalhado, coloca-se uma cruz em "Retrabalhado" na etiqueta de "Aprovado". Depois o lote é recolhido pelo DLI para a pesagem de injeção ocorrendo a atualização do lote informaticamente, garantindo o controlo do stock para não haver produção em excesso ou falta de produção.
6)	10 seg	A5. Verificar identificação de material NCO	C	1. É necessário que o lote NCO esteja devidamente identificado com a chapa de identificação de material NCO . Esta chapa identifica a matéria-prima do material NCO para que, quando este chegue à reciclagem, não haja misturas entre material.
7)	12 seg	A6. Notificar DLI para transferir lote	C	1. Garantir que o lote é transferido pelo DLI para uma balança ocorrendo a Pesagem de Injeção, que atualiza a quantidade de peças no lote informaticamente. Após a Pesagem, o DLI transfere o lote para o Armazém e atualiza a localização do lote, evitando que se perda material pela fábrica. Por outro lado, sem a atualização da quantidade de peças no lote, pode ocorrer a produção em excesso (superprodução) ou pode haver falta de produção (stock insuficiente).

Nota 1 Ficha de Retrabalho deve ser preenchida pelo responsável pelo retrabalho (do DIN ou DQI) e Colaboradores	
Nota 2 Quando não é possível retrabalhar um lote e este apresenta mais de 1000 peças, é necessário a aprovação do superior antes de este ser enviado para reciclagem.	
Alterações na Revisão Anterior:	
SIGLAS	Símbolos (Si)
NCO - Não Conforme DLI - Departamento de Logística FR - Ficha de Retrabalho INJ - Injeção IG - Registo	CO - Conforme S - Segurança T - Truques C - Procedimento Correto Q - Qualidade
Descrição dos Passos Principais	
6) Pedir ao operador, a transferência de Lote NCO para Reciclagem	
7) Pedir Transferência de Lote CO para a balança no DLI	
Descrição dos Pontos-Chave	
A5. Verificar a chapa de identificação de material NCO	

APÊNDICE L

TEMPOS (IT.00756)

Tempo Médio do AGD.INJ	02:03:59
-------------------------------	-----------------

NOTAS	
	Não houve material NCO
	Peças que foram enviadas para reciclagem
A8	Foi 40 segundos porque não encontrávamos um operador por perto
6) Libertar material para stock envolve o colaborador se deslocar ao operador e avisá-lo da transferência	
Foi feito um check-up de 15 em 15 minutos do retrabalho para ver se não havia paragens (Ex: o operador podia ser chamado á linha).	
Recurso Utilizado: cronómetro de leitura contínua. Cronometragem: contínua	
Responsável : Sérgio (Chefe de Equipa de Injeção)	
TEMPO: horas/minutos/segundos (os tempos foram tirados ao longo de alguns dias)	
SP- Retrabalho é separação de peças	
R - Retrabalho é retirar as rebarbas	
Paragens - pausa de almoço ou lanche; eram chamados para ir para as células	

Tempo Médio/Tarefa
00:00:14
02:01:51
00:00:48
00:00:31
00:00:12
00:00:10
00:00:12

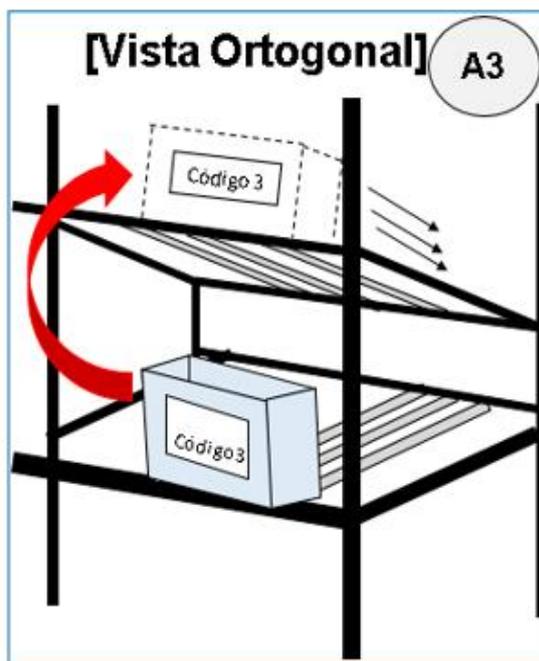
PARAGENS DOS OPERADORES (durante o Retrabalho)				
Trabalho do Operador na A2	Trabalho do Operador na A3	Trabalho do Operadores na A5		Trabalho do Operador na A9
Trabalho das 08:22:00 às 09:30:00	Trabalho das 09:15:00 às 10:50:00	Operador 1 (dia 1)	Trabalho das 14:00:00 às 15:00:00	Trabalho das 10:30:00 às 12:00:00
Paragem	Paragem		Paragem	Paragem
Trabalho das 11:30:00 às 13:00:00	Trabalho das 11:10:00 às 12:20:00		Trabalho das 15:45:00 às 16:20:00	Trabalho das 13:00:00 às 13:30:00
Paragem		Operador 2 (dia 2)	Paragem	
Trabalho das 14:00:00 às 14:45:00			Trabalho das 08:30:00 às 09:30:00	
Paragem			Paragem	
Trabalho das 15:45:00 às 16:15:00			Trabalho das 10:00:00 às 11:30:00	
			Paragem	
			Trabalho das 13:00:00 às 13:30:00	

Tempos obtidos por cronometragem contínua	Operações	A1	A2	A3	A4	A5
	1	00:00:12	00:00:13	00:00:17	00:00:15	00:00:15
	2	00:45:21	01:08:27	02:15:00	00:31:15	04:10:00
	3	00:45:52	01:09:31	02:15:54	00:31:42	04:10:41
	4	00:46:21	01:10:32	02:16:28	00:31:55	04:11:02
	5	00:46:32	01:10:41	02:16:39	00:32:07	04:11:14
	6	00:00:00	01:10:52	00:00:00	00:00:00	04:11:26
	7	00:46:42	01:11:03	02:16:53	00:32:19	04:11:37
Tempos de cada Operação	Operações	A1	A2	A3	A4	A5
	1	00:00:12	00:00:13	00:00:17	00:00:15	00:00:15
	2	00:45:00	01:08:00	02:14:43	00:31:00	04:09:45
	3	00:00:31	00:01:24	00:00:54	00:00:27	00:00:41
	4	00:00:29	00:00:41	00:00:34	00:00:13	00:00:21
	5	00:00:11	00:00:09	00:00:11	00:00:12	00:00:12
	6	00:00:00	00:00:11	00:00:00	00:00:00	00:00:12
	7	00:00:12	00:00:11	00:00:14	00:00:12	00:00:11
Retrabalho:		SP	SP	SP	R	SP
Nº de lotes retrabalhados:		1	2	2	1	2
Nº de operadores no retrabalho:		1	1	1	1	2

APÊNDICE M

IT AUDITORIA (IT.00644)

IT. 00644		
INSTRUÇÃO DE TRABALHO - Auditoria na Célula de Montagem		
Autor:	Responsabilidade	DMO [Operador e chefe de equipa] DQI [CQ da área da Montagem]
Aprovado por :	Recursos	Dispositivos de Trabalho, OF, IM, FP, FE, FIC, IO
Nº da Revisão: Data:		
Âmbito: Realizar a auditoria a peças e/ou produtos com os documentos e dispositivos de trabalho adequados		
Imagens dos Pontos-Chave		



A7		Instrução de Manufatura
		Linha das Placas
		PLACAS P100 / PM102 / PM103 / PM106/PM120/PM121
OP.	DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO	
1	Retirar gão e rebarbas dos botões e da placa [só para PLACAS BRANCAS].	
2	Efectuar gravação [apenas se indicado na OF].	
3	Colocar Amortecedores nos Botões.	
	PM100	PM102
	PM103	PM120
	PM121	

IT para Regulação de Produtos	A9
IT.00110 – Regulação das Torneiras de Boia	
IT.00189 – Regulação das Válvulas de Descarga	
IT.00345 – Regulação das VDesc pneumáticas	
IT.00346 – Regulação das Val de mecanismos	
IT.00349 – Regulação Válvulas Twins/ICM	
IT.00467 – Regulação Fixador 120D	
IT.00468 – Regulação Fixador autoclismo Evo	
IT.00472 – Regulação Válvulas Toto	

Setor	Tipo de Autocontrolo a executar	Registo
Torneiras	Controlo de Binário	IG.00096
Exteriores	Ensaio a água (MIP: 103,83,69 e 110)	IG.00680
	Controlo de binário (MIP: 110)	IG.00096
	Controlo de empeno (MIP: 110 e 83)	IG.00580
	Controlo dimensional (VD001 e VD002)	IG.00096
Interiores	Controlo de espessura e diâmetro bocal (MIP: 98 e 102)	IG.00056
	Controlo de Binário (MIP: 121)	IG.00096
. . .		

A10

APÊNDICE N

IT Auditoria (IT.00644)

				
Passos Principais		Pontos-Chave		Razão
"O que estou a fazer?" "Este passo faz progredir o trabalho?"	T	"Quando executo esta operação, há algum ponto que devo ter em atenção?"	Si	"Porquê?"
1) Auditar o BL	1:20 min	A1. Comparar códigos BL com OF	C	1. Confirmar que esses códigos do material no BL, se encontram na OF. Desta forma, identificam-se quais as caixas de peças que são necessárias e quais as que não são necessárias para produção em curso, evitando-se erros de montagem e consequentemente reclamações pelo cliente. Ex: reclamação sobre um produto montado com peças erradas
		A2. Check nos códigos da OF	C	1. Reduzir a falha humana associada à falta de atenção e memória.
		A3. Retornar material	C	1. Evitar o uso errado das peças não identificadas ou desnecessárias no processo de montagem do produto.
2) Verificar dispositivos de trabalho	21 seg	A4. Verificar código na OF	C	1. Evitar a utilização de um dispositivo incorreto na montagem de um produto. Ex: um dispositivo para regular uma determinada torneira pode ser diferente de um dispositivo criado para regular outro tipo de torneira.
		A5. Testar funcionamento do dispositivo	C	1. Conferir se os dispositivos de trabalho estão funcionais e não apresentam "falsos" resultados (ex: o resultado ser "NOK" e o dispositivo apresentar o resultado como "OK") Existem certos dispositivos de trabalho (como pistolas de ar, dispositivos com óleo ou pressão, sistemas <i>pick-by-light</i> , ensaiadores) que apresentam a IT para testar o seu funcionamento. Noutros dispositivos, como os ensaiadores a ar, são passadas as amostras-padrão.
			S	1. Evitar o acidente de trabalho. Se o operador não verificar o funcionamento do dispositivo ou se detetar um problema no dispositivo e tentar corrigi-lo, pode ter um acidente de trabalho (Ex: entalamento, projecção de partículas, etc.). O operador deve chamar o chefe de equipa quando há um mau funcionamento do dispositivo.
A6. Ler IO para fazer gravação	C	1. Saber exatamente qual o <i>design</i> da gravação e o seu posicionamento na peça ou produto, reduzindo o erro humano e o material NCO		
3) Montar o produto	46 seg	A7. Montar faseadamente com a IM	C	1. Montar cada peça de forma faseada, isto é, segundo as fases descritas na IM para evitar a falta de componentes ou a sua incorreta montagem. Nem todas as células de montagem apresentam o <i>pick-by-light</i>

4) Auditar o 1º produto produzido	21 seg	A8. Verificar a montagem do produto	Q	1. O operador deve verificar a montagem do produto, conferindo todos os componentes listados na OF além da sua correta montagem, de acordo com a IM. Garante desta forma, que o produto apresenta a qualidade desejada. Caso não o faça, o produto pode seguir para o cliente com falhas, gerando reclamações e aumentando os custos de não qualidade.
		A9. Verificar IT para regulação	C	1. Averiguar se as regulações estão colocada corretamente no produto, garantindo o seu correto funcionamento e respeitando os requisitos do cliente (se aplicável).
5) Autocontrolo	41 seg	A10. Aplicar o tipo de controlo	Q	1. Garantir o correto controlo de Qualidade do produto ou peça e aplicar ações para evitar que produto NOK permaneça na produção podendo chegar ao cliente.
		A11. Usar dispositivos de trabalho adequados		
		A12. Verificar PCO	C	1. Permite controlar a produção em curso através da frequência de controlo apropriada ao setor. Desta forma, é possível conter o problema atempadamente e corrigi-lo.
6) Auditar um produto aleatório	1:27 min	A9, A10, A11	C	*Idêntico ao descrito anteriormente
		A13. Auditar produto com a IM	Q	1. Garantir que o operador montou corretamente o produto e que não faltam componentes.
		A14. Nunca auditar só último produto	C	1. Garantir que, em caso de deteção de NCO no último produto, seja feito o rastreio dos lotes NCO antes de o produto chegar ao cliente.
7) Verificar etiquetas impressas do produto	20 seg	A15. Comparar etiquetas impressas com FP	C	1. Evitar colocar etiquetas com erros nas embalagens e enviá-las para o cliente errado (por exemplo). A FP pode apresentar pequenas alterações nas etiquetas que são colocadas nas embalagens e são específicas a um produto.
8) Verificar a Ficha de Embalagem	12 seg			
<p>1. Instrução de Manufatura - indica como montar o produto. Se não houver IM, o operador deve informar o chefe de equipa.</p> <p>2. Instrução Operativa - indica o posicionamento da peça para a gravação do <i>design</i> e qual o <i>design</i> a ser gravado.</p> <p>3. Ordem de Fabrico - indica a quantidade de produto que deve ser produzido e mostra os códigos das peças que vão constituir o produto.</p> <p>4. Ficha de Produto - apresenta as etiquetas a serem colocadas na embalagem do produto</p> <p>5. Ficha de Embalagem - como o produto deve ser arrumado na caixa, isto é, a disposição do produto na caixa, disposição e quantidade de separadores na caixa, disposição das caixas na palete e como fechar a embalagem</p> <p>6. Dispositivos de Trabalho - são ferramentas que ajudam a montar um conjunto de peças e que tornam o processo mais fácil e eficaz para o operador. Ex:</p> <p>6.1. Nos dispositivos de ensaio a ar, devem passar-se as amostras padrão averiguar o seu bom funcionamento. Se o seu funcionamento não estiver correto, agir de acordo com a IT. 00573</p> <p>6.2 Nos dispositivos de gravação, deve ser verificada a Instrução Operativa, que indica o <i>design</i> da gravação e o seu posicionamento na peça ou produto.</p>				

Responsável em cada Passo Principal:		
Passo Principal 6 - o responsável por essa auditoria é o CQ da área da Montagem ou Chefe de Equipa		
Restantes Passos Principais - o responsável é o operador		
Alterações na Revisão anterior:		
SIGLAS		Símbolos (Si)
PC - Pontos-Chave	T - Tempo	S - Segurança
BL - Bordo de Linha	IO - Instrução Operativa	T - Truques
IM - Instrução de Manufatura	CQ - Controlador de Qualidade	C - Procedimento Correto
FP - Ficha do Produto	PCO - Periodicidade de Controlo	Q - Qualidade
FE - Ficha de Embalagem		
OF - Ordem de Fabrico		
CM - Células de Montagem		
FIC - Ficha de Inspeção em Curso		
Descrição dos Passos Principais		
7) Verificar as etiquetas impressas do produto final		
Descrição dos Pontos-Chave		
A1. Comparar códigos (nos Kanbans) dos componentes no BL com códigos dos componentes na OF		
A2. Colocar Check nos códigos dos componentes da OF que correspondem aos códigos no BL		
A3. Retornar material desnecessário ou não identificado		
A4. Verificar código do dispositivo na OF		
A5. Testar funcionamento do dispositivo de trabalho com a IT ou amostras-padrão		
A7. Montar o produto faseadamente (por fases) com a IM		
A9. Verificar IT para regulação do produto (por exemplo, no caso das torneiras e válvulas)		
A10. Aplicar o tipo de controlo adequado às peças injetadas (FIC) e/ou aos produtos (IT)		
A11. Usar dispositivos de trabalho adequados ao tipo de controlo		
A12. Verificar a PCO na IT associada ao setor		
A13. Auditar o produto montado com a IM		
A15. Comparar etiquetas impressas com etiquetas da FP		

APÊNDICE O

Tempos (IT.00644)

CM - AE0003	Características
1) Auditar o BL	Auditam com a OF
2) Verificar os dispositivos de trabalho	Ensaiaador a água e dispositivo de gravação
3) Montar Produto	Utilizando a IM
4) Auditar o 1º Produto Produzido	Não tem regulações, só verificam se está bem montado com a IM
5) Autocontrolo	Ensaio a água ao tanque (peça injetada)
6) Auditar um Produto Aleatório	Verificam a Montagem, fazem o ensaio a água
7) Verificar as etiquetas da FP	Com a FP
8) Verificar a FE	Com a FE

NOTAS	
	O tempo é rápido porque a operadora já sabe
	Não tem Regulação, por isso é mais rápido o processo
Setor: Autoclismos Exteriores (produz o tanque + produto intermédio e final)	
MIP - 103	Célula: AE003
Operadora: Isabel	
Auditoria ao produto montado: Manuela (CQ do DMO)	
Nº de Componentes na OF: 9	
Autocontrolo : ensaio a água à peça injetada	
Dispositivos de Trabalho:	
A) Ensaio a água para controlar o tanque injetado. Passam-se as amostras padrão (tanque de água injetado) para testar o seu funcionamento.	
B) Dispositivo de Gravação - grava a tampa que está montada com botões	

Tempo Médio da Auditoria à AE003	00:05:29
---	-----------------

Tempos obtidos por cronometragem contínua	Operações	A1	A2	A3	A4	A5	Tempo Médio/Tarefa	
	1	00:01:27	00:01:14	00:01:18	00:01:21	00:01:18		
	2	00:01:48	00:01:35	00:01:38	00:01:40	00:01:38		
	3	00:02:35	00:02:17	00:02:22	00:02:44	00:02:22		
	4	00:02:57	00:02:41	00:02:44	00:03:01	00:02:44		
	5	00:03:36	00:03:21	00:03:28	00:03:38	00:03:28		
	6	00:04:56	00:04:53	00:05:17	00:05:03	00:05:17		
	7	00:05:23	00:05:20	00:05:38	00:05:28	00:05:38		
	8	00:05:35	00:05:32	00:05:51	00:05:42	00:05:51		
Tempos por operação	Operações	A1	A2	A3	A4	A5	Tempo Médio/Tarefa	
	1	00:01:27	00:01:14	00:01:18	00:01:21	00:01:20		00:01:20
	2	00:00:21	00:00:21	00:00:20	00:00:19	00:00:20		00:00:21
	3	00:00:47	00:00:42	00:00:44	00:01:04	00:00:44		00:00:46
	4	00:00:22	00:00:24	00:00:22	00:00:17	00:00:22		00:00:21
	5	00:00:39	00:00:40	00:00:44	00:00:37	00:00:44		00:00:41
	6	00:01:20	00:01:32	00:01:49	00:01:25	00:01:49		00:01:27
	7	00:00:27	00:00:27	00:00:21	00:00:25	00:00:21		00:00:20
	8	00:00:12	00:00:12	00:00:13	00:00:14	00:00:13		00:00:12

APÊNDICE P

IT FORMAÇÃO (IT. XXXX2)

IT. XXXXX2					
INSTRUÇÃO DE TRABALHO - Formação de Colaboradores					
Autor:		Responsabilidade	Instrutor [Colaborador do DQI]		
Aprovado por :		Recursos	Instruções de Trabalho		
Nº da Revisão:					
Âmbito: Providenciar Formação aos Colaboradores					
PROPOSTA DE FORMAÇÃO OLI					
Passos Principais		Pontos-Chave	Si	Razão	
"O que fazer?" "Este passo faz progredir o meu trabalho?"				"Como fazer?" "Executar de outra forma pode levar ao erro humano?"	"Porquê?"
PRÉ - FORMAÇÃO	1. Elaborar ou Rever a IT	A1. Verificar PP, PC e R	C	1. Deve ser feita a Elaboração da IT (quando necessário) ou a atualização da IT (sempre que esta tenha sofrido alterações no método de trabalho). A não criação ou atualização da IT , pode levar à transmissão de informação errada ao Colaborador, resultando na má execução do trabalho: falhas na auditoria às peças, execução errada ou não execução das tarefas, a não utilização ou má utilização de recursos, etc. Por conseguinte, estas apresentam impactos negativos na produção: material não conforme, maior nº de defeitos, transferência de material para AGD.INJ, retrabalho, etc. Todos estes fatores fazem crescer os Custos Internos de Qualidade.	
			Q	2 Verificar estes fatores, aumenta a Qualidade da formação ao Colaborador, uma vez que o Instrutor transmite toda a informação relevante no treino, sem omitir Pontos-Chave. Por sua vez, a boa formação leva à boa execução do trabalho, resultando na redução do erro humano e nas consequências associadas a este.	

FORMAÇÃO - PARTE TEÓRICA	3. Realizar o Trabalho/Operação	A7. Apresentar PP	C	1. Distinguir claramente cada Passo Principal à medida que o Instrutor realiza o trabalho, permite que o colaborador memorize a informação mais facilmente. Indicar o número de Passos Principais ajuda o colaborador a decorar.
		A8. Apresentar PP e PC	C	1. Distinguir claramente cada Ponto-Chave à medida que o Instrutor realiza o trabalho, permite que o colaborador memorize a informação mais facilmente. Indicar o número de Pontos-Chave ajuda o colaborador a decorar.
			C,T	2. Não mencionar as Razões nesta fase , torna o Colaborador mais curioso e interessado.
		A9. Apresentar PP, PC e R	C	1. O Colaborador consegue assimilar e relacionar mais facilmente toda a informação que lhe foi fornecida.
FORMAÇÃO - PARTE PRÁTICA	4. Observar e questionar o Colaborador	A10. Observar o Colaborador em silêncio	C	1. O Colaborador ganha a habilidade/prática e o Instrutor interrompe-o, para corrigir os erros imediatamente.
			P	2. Corrigir os erros de imediato, previne que o Colaborador desenvolva maus hábitos
		A11. Questionar o Colaborador	C	1. Uma vez que a maioria dos colaboradores tem dificuldade em captar toda a informação, nem todos vão conseguir explicar o processo corretamente após a formação. Por isso, fica mais fácil averiguar o conhecimento do colaborador através das perguntas que o Instrutor faz sobre o que aprendeu na formação. Ex: como se monta a peça A na peça B? Como se coloca a regulação correta?

FORMAÇÃO - PARTE PRÁTICA	4. Observar e questionar o Colaborador	A10. Observar o Colaborador em silêncio	C	1. O Colaborador ganha a habilidade/prática e o Instrutor interrompe-o, para corrigir os erros imediatamente.
			P	2. Corrigir os erros de imediato, previne que o Colaborador desenvolva maus hábitos
		A11. Questionar o Colaborador	C	1. Uma vez que a maioria dos colaboradores tem dificuldade em captar toda a informação, nem todos vão conseguir explicar o processo corretamente após a formação. Por isso, fica mais fácil averiguar o conhecimento do colaborador através das perguntas que o Instrutor faz sobre o que aprendeu na formação. Ex: como se monta a peça A na peça B? Como se coloca a regulação correta?
5. Follow-Up		A12. Designar as tarefas	C	1. Após a Formação, o Colaborador deve iniciar a execução do Trabalho ao seu ritmo, cumprindo as tarefas principais com calma para evitar erros.
		A13. Indicar o responsável	C	1. O Instrutor poderá não estar por perto e deve indicar alguém para ajudar o Colaborador, caso este necessite de ajuda.
			C	2. Indicar um responsável para prevenir que o colaborador tente resolver os problemas sozinho. O Colaborador não tem a experiência necessária para resolver problemas e por isso, pode levar a graves consequência: avarias, acidentes, etc
		A14. Fazer o <i>Check-Up</i> ao Colaborador	C	1. Verificar o trabalho executado pelo Colaborador com alguma frequência e numa fase inicial, é importante para corrigir os erros. Desta forma, é possível prevenir futuros maus hábitos que se transformem em problemas variados.
		A15. Encorajar Colaborador a fazer perguntas	C	1. É importante esclarecer todas as dúvidas possíveis após a formação para garantir que a aprendizagem se torna mais eficaz. Todas as questões são importantes.
A16. Informar sobre redução do <i>Check-Up</i>	C	1. Quando o Colaborador começa a exercer o trabalho bem e com facilidade, o Instrutor avisa o Colaborador que vai deixar aos poucos de fazer a sua supervisão. O Colaborador torna-se autónomo.		

"Se o Colaborador não aprendeu, então o Instrutor não ensinou!!!"	ATENÇÃO	Símbolos (Si)
<p align="center">Objetivos na formação</p> <p>1º) A formação deve ser eficaz, isto é, garantir que o colaborador sabe como executar o trabalho</p> <p>2º) Tornar a formação o mais eficiente possível</p>	<p>1º Segurança</p> <p>2º Qualidade</p> <p>3º Produtividade</p>	<p>S - Segurança</p> <p>T - Truques</p> <p>C - Procedimento Correto</p>
Notas:		
Alterações na Revisão anterior:		Q - Qualidade
Descrição dos Passos Principais		
4) Observar e questionar o Colaborador quanto ao trabalho que vai realizar		
Descrição dos Pontos-Chave		
A1. Verificar Passos Principais (PP), Pontos-Chave (PC) e Razões (R)		
A4. Perceber o conhecimento do Colaborador sobre o procedimento que virá a desempenhar		
A7. Executar o procedimento apresentando os Passos Principais (PP)		
A8. Executar o procedimento apresentando cada Passo Principal (PP) e Pontos-Chave (PC)		
A9. Executar o procedimento apresentando cada Passo Principal (PP), Pontos-Chave (PC) e Razão (R)		
A10. Observar o Colaborador a executar o Trabalho em silêncio		
A12. Designar as tarefas a serem realizadas		
A13. Indicar o responsável a quem deve pedir ajuda		
A16. Informar colaborador sobre a redução do seu Check-Up		

APÊNDICE Q

CMMI

Área de Processo: Standardização do DQI		Dimensão: Recursos Humanos	
RH	Critérios de Avaliação	Medidas/Ações	Nível 1 (Inicial)
	Colaboradores apresentam <i>skills</i> individuais de formação (tipicamente estão ligadas à sua intuição), apresentam algum conhecimento sobre os procedimentos de trabalho.	M1. Introduzir os conceitos de <i>Job Instructions</i> e clarificar os procedimentos de trabalho existentes.	Colaboradores apresentam competências de formação (por intuição) e não entendem de forma clara os procedimentos de trabalho.

Recursos Humanos	Critérios de Avaliação		Medidas/Ações	Nível 2 (Gerido)
	1.1 Formação	1.1.1 O Instrutor deve verificar se a IT da formação está atualizada, correta e completa.	M1. Atualizar a IT antes da formação. M2. Realizar ação de formação sobre as <i>skills</i> básicas. M3. Sensibilizar o colaborador/Instrutor sobre a importância destas <i>skills</i> .	Colaboradores apresentam algumas <i>skills</i> de formação.
		1.1.2 O Instrutor averigua o conhecimento atual do colaborador quanto à operação que lhe vai ser ensinada na formação.		
		1.1.3 O Instrutor apresenta as <i>skills</i> básicas de formação: apresentar a operação, nomear e mostrar os Passos-Principais, indicar a quem o colaborador deve pedir ajuda e fazer follow-up ao colaborador		
	1.2 Conhecimento	1.2.1 Os colaboradores devem possuir o conhecimento básico sobre os 5'S.	M4. Realizar ação de formação sobre os 5'S. M5. Rever os <i>standards</i> de qualidade básicos: derrogação, rastreio e auditoria a peças. M6. Averiguar as dificuldades dos colaboradores.	Colaboradores possuem conhecimento básico sobre os procedimentos de qualidade. Colaboradores participam em ações de formação Colaboradores apresentam as suas dificuldades em relação a uma determinada área (cujo conhecimento não foi considerado completo).
		1.2.2 Os colaboradores devem possuir o conhecimento sobre os <i>standards</i> básicos de qualidade, como por exemplo: rastreio e rejeição de peças e produtos NCO (em DMO e DIN), derrogação e controlo de qualidade a peças.		
		1.2.3 Os colaboradores aprendem pela experiência em campo com o acompanhamento de um colega, pela informação que lhes é transmitida no <i>Daily Kaizen</i> e pelas informações transmitidas pelos superiores e colegas do DQI.		
		1.2.4 Os colaboradores apresentam as suas dificuldades em relação a uma determinada área, onde os seus conhecimentos ainda não estão bem cimentados.		
		1.2.5 Os colaboradores conseguem identificar as causas raiz, associadas a problemas simples (ex: pigmento errado -> causa-raiz: erro humano).		
	1.3 Cumprimento de <i>Standards</i>	1.3.1 Os colaboradores devem cumprir os <i>standards</i> de qualidade e os 5'S, entendendo os impactes do seu incumprimento.	M7. Formar sobre os impactes do incumprimento de <i>standards</i> .	Colaboradores cumprem fracamente os procedimentos de qualidade. Colaboradores estão observam que há falta de cumprimento de <i>standards</i> no chão-de-fábrica.
1.3.2 Os colaboradores estão observam que há falta de cumprimento de <i>standards</i> no chão-de-fábrica (por outros colaboradores).				
1.4 Processos de Trabalho	1.4.1 Os colaboradores devem ser capazes de identificar operações de um procedimento de trabalho que sejam consideradas desperdício.	M8. Executar ações de formação sobre os sete tipos de desperdício.	Colaboradores são capazes de identificar o tipo de desperdício nos procedimentos de trabalho.	

		Critérios de Avaliação	Medidas/Ações	Nível 3 (Definido)
Recursos Humanos	1.1 Formação	1.1.1 Os Instrutores distinguem claramente os Pontos-Chave dos Passos Principais	M1. Acompanhar instrutor para dar feedback sobre a formação que este provisiona, indicando o que deve melhorar e rever. M2. Realizar formações sobre a obtenção de dados de <i>performance</i> e processos estatísticos para análise de dados. M3. Definir indicadores mensuráveis e quantificáveis, para averiguar o procedimento atual de formação: para o formando e formador e no processo de formação (com a ajuda da equipa).	Colaboradores apresentam <i>skills</i> de formação bem definidas. Colaboradores apresentam conhecimentos estatísticos para analisar dados. Colaboradores implementam indicadores de avaliação do desempenho e analisam os resultados (com a ajuda da equipa).
		1.1.2 Os Instrutores justificam os Pontos-Chave (sensibilização ao colaborador).		
		1.1.3 Corrigem de imediato os erros executados pelo formando.		
		1.1.4 Os Instrutores fazem perguntas controlo ao formando.		
		1.1.5 Os Instrutores avaliam a sua capacidade de formação e melhoram as suas competências.		
		1.1.6 Os Instrutores averiguam a aprendizagem por parte do formando (ex: questionários) e procuram atingir o objetivo estabelecido para cumprir a "boa aprendizagem".		
		1.1.7 Os Instrutores avaliam a <i>performance</i> do processo de formação e propõem um objetivo de eficácia e eficiência.		
	1.2 Conhecimento	1.2.1 Os colaboradores devem possuir o conhecimento sobre os <i>standards</i> básicos de qualidade e saber proceder em caso de desvio do <i>standard</i> .	M4. Formar colaboradores sobre as ações em caso de desvio. M5. Executar as ações de formação propostas e aplicá-las a toda a equipa. M6. Aprimorar o pensamento estratégico que vai de encontro aos objetivos da organização. M2 e M3	Colaboradores possuem conhecimento sobre os procedimentos de qualidade. Colaboradores participam em ações de formação. Colaboradores propõem ações de formação. Colaboradores implementam indicadores de avaliação do conhecimentos e analisam os seus resultados (com a ajuda da equipa).
		1.2.2 Os colaboradores participam em ações de formação propostas pela empresa e pelo próprio departamento para aprofundar ou expandir os conhecimentos.		
		1.2.3 Os colaboradores propõem ações de formação sobre um determinado tema específico, de forma a aprofundar o seu conhecimento sobre o mesmo.		
1.2.4 Os colaboradores apresentam pensamento estratégico, como forma para melhorar processos de trabalho.				
1.2.5 Os colaboradores estabelecem indicadores para avaliar o seu conhecimento geral e verificam os resultados.				

1.3 Cumprimento de Standards	1.3.1 Os colaboradores sugerem ideias para o cumprimento de <i>standards</i> (poke yoke), através da observação e da sua experiência no chão-de-fábrica (a nível de processos, da interação com outros colaboradores, recursos) no sentido de reduzir o erro humano.	M7. Aprofundar os conceitos de Poke Yoke. M2 e M3	Colaboradores sugerem ideias para a resolução de problemas no cumprimento de standards Colaboradores cumprem os <i>standards</i> , notificam e asseguram outros colaboradores para o cumprimento dos seus <i>standards</i> no chão-de-fábrica. Colaboradores implementam indicadores para controlar o cumprimento de standards e analisam os seus resultados (com a ajuda da equipa).
	1.3.2 Os colaboradores cumprem os <i>standards</i> , notificam e asseguram que os outros colaboradores os cumprem (através das <i>gemba walks</i>).		
	1.3.3 Os colaboradores definem indicadores para controlar o cumprimento de <i>standards</i> .		
1.4 Processos de Trabalho	1.4.1 Os colaboradores devem ser capazes de identificar as áreas de um procedimento de trabalho que são mais suscetíveis ao erro humano, propondo ideias de melhoria, contribuindo para a normalização de processos.	M8. Introduzir conceitos de Job Methods - eliminar, reorganizar, combinar e adicionar operações de trabalho, de modo a tornar o processo mais eficaz e eficiente.	Colaboradores conseguem identificar, no procedimento de trabalho, áreas suscetíveis à falha humana.
	1.4.2 Os colaboradores implementam indicadores de desempenho para cada procedimento de trabalho.	M9. Criar indicadores de desempenho para os processos através de <i>Brainstorming</i> .	Colaboradores desenvolvem indicadores de desempenho (com a ajuda da equipa).

Recursos Humanos	Critérios de Avaliação		Medidas/Ações	Nível 4 (Gerido Quantitativamente)
	1.1 Formação	1.1.1 Os Instrutores avaliam a sua capacidade de formação e melhoram as suas competências.	M1. Reunir a equipa para melhorar os resultados das capacidades de formação, da aprendizagem do colaborador e do desempenho do processo de formação, propondo soluções.	Colaboradores melhoram as capacidades de formação, o desempenho do processo de formação e a aprendizagem dos colaboradores pela análise estatística.
		1.1.2 Os Instrutores procuram melhorar os resultados da aprendizagem dos colaboradores.		
		1.1.3 Os Instrutores procuram melhorar os resultados do desempenho do processo de formação.		
	1.2 Conhecimento	1.2.1 Os colaboradores procuram desenvolver os seus conhecimentos e o pensamento estratégico, a partir da análise dos resultados dos indicadores.	M2. Discutir em equipa sobre formas de melhorar o conhecimento e pensamento estratégico, propondo soluções	Colaboradores melhoram os seus conhecimentos e pensamento estratégico, através da análise dos resultados dos indicadores estabelecidos.
1.3 Cumprimento de <i>Standards</i>	1.3.1 Os colaboradores tratam de melhorar os resultados obtidos das ideias que foram implementadas.	M3. Gerar soluções em equipa para melhorar os resultados das ideias implementadas.	Colaboradores melhoram os resultados das ideias que foram implementadas.	
1.4 Processos de Trabalho	1.4.1 Os colaboradores aplicam soluções para melhorar os resultados do desempenho de cada processo de trabalho.	M4. Propôr ideias em equipa para melhorar os resultados do desempenho de cada processo de trabalho.	Colaboradores melhoram os resultados dos indicadores de desempenho de cada processo.	

		Critérios de Avaliação	Medidas/Ações	Nível 5 (Otimização)
Recursos Humanos	1.1 Formação	1.1.1 Os Instrutores conseguem dar ações de formação a um público maior, tipicamente no início e fim de ano.	M1. Realizar seminários para formação e <i>public speaking</i> . M2. Desenvolvimento de <i>skills</i> de criatividade através de palestras, ações de formação, etc.	Colaboradores são capazes de proporcionar ações de formação a um maior grupo. Colaboradores usam a sua criatividade no momento de formação. Colaboradores são capazes de estruturar um programa de treino para a organização, com base nas suas <i>skills</i> .
		1.1.2 Os Instrutores aplicam ideias creativas quando dão formação a outros colaboradores.		
		1.1.3 Os Instrutores criam programas de treino na organização para a organização.		
	1.2 Conhecimento	1.2.1 O colaborador melhora o seu conhecimento, investigando outras áreas da empresa (que requeiram igualmente a padronização) onde aplica o seu conhecimento às mesmas.	M3. Executar ações de formação para desenvolvimento de <i>skills</i> de investigação de toda a equipa.	Colaboradores e a sua equipa investigam outras áreas da empresa para aplicar os seus conhecimentos.
1.3 Cumprimento de <i>Standards</i>	1.3.1 As soluções implementadas sofrem algum tipo de inovação para o cumprimento de <i>standards</i> .	M4. Inovar soluções para cumprimento de <i>standards</i> (com a ajuda de outros departamentos).	Colaboradores otimizam o cumprimento de <i>standards</i> com soluções inovadoras.	
1.4 Processos de Trabalho	1.4.1 Os colaboradores trabalham em conjunto para inovar os procedimentos de trabalho: reduzindo recursos e maximizando o desempenho, a produtividade e a qualidade.	M5. Seminários sobre inovação e trabalho em equipa para otimizar os procedimentos de trabalho.	Colaboradores otimizam os procedimentos de trabalho através da inovação.	

Área do Processo: Standardização do DQI		Dimensão: Procedimentos de Trabalho		
Procedime ntos	CrITÉRIOS de Avaliação		Medidas/Ações	Nível 1 (Inicial)
	Colaboradores trabalham para atingir os objetivos de produção e qualidade pretendidos, sem um procedimento de trabalho definido. Não foram elaboradas instruções de trabalho nesta fase.		M1. Criar procedimentos de trabalho. M2. Compreender os procedimentos de trabalho para saber descrevê-los.	Procedimentos de trabalho não definidos. Não existem procedimentos de trabalho descritos.
Procedime ntos	CrITÉRIOS de Avaliação		Medidas/Ações	Nível 2 (Gerido)
	1.1 Processos no chão-de-fábrica	1.1.1 Os processos são simples e planeados para cumprir com os objetivos da organização. As ações em caso de desvio são conhecidas e são aplicadas.	M1. Planear e definir processos e ações em caso de desvio.	Processos e tarefas definidas para cumprir os objetivos da organização.
		1.1.2 As tarefas são definidas em cada operação.	M2. Definir tarefas a serem executadas em cada operação.	
	1.2 Recursos	1.2.1 Os recursos são simples e são utilizados nos processos.	M3. Procurar recursos fiáveis para aplicar nos processos, garantindo melhor controlo de qualidade.	Recursos simples, apenas para validar parâmetros (qualidade) que necessitem de avaliação no processo.
	1.3 Indicadores de Desempenho e Resultados	1.3.1 Os <i>Outputs</i> dos procedimentos de trabalho (produtividade, qualidade, segurança, etc) são medidos e conhecidos.	M4. Averiguar os <i>outputs</i> dos procedimentos de trabalho e o desempenho do colaborador.	Os <i>outputs</i> e o desempenho do colaborador no procedimento de trabalho são conhecidos e são simples de definir.
		1.3.2 O desempenho do colaborador no procedimento de trabalho é avaliado de forma simples (sem indicadores)		
	1.4 Elementos das ITs	1.4.1 As operações dos procedimentos de trabalho são descritas nas IIs.	M5. Conhecer as operações que fazem progredir o trabalho (Passos Principais).	Passos Principais, Pontos-Chave e Ações em caso de desvio são conhecidos. Sensibilização é feita mas é pouco reforçada.
1.4.2 Os Pontos-Chave de cada operação são conhecidos.		M6. Conhecer os Pontos-Chave de cada Passo Principal.		
1.4.3 A sensibilização é feita informalmente: entre equipa e dos superiores para os colaboradores.		M7. Sensibilizar todos os colaboradores sempre que possível.		

		Critérios de Avaliação	Medidas/Ações	Nível 3 (Definido)
Procedimentos	1.1 Processos no chão-de-fábrica	1.1.1 Os processos são padronizados, reduzindo a variabilidade, reduzem o desperdício, o erro humano, os acidentes, tornam a formação mais eficaz, potenciam a aprendizagem, etc.	M1. Identificar áreas dos processos onde a variabilidade é maior e solucionar formas para a reduzir ou eliminar.	Processos Padronizados.
		1.1.2 O modo de execução das tarefas de uma operação está explícito e está definido	M2. Definir o melhor método de execução de tarefas de uma operação, de forma a reduzir o erro humano, acidentes ou a facilitar a sua execução.	
	1.2 Recursos	1.2.1 Os recursos aplicados nos processos (para garantir um melhor controlo de qualidade) são fiáveis e facilmente usados pelos colaboradores.	M3. Garantir a fiabilidade dos recursos e procurar recursos que sejam mais simples de utilizar.	Recursos fiáveis e de fácil utilização.
	1.3 Indicadores de Desempenho e Resultados	1.3.1 Os indicadores para avaliar os colaboradores e resultados dos procedimentos de trabalho são definidos são recolhidos dados ao longo do tempo.	M4. Estabelecer métricas para avaliar os resultados dos procedimentos e o desempenho do colaborador no sentido de melhoria.	Processos apresentam indicadores para avaliar resultados para reduzir falhas e problemas.
1.4 Elementos das ITs	1.4.1. Os Passos Principais, Pontos-Chave e Razões são distinguidos de forma clara na IT.	M5. Clarificar e distinguir os Passos Principais, dos Pontos-Chave e das Razões (implementação de Job Breakdown Sheet).	JBS nas Instruções de trabalho. Instruções de trabalho podem ser usadas na formação e podem ser revistas pelos colaboradores que tenham dúvidas.	
	1.4.2 Sensibilização e aprendizagem são reforçadas pelas Razões dos Pontos-Chave e pelo estabelecimento e implementação das ações em caso de desvio na IT.			
	1.4.3 Os tempos de cada Passo Principal foram colocados nas ITs como um indicador de eficácia do processo de trabalho.	M6. Estabelecer Razões e Ações em caso de desvio para reforço da aprendizagem e sensibilização.	As ITs apresentam a duração de cada Passo Principal, como uma medida para avaliar a eficácia do procedimento.	
	1.4.4 Os indicadores ligados à aprendizagem e formação pela utilização destes documentos, são estabelecidos para avaliar a eficácia da IT. Recolhem-se dados ao longo do tempo para gerar possíveis melhorias futuramente no documentos.	M7. Cronometrar Passos Principais. M8. Definir indicadores adequados às ITs.	Indicadores definidos para avaliar a aprendizagem e formação.	

Procedimentos	Critérios de Avaliação		Medidas/Ações	Nível 4 (Gerido Quantitativamente)
	1.1 Processos no chão-de-fábrica	1.1.1 Os processos de trabalho são monitorizados após serem introduzidas melhorias e é feito o ajuste consoante o objetivo estabelecido.	M1. Utilizar ferramentas estatísticas para essa avaliação e fazer ajustes no processo.	Melhoria dos processos.
	1.2 Recursos	1.2.1 Os recursos já utilizados são melhorados (ex: melhorar a precisão ou manuseamento) em x%.	M2. Determinar que fatores nas peças são mais difíceis de controlar, desenvolvendo os recursos existentes para o efeito.	Desenvolvimento de recursos.
	1.3 Indicadores de Desempenho e Resultados	1.3.1 Os resultados dos indicadores de desempenho são controlados.	M3. Analisar continuamente os resultados dos indicadores aplicados, gerando soluções em equipa para a melhoria dos processos.	Melhoria contínua dos processos.
		1.3.2 Para aumentar a eficácia e melhorar a capacidade do processo são aplicadas melhorias.		
1.4 Elementos das ITs	1.4.1 Os resultados dos indicadores implementados nas ITs são melhorados.	M4. Utilizar ferramentas estatísticas.	Os indicadores e seus resultados são melhorados com ferramentas estatísticas.	
	1.4.2 Os indicadores implementados são melhorados, ajustando-os ao objetivo final definido.	M5. Analisar continuamente os resultados dos indicadores aplicados. M6. Gerar soluções em equipa para a melhoria de indicadores e seus resultados.		

Procedimentos	Critérios de Avaliação		Medidas/Ações	Nível 5 (Otimização)
	1.1 Processos no chão-de-fábrica	1.1.1 Processos novos são introduzidos ou redefinidos totalmente.	M1. Realizar um estudo intensivo para implementar ou redefinir processos, tendo em conta a tecnologia e o investimento disponível.	Criação ou redefinição de processos inovadores.
	1.2 Recursos	1.2.1 Novos recursos são introduzidos ou os recursos existentes são redefinidos totalmente.	M2. Realizar reuniões para discutir como desenvolver os recursos existentes ou adquirir recursos novos, tendo em conta a sua utilização no processo e o investimento.	Criação ou redefinição de recursos inovadores.
	1.3 Indicadores de Desempenho e Resultados	1.3.1 A exactidão dos resultados e da performance deriva da sua otimização, dando origem a valores o mais realistas possível.	M3. Investigar formas de otimizar os indicadores	Otimização da exactidão dos indicadores estabelecidos.
	1.4 Elementos das ITs	1.4.1 Os indicadores são novos ou redefinidos de maneira a tornar mais clara e concreta a visualização dos seus resultados. 1.4.2 Instruções de trabalho são inovadas através da inter-atividade (por exemplo).	M4. Realizar ações de formação sobre inovação. M5. Analisar continuamente os resultados dos indicadores aplicados. M6. Gerar soluções em equipa para a melhoria das ITs, dos indicadores e dos resultados	As ITs e indicadores de resultados atingem um novo patamar de melhoria e são inovadores.