



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Maria Francisca Cruzeiro Nabais

**IMPLEMENTAÇÃO DE UM MÓDULO DE GESTÃO
DA QUALIDADE NUM MANUFACTURING
EXECUTION SYSTEM**

**Dissertação no âmbito do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial orientada
pelo Professor Doutor Samuel de Oliveira Moniz e apresentada ao Departamento
de Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra**

Julho de 2023



FCTUC FACULDADE DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA MECÂNICA

Implementação de um módulo de gestão da qualidade num Manufacturing Execution System

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

Implementation of a quality management module in a Manufacturing Execution System

Autor

Maria Francisca Cruzeiro Nabais

Orientadores

Professor Doutor Samuel de Oliveira Moniz

Engenheira Olga Maria Castro Cunha

Júri

Presidente	Professor Doutor Cristóvão Silva Professor Doutor da Universidade de Coimbra
Orientador	Professor Doutor Samuel de Oliveira Moniz Professor Doutor da Universidade de Coimbra
Vogais	Professora Doutora Diana Rita Ramos Jorge Professora Auxiliar da Universidade Lusófona

Colaboração Institucional



**RENAULT
CACIA**

Renault Cacia, S.A.

Coimbra, julho, 2023

“The journey of a thousand miles begins with one step”

(Lao Tzu)

Agradecimentos

O trabalho apresentado só foi possível graças ao apoio de algumas pessoas, às quais gostava de expressar a minha profunda gratidão.

Primeiramente, quero agradecer aos meus pais, por me darem a oportunidade de vir estudar para a Universidade de Coimbra, por todo o apoio incondicional, compreensão, confiança e amor que sempre me deram ao longo destes anos. Sem eles, chegar a esta etapa não teria sido possível.

Quero agradecer também às minhas irmãs, por estarem ao meu lado, por me ouvirem e se demonstrarem sempre disponíveis para o que precisasse.

Ao meu namorado, que esteve ao meu lado em cada etapa desta jornada, agradeço por todo o seu apoio constante e por me fazer acreditar que conseguia enfrentar este desafio.

Aos meus amigos por sempre me auxiliarem, estarem presentes desde o início desta etapa até ao fim e fazerem esta jornada inesquecível.

Ao meu orientador, professor Samuel Moniz, por toda a orientação e suporte dado ao longo do projeto, foram cruciais para o desenvolvimento deste trabalho.

À Renault Cacia, S.A. por me ter possibilitado esta oportunidade. Em particular, gostaria de agradecer à minha orientadora Olga e ao Anton por todo o apoio e disponibilidade que tiveram comigo, como também a confiança que colocaram em mim e por me receberem de forma incansável.

Por fim, a todos que fizeram parte desta jornada, fico eternamente grata.

Resumo

A indústria 4.0 representa uma nova era no contexto industrial. Esta, veio integrar diversas tecnologias nas fábricas, tornando-as mais flexíveis, eficientes e tecnológicas. Nessa perspetiva, os *Manufacturing Execution System* (MES) desempenham um papel crucial.

A dissertação apresentada tem como objetivo principal a implementação de um módulo de gestão da qualidade num MES e a análise dos impactos do mesmo. Com a implementação do módulo pretende-se garantir a rastreabilidade da sucata em tempo real, otimizar a comunicação dos sistemas de informação e controlar as quantidades de stocks relativos às peças não conformes.

Com o objetivo de implementar o módulo de forma estruturada e bem-sucedida, foi desenvolvida uma metodologia, com base em duas metodologias presentes na literatura. A metodologia é constituída por quatro etapas, sendo estas: i) fase inicial; ii) configurar, construir e testar; iii) implementar; iv) otimizar.

Antes de iniciar o processo de implementação, escolheu-se uma linha de produção para ser o projeto piloto. Após a escolha da linha realizou-se uma análise relativa ao processo das peças não conformes. Através desta análise, verificou-se a existência de problemas relativos ao controlo de stocks, que provinham da comunicação entre sistemas de informação.

Após a análise, iniciou-se o projeto piloto da implementação. Ao longo das quatro etapas de implementação, foram realizadas diversas reuniões, com objetivo de envolver todos os colaboradores. O envolvimento dos colaboradores foi crucial para o sucesso da implementação do novo módulo.

Em suma, na última etapa da metodologia, a otimização, realizou-se uma avaliação do sistema. Nesta avaliação, verificou-se que o sistema tinha sido implementado com sucesso. Neste sentido, concluiu-se que a comunicação entre os sistemas de informação passou a ser mais eficiente, verificou-se uma melhoria significativa no controlo de stocks e garantiu-se a rastreabilidade da sucata em tempo real.

Palavras-chave: *Manufacturing Execution System*, Gestão da qualidade, Desvios de inventário, Sistemas de informação

Abstract

The industry 4.0 represents a new era in the industrial context. It has integrated various technologies into factories, making them more flexible, efficient, and technological. In this perspective, the Manufacturing Execution Systems (MES) has a crucial role.

The main objective of the presented dissertation is to implement a quality management module in an MES and analyze its impacts. The implementation of the module aims to ensure real-time traceability of scrap, optimize communication between information systems and control the quantities of non-conforming parts in stock.

In order to implement the module in a structured and successful manner, a methodology was developed based on two methodologies found in the literature. The methodology consists of four stages: i) initial phase; ii) configure, build, and test; iii) implement; iv) optimize.

Before initiating the implementation process, a production line was chosen to serve as the pilot project. After selecting the line, an analysis of the non-conforming parts process was conducted. Through this analysis, issues related to stock control were identified, stemming from communication between information systems.

Following the analysis, the pilot implementation project was initiated. Throughout the four implementation stages, several meetings were held to involve all employees. The involvement of employees was crucial for the successful implementation of the new module.

In summary, during the last stage of the methodology, optimization, a system evaluation was conducted. This evaluation confirmed that the system had been successfully implemented. Consequently, it was concluded that communication between information systems had become more efficient, significant improvement in stock control was observed, and real-time traceability of scrap was ensured.

Keywords Manufacturing Execution System, Quality management,
Inventory deviations, Information systems

Índice

Índice de Figuras	ix
Índice de Tabelas	xi
Siglas	xiii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Contextualização e Motivação	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Estrutura	2
2. Enquadramento Teórico	5
2.1. Indústria 4.0	5
2.2. Manufacturing Execution System	7
2.2.1. Funcionalidades de um MES	9
2.2.2. Fatores críticos na implementação de um MES	11
2.3. Implementação de um MES	12
2.3.1. Modelo segundo Govindaraju & Putra	13
2.3.2. Modelo segundo MESA	15
3. Abordagem Metodológica	19
3.1. Adaptação dos modelos Govindaraju & Putra e MESA	19
4. Apresentação do estudo de caso	23
4.1. Apresentação da empresa	23
4.2. Âmbito do caso	23
4.3. Módulo de Gestão da Qualidade	24
4.4. Análise da Situação atual	25
4.4.1. Linha Carter Chapeaux	26
4.4.2. Análise do inventário	28
4.4.3. Fontes de desvios	29
4.5. Implementação da metodologia	30
4.5.1. Fase Inicial	30
4.5.2. Configurar, Construir e Testar	34
4.5.3. Implementação	43
4.5.4. Otimização	44
5. Considerações Finais	49
5.1. Conclusões	49
5.2. Limitações	50
5.3. Trabalho futuro	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
APÊNDICE A – Imagens do ecrã DEMETER	55
APÊNDICE B – Menus usados na configuração do VQDT	58
APÊNDICE C – Tabela resumo das reuniões para a implementação VQDT	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Abordagem para implementação de um MES (Adaptado de: (Rajesri Govindaraju, 2016), (Krisna Putra, 2016)).....	14
Figura 2.2. Etapas para implementação de um MES segundo a MESA	15
Figura 3.1. Adaptação das metodologias.....	20
Figura 4.1. Ecrã do VQDT – primeira parte do registo.....	25
Figura 4.2. Ecrã do VQDT – segunda parte do registo	25
Figura 4.3. Carter Chapeaux.....	26
Figura 4.4. Fluxograma do processo do registo de peças com defeito	27
Figura 4.5. Desvios de inventário na linha Carter Chapeaux	29
Figura 4.6. Esquema da comunicação entre sistemas de informação, desde o registo da sucata até à visualização dos stocks	30
Figura 4.7. Esquema do âmbito do projeto.....	34
Figura 4.8. Conjunto de causas diferentes para o mesmo defeito	36
Figura 4.9. Ecrã do VQDT – primeiro cenário.....	36
Figura 4.10. Ecrã do VQDT – segundo cenário	37
Figura 4.11. Comunicação entre VQDT e dois sistemas de informação.....	38
Figura 4.12. Teste entre VQDT e GRET.....	39
Figura 4.13. Teste entre VQDT e GPI.....	39
Figura 4.14. Ecrã do VQDT – primeira janela de registo – Reason Code	40
Figura 4.15. Ecrã do VQDT – segunda parte do registo – código de reparação	41
Figura 4.16. Planeamento da configuração do VQDT por linhas de fabricação e atelieres	42
Figura 4.17. Desvios de inventário na linha Carter Chapeaux antes e depois da implementação.....	45
Figura 4.18. Menu no GOPROD– Time Manager Administration	46

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 4.1. Colaboradores envolvidos no projeto de implementação do VQDT	31
Tabela 4.2. Menus onde se configura o VQDT	35
Tabela 4.3. Tabela resumo da formação sobre configuração do VQDT	44

SIGLAS

MES – Manufacturing Execution System

PLC – Controladores Lógicos Programáveis

WIP – Work In Progress

MESA – Manufacturing Enterprise Solutions Association

KPI - Key Performance Indicator

VQDT – Visual Quality Defect Tracking

CUET – Chefe da Unidade Elementar de Trabalho

UET – Unidade Elementar de Trabalho

1. INTRODUÇÃO

A presente dissertação descreve o trabalho realizado durante o estágio curricular do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, da Universidade de Coimbra, realizado na empresa Renault Cacia.

No capítulo atual é apresentada a empresa, o tema e o seu enquadramento, iniciando-se por uma breve contextualização do tema e os motivos da sua escolha, seguido pelos objetivos definidos e, por fim, uma breve descrição da estrutura da dissertação.

1.1. Contextualização e Motivação

A indústria está em constante evolução, devido a diversos fatores. Nos últimos anos, um fator distintivo dessa evolução foi o impulsionamento das tecnologias, resultando num novo conceito - indústria 4.0. A indústria 4.0 veio integrar diversas tecnologias nas fábricas, tornando-as mais flexíveis, eficientes, tecnológicas e, conseqüentemente, mais competitivas.

Dentro deste contexto, o MES (*Manufacturing Execution System*) surge como uma ferramenta fundamental para as organizações se adaptarem à indústria 4.0, permitindo que estas controlem e monitorizem em tempo real as diversas atividades envolvidas na produção. Atualmente, as indústrias recorrem cada vez mais a este tipo de sistemas, devido aos diversos benefícios e soluções que estes proporcionam. No entanto, a implementação destes sistemas ainda apresenta desafios significativos, devido à sua complexidade de integração de sistemas, a todo o processo de implementação e à cultura da organização, isto é, a aceitação e o envolvimento das pessoas com estes novos sistemas.

Neste sentido, a motivação do tema escolhido para esta dissertação deriva da importância que a indústria 4.0 e o MES possuem no mundo industrial e que se tornam cada vez mais fundamentais nos dias de hoje para as empresas se manterem competitivas. Além disso, o desafio de implementar um MES e avaliar os benefícios e resultados que a empresa poderá obter foi também uma motivação.

1.2. Objetivos

Esta dissertação realiza-se no contexto empresarial, especificamente na empresa Renault Cacia. O objetivo principal é a implementação de um módulo de gestão da qualidade num MES e analisar os impactos decorrentes dessa implementação. Através da implementação do módulo pretendem-se alcançar os seguintes aspetos:

1. Garantir a rastreabilidade da sucata em tempo real.
2. Otimizar a comunicação dos sistemas de informação.
3. Controlar as quantidades de stocks relativos às peças não conformes.

O primeiro aspeto está relacionado com o controlo das peças não conformes em tempo real, isto é, quando as informações dessas peças são registadas no sistema, espera-se que seja possível observar as informações desse registo automaticamente noutros sistemas. O segundo aspeto diz respeito à otimização de sistemas e visa a integração e troca eficiente de dados relevantes para o controlo das peças não conformes. Por último, pretende-se controlar as quantidades de stock de peças não conformes, tendo em conta dois tipos de stock, o stock real e o stock informático.

1.3. Estrutura

Relativamente à estrutura da dissertação, encontra-se organizada em cinco capítulos fundamentais, sendo que o primeiro diz respeito a este capítulo introdutório no qual é realizada uma breve exposição sobre o tema em estudo, os objetivos que se pretendem alcançar e a estrutura da dissertação.

No capítulo seguinte, procede-se ao enquadramento teórico que permite auxiliar na compreensão do contexto do problema, uma vez que aborda os principais temas que são aplicados ao longo da dissertação, neste caso tendo um foco principal no MES.

O terceiro capítulo é referente à metodologia adotada, tendo por base duas metodologias apresentados no capítulo anterior. A adaptação foi realizada de forma que a metodologia se adequasse para o estudo de caso.

No quarto capítulo expõem-se o desenvolvimento do estudo de caso, que inclui a explicação das diferentes etapas de implementação do módulo referido anteriormente e posteriormente, a sua avaliação.

Por fim, no quinto capítulo apresenta-se as principais conclusões retiradas do trabalho desenvolvido, as limitações sentidas nesse desenvolvimento e os trabalhos futuros relativos ao tema.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

A presente revisão de literatura, apresenta informação resumida, considerada relevante para o enquadramento teórico, tendo em conta os temas que fazem parte do trabalho desenvolvido ao longo da dissertação.

O primeiro tema é a Indústria 4.0, onde se apresenta uma breve explicação da sua evolução, o seu conceito e algumas características, além do conceito de fábrica “*smart*”. De seguida, outro tema abordado é o MES, onde se procurou aprofundar o seu conceito, o seu desenvolvimento, os benefícios, bem como, as suas principais áreas funcionais. Para complementar este tema são apresentados alguns fatores críticos para uma implementação bem-sucedida de um MES nas organizações.

Por fim, tendo em conta o problema apresentado, procurou-se apresentar metodologias que visam auxiliar na implementação de um MES.

2.1. Indústria 4.0

Desde o aparecimento da indústria, esta esteve em constante evolução, passando por quatro fases marcantes. A primeira, designada por primeira revolução industrial, iniciou-se no final do século XVIII e início do século XIX, destacou-se pelo desenvolvimento de sistemas de produção mecânica, através da ajuda da água e do vapor. A segunda revolução ocorreu aproximadamente entre a segunda metade do século XIX e o início do século XX e foi reconhecida pela energia elétrica que impulsionou a produção em massa. Na terceira, introduziram-se as tecnologias de informação e eletrónicas que proporcionaram a automatização da produção. Esta teve início nas décadas de 1950 e 1960, expandindo-se ao longo do século XX. Por último, a quarta revolução industrial, que envolveu mudanças relativas à digitalização, comunicação em rede, tecnologias informáticas e de automação, sendo marcada por desenvolvimentos tecnológicos associados aos sistemas ciber físicos (CPS), à Internet das Coisas (IoT), Big Data, entre outras ferramentas (Xu et al., 2018). Esta revolução foi iniciada nas últimas décadas do século XX e ainda está a ocorrer nos dias atuais.

Através desta última revolução, apareceu um novo termo designado de indústria 4.0, descrito como a quarta revolução industrial (Kagermann et al., 2013). Este novo termo não

apresenta uma definição explícita, variando de cada autor. Segundo Oesterreich & Teuteberg, (2016) é descrita como o aumento da digitalização e automatização do ambiente de fabrico. De acordo com Hermann et al., (2015) está associado à colaboração de tecnologias e conceitos que incluem toda a cadeia de valor de uma fábrica. Por outro lado, Weyer et al., (2015) afirma que este está relacionado com ambientes “*smart*” capazes de ligar o mundo real e virtual.

Os avanços tecnológicos permitiram o desenvolvimento de sistemas integrados e conectados (Kagermann et al., 2013) que trouxeram uma nova perspetiva para a indústria. Assim, a indústria 4.0 influencia a maneira de como a produção pode colaborar com as novas tecnologias, de forma a obter o máximo de partido. Isto é, através da digitalização e de diferentes tecnologias é possível as organizações obterem numerosas vantagens, como o aumento da produtividade e da eficiência, processos de fabrico mais flexíveis e adaptativos e a criação de oportunidades de valor através de novos serviços (Kagermann et al., 2013). Para além disso, permite a redução do uso de recursos e de resíduos (Ghobakhloo, 2020) e possibilita através de diversos sistemas a obtenção de diferentes dados em tempo real que, consequentemente, possibilitam melhores tomadas de decisões, tanto operacionais como estratégicas (Dalenogare et al., 2018; Kagermann et al., 2013).

Uma das chaves da indústria 4.0 é o desenvolvimento de fábricas “*smart*” (Mantravadi & Møller, 2019). O conceito de fábricas “*smart*” não tem uma definição clara, porém segundo vários autores, estas estão associadas a dispositivos independentes e autónomos, que são capazes de comunicar em tempo real e de cooperar com outros dispositivos inteligentes, tomando decisões e executando ações baseadas em informações obtidas. Para além disso, as fábricas “*smart*” tornam-se eficientes no uso dos recursos, flexíveis e adaptativas para cumprirem objetivos de gestão ou outro tipo de cenários (Kamble et al., 2018).

A indústria 4.0 tem por base vários desenvolvimentos, desde a digitalização, a integração, a utilização de estruturas flexíveis, soluções inteligentes e a adoção de diversas ferramentas. Essas ferramentas associadas à indústria 4.0 vão desde sistemas ciber físicos, Internet de Coisas, robótica, Big Data, Computação em Nuvem, entre outros. Assim, a utilização destas tecnologias permite o desenvolvimento de processos, a troca de informações de forma independente, o desencadear de ações e controlo, e também, a criação de um ambiente de fabricação “*smart*”.

Para além das diversas tecnologias, a indústria 4.0 é caracterizada por três dimensões de integração: integração horizontal, integração vertical e integração digital ponta a ponta (Kagermann et al., 2013; Vaidya et al., 2018). A primeira, a integração horizontal através de redes de valor, refere-se à inclusão de vários sistemas informáticos utilizados nas diferentes fases de fabrico e processos de planeamento empresarial que envolve trocas de materiais, energia e informações dentro de uma organização e entre outras organizações. A segunda, integração vertical e sistemas de fabrico em rede, diz respeito à incorporação dos vários sistemas informáticos nos diferentes níveis hierárquicos de uma organização, desde o nível do sensor, nível de produção e execução, nível de gestão da produção até níveis de planeamento empresarial. Por último, a integração digital ponta-a-ponta, que corresponde à integração em todos os processos na cadeia de valor de um produto, desde o seu desenvolvimento até à pós-venda, sendo sustentada pelas integrações horizontal e vertical (Kamble et al., 2018).

2.2. Manufacturing Execution System

O aparecimento da indústria 4.0 levou a novos desafios para as organizações. Com o objetivo de as organizações atenderem às diversas exigências deste conceito, nomeadamente, obter dados em tempo real, possuírem ferramentas de automação, tecnologias de informação, comunicações móveis, entre outras, as organizações tiveram a necessidade de se adaptar. Nesse sentido, o *Manufacturing Execution System* (MES) desempenha um papel crucial na satisfação dessas exigências.

O MES é um sistema de informação e controlo que apoia a implementação eficiente das operações de produção (Kaczmarczyk et al., 2022). Os principais objetivos do MES são monitorizar, controlar e otimizar processos de fabrico (Jaskó et al., 2020). Mais especificamente, através de dados atualizados e precisos, o sistema MES orienta e desencadeia as atividades da fábrica, bem como, fornece informações sobre as mesmas à medida que ocorrem na produção (Kaczmarczyk et al., 2022). Para além disto, proporciona uma solução adequada que relaciona as operações a nível empresarial com as operações a nível do chão de fábrica.

Os MES nasceram na década de 80, devido à necessidade de monitorizar e rastrear a produção, bem como, de lidar com os progressos dos recursos, manutenção e qualidade (MESA, 1997). Nesse contexto, eles auxiliavam a execução da produção, criando uma

ligação entre os sistemas de planeamento e sistemas de controlo (como sensores e PLC) (Mantravadi & Møller, 2019). Para além disso, usavam dados recolhidos na fabricação para apoiar os processos de fabrico. No entanto, com o evoluir da tecnologia, a fabricação tende a otimizar os processos através do uso de ferramentas de automação, sistemas em tempo real e tecnologias de informação. Neste sentido, a ferramenta MES também evoluiu, de maneira a integrar várias características e novas funcionalidades. Atualmente, para além do que já acontecia, é esperado que o MES recolha e, conseqüentemente, forneça mais informações em tempo real, desde relatórios, rastreios, monitorizações, respostas mais rápidas, capacidade de gerir complexidades na produção, entre outros.

Um dos processos chave para estes sistemas é a recolha de dados, pois permite o controlo de todo o processo. Através dos dados recolhidos é possível obter diversas vantagens, como o rastreio da produção, avaliações de desempenho, tanto na produção como nos equipamentos, gestão de recursos, desde análises de informações sobre recursos, registos, disponibilidade de dados, programação da produção, isto é, para além de realizar os agendamentos para a produção, fornece informações acerca do progresso dos processos de produção.

A utilização de um MES tem diversos objetivos, desde otimizar toda a cadeia de abastecimento, controlar o fluxo em tempo real, documentar as diferentes etapas do processo, melhorar a qualidade dos dados para posterior avaliação, criar visibilidade e transparência no processo de fabrico. Para além destes, o MES permite analisar possíveis desvios, reduzir o lead time, reduzir trabalho administrativo para manutenção de documentos de produção, reduzir quantidade de lotes perdidos, reduzir custos operacionais e melhorar o processo de decisões, por meio do acesso aos dados e informações atuais (Govindaraju & Putra, 2016).

Todos estes aspetos traduzem-se em diversos benefícios para as empresas, tais como a redução do tempo de ciclo de fabrico, redução ou eliminação de tempo de entrada de dados, redução do trabalho em progresso (WIP), redução ou eliminação do uso de papel, redução do tempo de espera, melhoria da qualidade dos produtos e redução da perda de informação (MESA, 1997; Younus et al., 2010).

O MES tendo em conta a indústria 4.0 tem por base 4 elementos: i) a descentralização; ii) a integração vertical; iii) a conectividade e dispositivos móveis; e iv) a computação em nuvem e análise de dados (Almada-Lobo, 2015; Vukadinovic et al., 2022) A

descentralização ocorre quando um produto inteligente tem a capacidade de se identificar e conectar a um sistema físico centralizado, fornecendo alguns dos seus dados. Assim o MES apesar de ser um sistema ele atua de forma descentralizada (Almada-Lobo, 2015). A integração vertical, já explicada anteriormente, refere-se à combinação dos diferentes níveis de uma organização, sob o controlo de uma única entidade, levando assim a um maior controlo de todos os processos envolvidos. O terceiro elemento, conectividade e dispositivos móveis, permite criar conexão e comunicação entre entidades a nível do chão de fábrica no MES (Vukadinovic et al., 2022). Por último, a computação em nuvem e análise de dados fornece recursos de informática e gestão de grandes conjuntos de dados, que através do MES são obtidos através de diferentes fontes (Vukadinovic et al., 2022).

2.2.1. Funcionalidades de um MES

O MES possui diversas funcionalidades e aquando todas implementadas oferece uma forte vantagem competitiva para as organizações. Neste sentido, existem alguns modelos de referência criados por organizações como a *Manufacturing Enterprise Solutions Association* (MESA) que definem um conjunto de áreas que o MES deve incluir. Ao longo dos anos esses modelos, têm-se desenvolvido, no entanto, têm por base 10 áreas funcionais (MESA, 1997; Naedele et al., 2015).

1. Gestão de recursos, que permite através do MES criar a capacidade de gerir equipamentos, materiais e outras entidades. Para além disso, fornece um histórico detalhado de recursos e informações em tempo real.
2. Programação detalhada, ou seja, o MES fornece o sequenciamento a unidades de produção, baseado em prioridades, características, requisitos e outros.
3. Despacho de produtos, é a função que gere o fluxo das unidades de produção na forma de pedidos, lotes e ordens de serviço. As informações relativas ao despacho são apresentadas na sequência em que o trabalho deve ser realizado.
4. Controlo de documentos, esta função controla todos os registos, desde instruções de trabalho, desenhos, procedimentos operacionais, registos de lotes, a regulamentos ambientais, de saúde e segurança.
5. Gestão de mão de obra, fornece o estado do pessoal, onde inclui relatórios da presença e do tempo e outras atividades indiretas.

6. A gestão de processo é a função que monitoriza a produção e fornece suporte de decisão aos operadores para corrigir e melhorar a produção.
7. Gestão da manutenção, permite acompanhar os equipamentos e ferramentas de maneira a garantir a sua disponibilidade na fabricação, garantir o agendamento de manutenções tanto periódicas ou preventivas, bem como responder a problemas imediatos.
8. Análise de desempenho, fornece relatórios atualizados dos resultados reais das operações de fabricação, juntamente com a comparação do histórico anterior e do resultado esperado. Os resultados de desempenho incluem medidas como utilização de recursos, disponibilidade de recursos, tempo de ciclo e conformidades. Tem por base os dados recolhidos.
9. Gestão da qualidade envolve o registo e o rastreamento em tempo real de parâmetros da qualidade que garantem o controlo da qualidade dos produtos e identificam problemas que requerem atenção.
10. Rastreamento de produtos, traduz-se no acompanhamento do produto em tempo real, isto é, o sistema recolhe informações sobre as atividades realizadas em cada produto, o seu estado e o histórico e, assim, permite a visibilidade de onde o trabalho ocorre em tempo real e sua disposição. As informações do estado podem incluir a identificação do operador, dos materiais, lote, número de série, condições, retrabalho ou outras.

No entanto, com o passar dos anos a MESA incluiu mais uma área, que é identificada como a recolha e aquisição de dados (Shojaeinasab et al., 2022; Younus et al., 2010). A recolha de dados, já abordado anteriormente como um processo chave para o MES, recolhe todos os dados relacionados com a produção. Esses dados podem ser recolhidos automaticamente de equipamentos inteligentes ou manualmente e posteriormente são armazenados, para uso futuro, como análises de dados futuras ou histórico. Porém, para implementar um MES não é obrigatório incluir todas estas áreas, sendo necessário avaliar a indústria, bem como, os objetivos e requisitos de cada organização.

Para esta dissertação as áreas que terão um maior foco serão as últimas duas - Gestão da qualidade e Rastreamento de produtos.

2.2.2. Fatores críticos na implementação de um MES

A adoção do MES implica um processo de transformação nas empresas que precisa de ser bem estruturado para levar ao sucesso da implementação. Contudo, nem sempre é fácil e é necessário analisar quais os aspetos que podem influenciar o sucesso. Neste sentido, existem alguns fatores críticos que se deve ter em conta na implementação, sendo categorizados em três dimensões: humana, tecnológica e organizacional (Invernizzi et al., 2019).

Primeiramente, os fatores humanos desempenham um papel central numa implementação bem-sucedida. Primeiramente, é necessário definir a equipa do projeto, tendo em conta que lhes é confiada uma enorme responsabilidade em todo o processo de implementação (Umble et al., 2003). Neste sentido, esta deve conter indivíduos competentes que possuam conhecimento, promovam inovação e criatividade. Para além da equipa do projeto são necessários todos os colaboradores, cujos têm de desenvolver novas aptidões para lidarem com o novo sistema. Para além disso, com o objetivo de uma implementação bem-sucedida é fundamental a comunicação (Invernizzi et al., 2019; Mandal & Gunasekaran, 2003). A comunicação entre todos os indivíduos, torna possível melhores resultados e objetivos mais claros, sendo, no entanto, uma das tarefas mais difíceis e desafiadoras (Invernizzi et al., 2019). Neste contexto, é necessário a compreensão clara dos objetivos por parte de todos os colaboradores que pertencem à equipa do projeto. Ainda na dimensão humana, existem dois fatores fundamentais, cujos são a formação e treinos. Toda a formação dos indivíduos é fundamental para estarem cientes do que vai mudar, como se vai realizar essa mudança e quais as habilidades necessárias. A formação deve incidir sobre diferentes aspetos, desde o software, das funções, das competências informáticas, à qualidade, ao rigor e a toda a responsabilidade nos processos. Para além disto, é fundamental começar a formação o mais cedo possível, mesmo antes da implementação do sistema, para garantir a sua eficiência. No entanto, a formação pós implementação é crucial, de forma a acompanhar os colaboradores a encontrar diferentes problemas e delinear possíveis melhorias (Umble et al., 2003). Por último, é necessário o envolvimento dos utilizadores, de forma que o desenvolvimento do projeto seja efetuado com o apoio e acordo de todos, possibilitando a contribuição de todos os envolvidos. Neste sentido, é importante notar que sempre que existem mudanças, estas trazem sempre resistência por parte dos utilizadores,

tanto por ser algo novo como pelo medo de perder empregos associados à substituição de humanos por máquinas e robôs (Shojaeinasab et al., 2022).

Seguidamente, apresentam-se os fatores tecnológicos que afetam a implementação do MES. Um deles é a seleção do MES, onde numa primeira fase se identifica quais os requisitos que precisam de resposta e, posteriormente, analisa-se de maneira a verificar se o sistema responde aos requisitos definidos. Outro fator é a infraestrutura tecnológica, cuja é necessária estar estabelecida antes da implementação. Por fim, de maneira que o sistema funcione corretamente é necessário a gestão de dados, que se refere à seleção de dados e ao nível de precisão de dados recolhidos pelo sistema implementado (Invernizzi et al., 2019). Devido à natureza integrada do sistema, dados mal inseridos podem causar um impacto negativo na organização (Umble et al., 2003).

Por último, são apresentados os fatores organizacionais, sendo o suporte da gestão de topo o primeiro fator. A alta administração deve estar envolvida e orientada para a implementação, dando suporte constante ao longo do projeto, tendo influência nas tomadas de decisão e lidando com resistência por parte dos utilizadores (Mandal & Gunasekaran, 2003). A gestão de projetos é outro fator e refere-se à gestão contínua da implementação, desde o envolvimento na criação da equipa, a definição clara de objetivos, a coordenação e monitorização das atividades definidas, bem como a identificação e gestão de riscos. Outro fator é a estratégia de implementação, isto é, se toda a estratégia estiver bem definida e clarificada, torna a implementação do MES bem-sucedida. O controlo do processo é outro fator fundamental, onde são construídos indicadores de desempenho que permitem medir e avaliar o processo de implementação, de maneira a identificar desvios e corrigi-los o mais rápido possível (Invernizzi et al., 2019). Estes indicadores devem ser incluídos desde o início do projeto de implementação (Umble et al., 2003). Por último, a quantidade de investimento é um condicionante para as empresas, devido ao investimento necessário para o desenvolvimento e para a manutenção do projeto (Shojaeinasab et al., 2022).

2.3. Implementação de um MES

A implementação de um MES é um desafio para as organizações devido a toda a sua complexidade, desde a integração funcional, de maneira que todos os componentes do

sistema de produção funcionem corretamente, até às mudanças que provoca, principalmente no ambiente do chão de fábrica.

Contudo, para implementar um MES existem três estratégias diferentes: o "Big Bang", a implementação passo a passo em áreas operacionais individuais e a substituição passo a passo de processos de negócios individuais (Meyer et al., 2009). A primeira estratégia prevê uma instalação de um sistema de informação completo, onde a grande maioria dos processos da empresa são afetados e passam a ser tratados pelo novo sistema. Esta estratégia é caracterizada por possuir um alto risco de erro. A segunda estratégia já possui um erro menor dado que o sistema é implementado gradualmente em áreas individuais, e assim, a existência de possíveis erros não afeta toda a empresa. Por último, a substituição passo a passo de processos de negócios individuais, ainda possui um erro menor, dado que apenas se implementa em processos. Apesar de apresentar menor risco esta estratégia possui um gasto maior relativamente ao tempo que demora (Meyer et al., 2009).

Para além das diferentes estratégias de implementação, existem modelos que orientam todo o processo de implementação de um MES. Estes, fornecem etapas que seguidas, auxiliam no processo de implementação de um MES numa organização e, conseqüentemente, a uma implementação bem-sucedida. Neste sentido, no presente enquadramento teórico vão ser apresentados dois modelos. O primeiro modelo foi selecionado devido à adequação ao caso em questão. Enquanto que o segundo modelo foi selecionado por ser um modelo de referência, uma vez que é amplamente reconhecido e utilizado como uma referência estabelecida na área de estudo.

2.3.1. Modelo segundo Govindaraju & Putra

O primeiro modelo representa uma proposta para a implementação do MES constituída por 5 etapas: avaliação inicial, *design*, configurar/construir e testar, implementação e operação (Govindaraju & Putra, 2016).

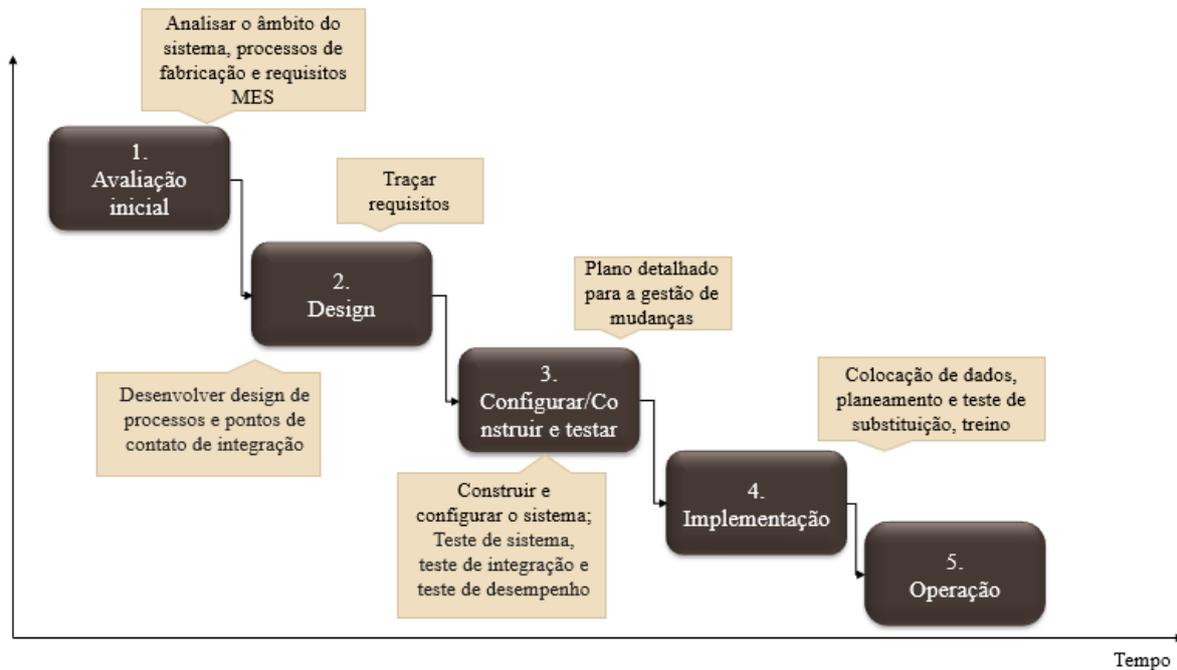


Figura 2.1. Abordagem para implementação de um MES (Adaptado de: (Rajesri Govindaraju, 2016), (Krisna Putra, 2016))

Na Figura 2.1. é possível observar as cinco etapas do modelo e algumas tarefas que lhes estão associadas. Como apresentado na figura, a primeira etapa do processo de implementação é a avaliação inicial. Esta atividade divide-se em duas atividades: determinar o âmbito da implementação e analisar os requisitos funcionais do MES. A primeira atividade tem como objetivo definir o projeto, isto é descrever os objetivos, as vantagens, os recursos e os limites. Para além disso, é importante ter em conta onde o sistema vai interagir. A segunda atividade permite descrever e analisar quais os requisitos funcionais do sistema, nomeadamente físicos, tecnológicos e humanos.

Na etapa do design existem duas atividades base, o *design* genérico e o *design* específico. O primeiro é constituído pelo modelo funcional genérico e pelo modelo de sequência genérico. O segundo é constituído pelo modelo funcional específico e pelo diagrama de sequência específico. Contudo, apesar destas divisões, o principal objetivo desta etapa é definir e projetar o MES de forma que atenda aos requisitos funcionais, definidos na etapa anterior. Ademais, é necessário definir como o MES se vai relacionar com outros sistemas existentes e definir de modo funcional toda a sua arquitetura.

A terceira etapa tem como objetivo configurar, construir e testar os componentes do módulo de acordo com o projeto. Nesta etapa o MES já foi desenvolvido e são realizadas as configurações necessárias do mesmo. Após a configuração estar concluída são realizados testes ao sistema que inclui testes de unidade, testes de integração e testes de desempenho, para garantir o funcionamento correto.

Na quarta etapa, implementação, ocorre a preparação final para a transição do sistema. São realizadas formações aos utilizadores e são executadas atividades de resoluções de problemas, antes do sistema ser colocado em operação.

A etapa de operação é a última fase do modelo de implementação do MES. Nesta etapa o sistema é colocado em operação em ambiente de produção. As atividades associadas a esta fase são monitorização do sistema, gestão de problemas, melhorias contínuas e suporte aos utilizadores a trabalhar com o novo sistema.

Em suma, os autores desta metodologia, concluem 2 aspetos cruciais, o primeiro é que a primeira etapa é crucial para definir corretamente o âmbito do projeto. O segundo, é que ao usar esta metodologia, é importante incluir a implementação de um projeto piloto de maneira a garantir o sucesso da implementação do sistema final (Govindaraju & Putra, 2016).

2.3.2. Modelo segundo MESA

Um outro modelo para implementar um MES foi fornecido pela MESA (*Manufacturing Enterprise Solutions Association*). Este modelo propõe a aplicação de 7 etapas para a implementação de um MES (Anisimov & Reshetnikov, 2011). Na Figura 2.2. podem-se observar as diferentes etapas, sendo elas: estágio inicial, análise, estabelecer metas, *design*, desenvolvimento, implementação e otimização. Para além destas, pode ainda existir a etapa 0 onde a organização seleciona o fornecedor do MES, porém, e tendo em conta o problema exposto, esta não é necessária.



Figura 2.2. Etapas para implementação de um MES segundo a MESA

Na primeira etapa – estágio inicial – define-se a equipa de projeto e todos os envolvidos. Primeiramente, define-se a equipa de gestão de projetos, onde é escolhido o responsável do projeto, que assume um papel fundamental e outros responsáveis. Definir a equipa é fulcral, devido à responsabilidade que estes assumem, desde tomadas de decisões, a resolução de problemas, até à motivação dos diferentes envolventes. No fim da equipa estar definida é importante definir os diferentes utilizadores do sistema e o nível de utilização. No entanto, considera-se utilizadores do sistema, não só os operadores que o utilizam diariamente, como também todos os colaboradores que precisem de o utilizar. Neste contexto, é importante incluir diferentes diretores de departamentos e principais especialistas, como por exemplo, os diretores de produção, de planeamento, responsáveis da qualidade e manutenção, entre outros. Em suma, definir todas as pessoas envolvidas e o seu nível de utilização desde início é essencial para garantir o progresso normal, bem como uma implementação bem-sucedida (Anisimov & Reshetnikov, 2011).

A segunda etapa é onde se definem os objetivos, prioridades, período de retorno esperado, vantagens da implementação, as infraestruturas, como computadores, canais de comunicação, entre outros. Todos estes pontos devem ser discutidos com os diferentes participantes do projeto. Após definir todos os aspetos mencionados anteriormente, a equipa de gestão de projeto deve formular uma estratégia de implementação tendo em conta os objetivos pretendidos. Por fim, ainda nesta etapa, criam-se indicadores de desempenho (KPI) de maneira a controlar e monitorizar o projeto.

Estabelecer metas, é a fase seguinte, onde se definem elementos como domínio do projeto, isto é, a identificação de todos os limites do projeto. Além deste, medem-se os valores atuais dos indicadores-chave de desempenho, requisitos de negócios e indicadores relevantes para a qualidade. Outro aspeto importante nesta etapa corresponde à verificação da necessidade de gestão de mudanças, isto é, identifica-se se existe a possibilidade de a implementação causar alguma mudança nos processos de produção e posteriormente analisá-las. Por fim, podem-se definir os tipos de atividades a serem automatizadas, os objetos que envolverão o sistema e calcular a eficiência esperada com a implementação do sistema.

Na quarta etapa, *design*, realiza-se o projeto geral, define-se a arquitetura de hardware, planos de design e requisitos detalhados do negócio. Nesta fase analisa-se e decide-se se é vantajoso a implementação de um projeto piloto ou implementação total. Os projetos pilotos trazem vantagens para a empresa, pois permitem verificar a viabilidade da implementação,

justificar investimentos, obter o apoio dos gestores e obter estimativas para a duração do projeto (Anisimov & Reshetnikov, 2011). Além do mais, desempenha um papel crítico na motivação de todos os envolvidos da empresa e isso torna-se fundamental para uma implementação bem-sucedida.

Na quinta fase, desenvolvimento, realizam-se as configurações do sistema, testes, relatórios e monitorizam-se riscos. Ao longo do desenvolvimento, demonstram-se os resultados aos utilizadores e estes são avaliados por eles. Neste sentido, é garantido o envolvimento dos utilizadores, tornando o sistema mais facilmente aceite, bem como, permite a sugestão de possíveis melhorias identificadas. Nesta fase, de maneira a tornar mais eficiente a implementação, inicia-se a formação aos utilizadores.

A penúltima etapa realiza-se no final de todas as soluções e testes terem sido realizados de forma a verificar todas as funcionalidades e especificações do projeto, e também, após as formações para os utilizadores já terem sido fornecidas. Nesta etapa com o auxílio da equipa de gestão de projetos inicia-se a implementação completa do sistema na empresa e os testes de integração após a implementação. Para a implementação ser finalizada é crucial envolver os utilizadores e finalizar a formação do funcionamento do sistema.

Por fim, após o sistema ter passado por uma fase de testes e ser implementado entra-se na fase de otimizações e de desenvolvimentos futuros. Nesta fase a equipa tem de estar preparada para resolver qualquer problema ou implementar melhorias que possam surgir. Para além disso, nesta fase pode-se implementar um plano para o desenvolvimento futuro que pode incluir novas funcionalidades, atualizações e melhorias. Esta fase é importante de modo a garantir que o sistema seja continuamente aprimorado e atualizado para atender às necessidades da organização.

3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Para esta dissertação, surgiu a necessidade de estruturar uma metodologia adequada ao contexto empresarial em causa, tendo por base a literatura.

Relativamente ao contexto da empresa, denotou-se que os modelos apresentados no enquadramento teórico, não se adequavam totalmente ao caso específico da empresa, pois ambas as abordagens dos modelos identificam como se implementa um MES na sua totalidade. No entanto, no contexto empresarial em causa, o âmbito é implementar um módulo no MES existente.

Assim, neste capítulo, tendo por base os modelos da literatura apresentados no capítulo anterior, apresentam-se as adaptações realizadas, de maneira a obter uma metodologia que se adequasse à situação enfrentada.

3.1. Adaptação dos modelos Govindaraju & Putra e MESA

Ao analisar os dois modelos de implementação, ambos têm etapas semelhantes em que as tarefas a realizar são as mesmas. No entanto, existem etapas que se encontram apenas num dos modelos. Assim, para o contexto em causa, adaptaram-se os dois modelos, de maneira a complementarem-se um ao outro. Esse modelo está apresentado na figura seguinte.

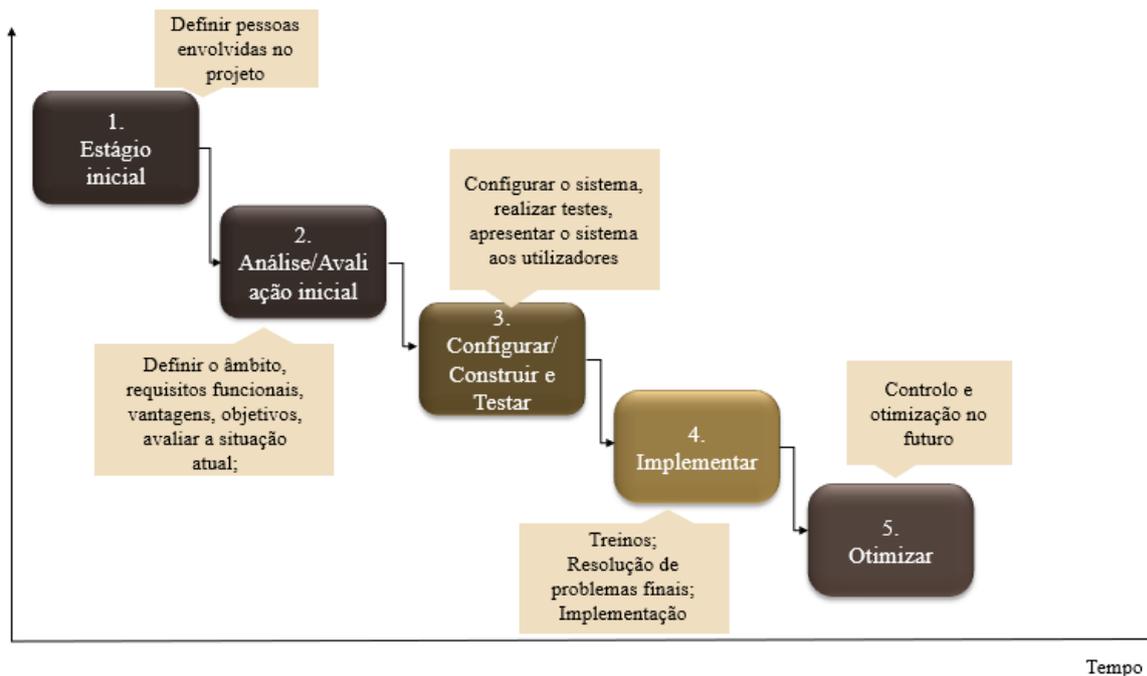


Figura 3.1. Adaptação das metodologias

Ao analisar a Figura 3.1. pode-se visualizar as diferentes etapas associadas à metodologia desenvolvida. Considerou-se que as duas primeiras etapas fazem parte de uma única fase, denominada fase inicial, que ocorre antes da utilização e implementação do sistema. Essa fase destina-se a definir diversos tópicos que são explicados a seguir para cada etapa. Após a conclusão da fase inicial, seguem-se três etapas apresentadas na imagem.

A primeira etapa é a primeira do modelo segundo a MESA – estágio inicial – em que o objetivo desta seria definir todas as pessoas envolvidas no projeto, desde o responsável, a todos os utilizadores do sistema, sendo igualmente necessário definir qual o nível de utilização que cada colaborador tem no sistema. É importante que isto ocorra numa primeira fase dada à importância e responsabilidade das pessoas envolvidas no projeto, como também, para que numa segunda fase seja mais fácil envolvê-las. De seguida, a segunda etapa é a junção de duas fases dos dois modelos anteriores, a avaliação inicial (primeira etapa do modelo segundo Govindaraju & Putra) e a análise (segunda etapa do modelo segundo a MESA). Nesta etapa pretende-se definir o âmbito do projeto, estabelecer metas, definir explicitamente o que se pretende alcançar com a implementação do MES, as vantagens e todos os requisitos funcionais do processo, nomeadamente as infraestruturas e as tecnologias necessárias. Para além disto, nesta fase definem-se os limites do projeto e analisam-se as

necessidades de gestão de mudanças, isto é, identifica-se se a implementação tem a possibilidade de causar algumas mudanças na gestão de produção. Por fim, podem-se, ainda, criar indicadores de desempenho (KPI) para monitorizar e controlar o projeto, e para no fim realizar possíveis comparações.

Posteriormente, ao fim da primeira fase estar completa, isto é, todos os tópicos referentes a cada uma das primeiras duas etapas, terem sido clarificados e definidos, começa-se por configurar o sistema. Quando terminada toda a configuração, realizam-se vários testes e monitorizam-se riscos, de maneira a avaliar resultados. Nesta fase é fundamental garantir a envolvimento dos utilizadores, demonstrando-lhes resultados e, conseqüentemente, possibilitar a sua avaliação e identificação de possíveis melhorias.

A quinta etapa é a implementação, onde ocorre a preparação final para a transição do sistema e sua implementação. Com essa finalidade são realizados treinos, para uma aprendizagem do funcionamento do sistema e são executadas atividades de soluções de problemas finais, antes do sistema ser colocado em operação. Conseqüentemente, após as soluções e testes terem sido realizados, implementa-se o sistema, já com o envolvimento e aceitação por parte dos utilizadores.

Em suma, a última etapa de otimização ocorre após o sistema estar em funcionamento e foca-se em monitorizar, avaliar, otimizar e gerir o sistema. Para isso é necessário que a equipa esteja preparada para desenvolvimentos futuros, que podem incluir novas funcionalidades, atualizações e melhorias, assegurando, assim, a constante evolução e atualização do sistema, de modo a atender às necessidades da organização.

Na presente metodologia foi eliminada uma etapa que constava em ambos os modelos – *design*. Esta etapa foca-se em definir a arquitetura do hardware, os planos de design, as localizações onde seria implementado o sistema e a sua estrutura, tanto a nível físico como a nível de integração de sistemas. No entanto, a implementação para esta dissertação, no contexto empresarial em causa, é de implementar um novo módulo ao MES que se encontra em atual funcionamento em determinados pontos específicos da fábrica. Nesse sentido, uma vez que a estrutura, tanto física como virtual já está estabelecida, não seria justificável a criação de um novo design nem a modificação do mesmo. Nesse sentido, essa etapa não faz parte da metodologia a implementar.

4. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

4.1. Apresentação da empresa

A Renault Cacia é uma empresa pertencente ao Grupo Renault que integra a Aliança Renault, Nissan e Mitsubishi. Esta foi fundada em 1981 em Cacia, no distrito de Aveiro.

As suas instalações ocupam uma superfície total de 300 000 m² e uma área coberta de 70 000 m². Atualmente, a Renault Cacia é responsável por dois grandes departamentos de fabricação, um destinado à montagem de caixas de velocidade e outro à produção de peças e órgãos mecânicos para motores e veículos automóveis, tais como bombas de óleo, árvores de equilibragem, entre outras. A fábrica possui 74 linhas de fabricação organizadas por 7 ateliers.

A produção destes componentes destina-se a fábricas Renault e Nissan de montagem de veículos e de mecânica situadas em diversos países como Espanha, França, Roménia, Turquia, Eslovénia, Brasil, Chile, Marrocos, Africa do Sul, Irão e Índia.

4.2. Âmbito do caso

Atualmente, a empresa possui um MES, o qual está implementado e em funcionamento no chão de fábrica, designado GOPROD. O GOPROD tem diversas funcionalidades que ajudam a monitorizar e a controlar as atividades de produção, tais como a recolha de dados, o agendamento da produção, gestão do staff, rastreamento da produção, gestão de processos, análises de desempenho relativas ao chão de fábrica e gestão de documentos. No entanto, ao longo do tempo, estas funcionalidades vão sendo ajustadas e melhoradas conforme as necessidades da organização e atualizações do próprio sistema, com o objetivo de tornar o sistema mais eficiente.

Para o sistema estar em funcionamento, é necessário que seja constituído por três atividades base, sendo estas: i) a introdução de informações na entrada da produção; ii) as informações relativas à saída da produção; iii) a comunicação com outras plataformas. A primeira atividade corresponde à introdução de dados no sistema, relativos à entrada da produção, podendo ser matéria-prima, transição de ordens de fabrico, leitura de etiquetas, alocar e desalocar contentores, ou outros. A segunda atividade, dá-se na saída de produção,

onde o sistema permite realizar declarações da produção, isto é, a declaração de peças conformes, a confirmação do fim da fabricação, criar ou concluir embalagens incompletas, atualizar status de contentores, como excluí-los ou modificar a quantidade, entre outros. Por fim, a comunicação entre sistemas é outra atividade fundamental para o correto funcionamento do sistema, pois permite a circulação de dados entre o GOPROD e outros sistemas de informação essenciais na empresa, como por exemplo, o caso do sistema GRET. O GRET é um sistema global com foco na gestão da qualidade que gere todas as peças não conformes, ou seja, gere os diferentes parâmetros da qualidade desde o tipo de defeito, as quantidades, as causas e os defeitos.

A implementação do MES trouxe diversos benefícios para a empresa, nomeadamente a simplificação de tarefas, a eliminação do papel, a monitorização completa da produção, a redução da sucata, a sincronização em tempo real, o aumento do desempenho e a existência de apenas uma plataforma para as operações de produção.

4.3. Módulo de Gestão da Qualidade

O sistema GOPROD já está implementado e em utilização na empresa. Contudo existem alguns módulos que ainda não estão ativos no sistema, nem foram analisados, de maneira a compreender as vantagens que poderiam trazer para a empresa.

Um desses módulos é designado VQDT - *Visual Quality Defect Tracking*. O VQDT é um módulo de gestão da qualidade que tem como principal objetivo o rastreamento dos defeitos das peças em tempo real. O VQDT fornece uma interface para documentar informações sobre defeitos de qualidade encontrados nos produtos. Este módulo permite ainda controlar e monitorizar, detalhadamente os defeitos, dado que no processo de registo existem vários campos para preencher. Assim, através do registo é possível saber qual o tipo de defeito, a sua localização, a causa, a data e horas em que foi registado, bem como outras informações relevantes. Através das informações contidas nos registos é possível avaliar a qualidade do produto, identificar problemas recorrentes e implementar melhorias no processo de produção, de maneira a melhorar a qualidade dos produtos e aumentar a eficiência do processo da produção.

De forma a efetuar o registo de peças não conformes no VQDT, são necessários dois procedimentos simples. Primeiramente, por meio de uma janela (Figura 4.1.), preenche-se

os parâmetros relacionados à quantidade de peças com um determinado defeito (“Quantity”) e à razão pela qual elas serão declaradas como sucata (“Reason Code”). Em seguida, aparecerá outra janela, representada na Figura 4.2., onde são inseridos detalhes sobre os defeitos encontrados, como a localização do defeito, a máquina onde ocorreu o defeito, o tipo de defeito, a causa do defeito e uma possível descrição.

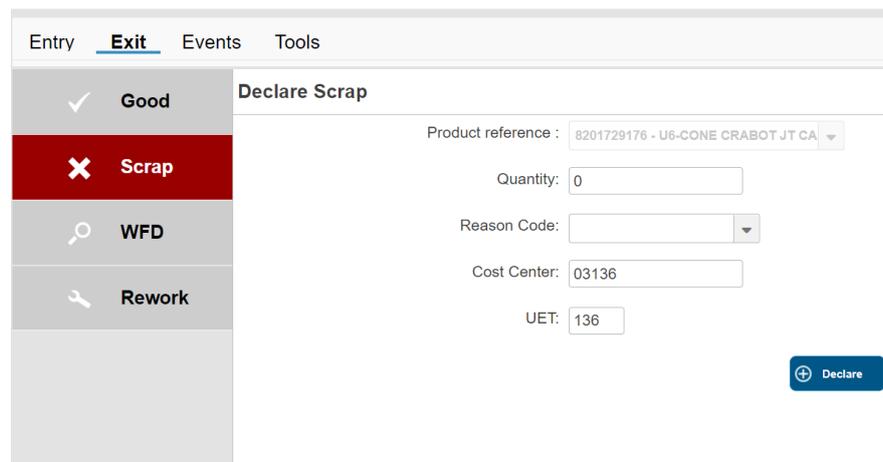


Figura 4.1. Ecrã do VQDT – primeira parte do registo

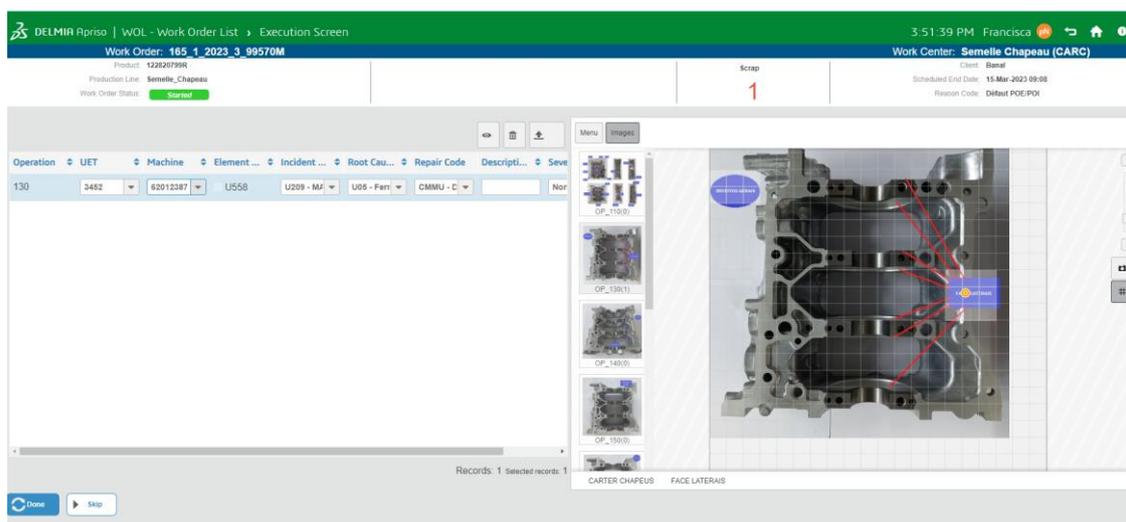


Figura 4.2. Ecrã do VQDT – segunda parte do registo

4.4. Análise da Situação atual

Com o propósito de implementar o módulo referido anteriormente e de acordo com a metodologia apresentada no capítulo anterior, definiu-se um projeto piloto de forma a

compreender detalhadamente o seu funcionamento, garantir uma melhor avaliação e conseqüentemente o sucesso desse módulo para, posteriormente, ser implementado nas restantes linhas de produção. Para o efeito, selecionou-se apenas uma linha de produção para ser aplicado o projeto piloto da implementação do VQDT, cuja designação é Carter Chapeaux.

No presente capítulo, é exposta uma breve descrição da linha de produção selecionada, seguida de uma análise da situação atual. O objetivo dessa análise é compreender todo o processo das peças não conformes, identificar possíveis problemas e suas fontes, para que, posteriormente, se compare e avalie os resultados obtidos após a implementação do VQDT.

4.4.1. Linha Carter Chapeaux

A linha do Carter Chapeaux está dividida em 3 processos principais: i) a maquinação; ii) a lavagem; iii) a montagem e estanquidade da peça. A cada processo estão atribuídos diferentes equipamentos, como equipamentos de maquinação específicos para a peça em causa, robot, máquinas de lavar, entre outros.

Esta linha funciona diariamente em 3 turnos de 8h, iniciados às 6h, 14h e 22h, respetivamente, e tem como objetivo produzir 125 peças por turno, o que se traduz em 375 peças por dia.



Figura 4.3. Carter Chapeaux

Com o objetivo de compreender todo o fluxo de trabalho atual, antes da implementação do módulo, realizou-se uma análise detalhada do processo das peças não conformes, a partir do momento em que as peças são inspecionadas até ao momento do registo das peças numa plataforma (explicada posteriormente).

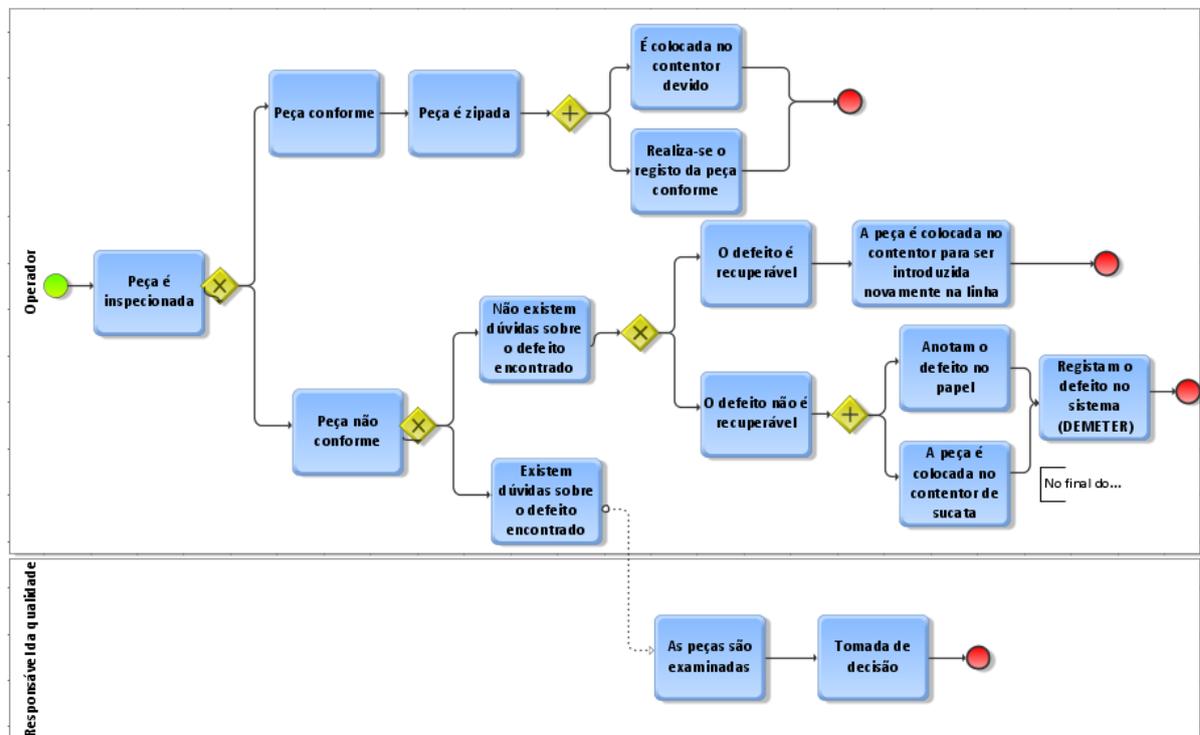


Figura 4.4. Fluxograma do processo do registo de peças com defeito

Através da análise do fluxograma do processo (Figura 4.4.) observam-se dois problemas, por parte dos operadores, na realização do registo. Estes, ao detetarem um defeito, não o registam aquando ocorre a sua deteção, apenas no final do turno, o que levará a atrasos no controlo de fluxo até 8h, não havendo assim um controlo em tempo real. Para além disto, o registo dos defeitos é primeiramente anotado em papel ao longo do turno, o que se poderá traduzir em perdas de registos, caso o papel seja extraviado. Ainda é visível outro problema relativamente às peças indisponíveis. Estas são peças com defeitos que aguardam avaliação, que normalmente são revistas em conjunto com um responsável da qualidade podendo, posteriormente, serem declaradas sucata ou serem devolvidas ao fornecedor ou voltarem à linha, caso haja a sua reparação. Enquanto estas peças não forem avaliadas não existe o registo das mesmas, o que pode demorar dias ou semanas.

Atualmente, o registo de peças com defeitos é realizado através de um sistema de informação designado DEMETER (Apêndice A). Esta é uma ferramenta que permite aos operadores fazerem o registo das peças com defeitos. Através de imagens eles selecionam o

elemento, que corresponde a uma zona da peça onde o defeito se encontra, identificam o defeito, isto é, a natureza do problema, identificam a causa e o código de reparação. Posteriormente, estas informações seguem para diferentes sistemas de informação, os quais garantem o armazenamento e controlo dos dados.

4.4.2. Análise do inventário

Relativamente aos problemas observados anteriormente, realizou-se uma análise de inventário, com o objetivo de analisar possíveis desvios, os tipos de desvios existentes, as quantidades, bem como o valor económico que isso representa para a empresa.

Atualmente, na empresa, pode-se classificar os desvios em três tipos, os desvios de stock, que se verificam quando a quantidade dos stocks físicos não é a mesma que a quantidade de stock que aparece no sistema (stocks informáticos), o desvio de peças de sucata, isto é, peças com defeito que são devolvidas ao fornecedor e o desvio de peças indisponíveis, já definidas anteriormente.

Com o objetivo de controlar e assegurar as quantidades de stocks, a empresa realiza o inventário, com o intuito de verificar se a quantidade de stock real é igual à quantidade de stock informático. Nesse sentido, o inventário é agendado consoante as peças, podendo ter uma periodicidade trimestral, semestral ou anual. Em alguns casos este controlo só pode ser realizado quando existe uma paragem na linha, o que se traduz em dois inventários, nas férias de Natal e Verão.

No caso específico das peças produzidas na linha Carter Chapeaux, as contagens de inventário são normalmente realizadas trimestralmente. No entanto, dado à identificação de problemas nas quantidades do stock real e informático, essas contagens têm sido realizadas com maior frequência.

Com o intuito de avaliar as diferenças da quantidade entre os dois tipos de stocks, analisou-se o valor dos desvios dessas quantidades, podendo-se observar no gráfico seguinte, os valores referentes aos desvios no final do mês de dezembro e início do mês de fevereiro.

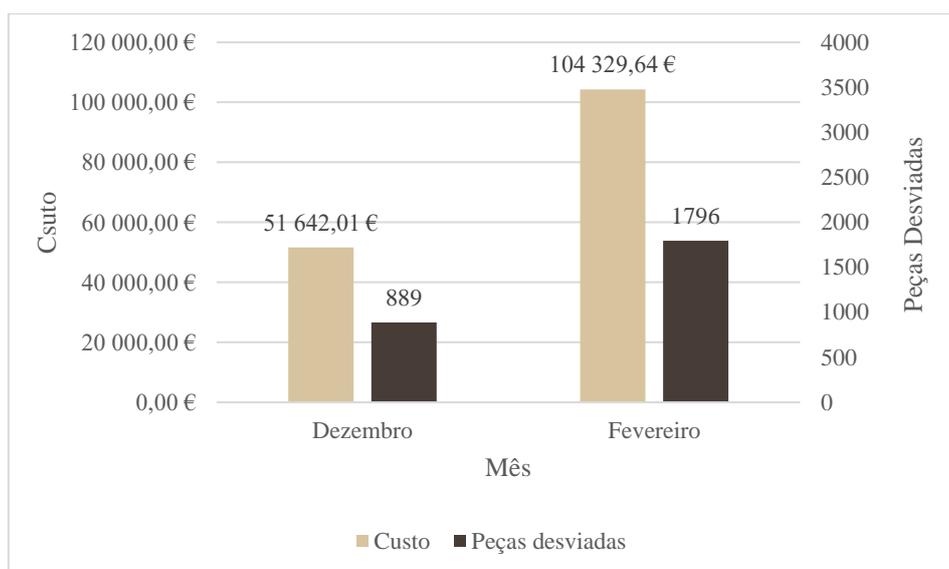


Figura 4.5. Desvios de inventário na linha Carter Chapeaux

Tendo em conta os dados do gráfico acima (Figura 4.5.), verificou-se a existência de desvios de stock. Verificou-se também, que houve um aumento de cerca de 900 desvios entre os meses de dezembro e fevereiro, concluindo-se que é uma quantidade de desvios significativa, uma vez que se considerou apenas a linha em estudo num período de tempo relativamente curto. Em relação ao impacto económico que esses desvios trazem para empresa, consegue-se constatar pelos valores representados no gráfico que representam um valor consideravelmente alto.

4.4.3. Fontes de desvios

Relativamente aos dados apresentados anteriormente, procuraram-se os motivos que explicassem estes desvios.

Após uma pesquisa de informação, verificou-se que estes desvios poderiam ter diversas fontes. Primeiramente, podem decorrer de uma falta de registo das peças com defeito no sistema, por parte dos operadores. Outra causa possível identificada é as peças serem registadas no sistema com referências diferentes das que correspondem. Por fim, identificou-se a existência de diferentes movimentos para registar peças com defeitos, isto é, tanto pode ser o operador como outro responsável a realizar o registo, causando problemas nos stocks.

Para além destas fontes, entendeu-se que a principal fonte dos desvios era a comunicação realizada entre os sistemas de informação que estavam a ser usados. Neste contexto, de maneira a ser realizado um controlo dos movimentos e quantidades de stocks na fábrica é usado um sistema designado GPI. Porém, desde o registo da sucata na plataforma DEMETER até ao sistema GPI, o fluxo de informação tem de comunicar com vários sistemas, podendo se observar na Figura 4.6. os diferentes sistemas. Assim, concluiu-se que comunicação não estava a funcionar eficientemente, o que causava problemas relativos às quantidades de stock.



Figura 4.6. Esquema da comunicação entre sistemas de informação, desde o registo da sucata até à visualização dos stocks

4.5. Implementação da metodologia

Após a análise dos problemas apresentados anteriormente na linha em estudo, procedeu-se à implementação do novo módulo de gestão da qualidade.

No presente subcapítulo, é apresentado todo o desenvolvimento da metodologia apresentada no capítulo 3, para a implementação do VQDT.

4.5.1. Fase Inicial

A primeira etapa da metodologia é designada por fase inicial. Nesta fase são apresentados o estágio inicial, a análise e avaliação inicial.

De forma a iniciar o projeto de implementação do VQDT, numa primeira etapa, definiu-se o estágio inicial, isto é, definiram-se todas os colaboradores envolvidos no projeto, desde o responsável aos restantes utilizadores, definindo também, o nível de utilização do sistema para cada utilizador.

Tabela 4.1. Colaboradores envolvidos no projeto de implementação do VQDT

Departamento	Cargo	Utilizador	Nível de envolvimento	Nível de utilização do VQDT
	Organizadora Industrial	Olga	Responsável do projeto	Visualizar, configurar e registar
Informática	Diretor do departamento de informática	Tiago	Decisor	Visualizar, configurar e registar
	IT Business Analyst	Anton	Decisor	Visualizar, configurar e registar
	Estagiária	Francisca	Executor	Visualizar, configurar e registar
Qualidade	Líder de equipa da qualidade	Ricardo	Executor e Decisor	Visualizar, configurar e registar
	Líder de equipa da qualidade	Ana	Utilizadores	Visualizar
	Responsável Qualidade	Carlos	Utilizadores	Visualizar
	Piloto da Qualidade do Produto	Vitor	Decisor	Visualizar
	Responsável Qualidade	Paulo	Utilizadores	Visualizar
Logística	Aprvisionamento CUET	Cláudia	Utilizadores	Visualizar e Registrar
	Operador Logístico	Luís	Utilizadores	Visualizar e Registrar
	Técnico de gestão e planeamento	Mário	Utilizadores	Visualizar e Registrar
Chão de fábrica	CUET	Patrícia	Utilizadores	Visualizar e Registrar
	CUET	Andres	Utilizadores	Visualizar e Registrar
	Operadores		Utilizadores	Visualizar e Registrar

Na Tabela 4.1. pode-se observar todos os colaboradores que fazem parte do projeto. Primeiramente, foi definido o responsável do projeto e posteriormente, todos os departamentos que iriam ser necessários para este. Para o projeto de implementação do módulo de gestão da qualidade foi necessário envolver o departamento de informática, pois este permitiu assegurar o funcionamento de todos os sistemas, o departamento da qualidade, pois através deste era possível recolher e confirmar todas as informações acerca dos defeitos das peças, o departamento de logística, que tem como objetivo verificar determinadas

informações acerca dos stocks e dos códigos de movimentos das peças e, por fim, o chão de fábrica, pois é onde o sistema será implementado. Após se definir os departamentos e os respetivos colaboradores que seriam necessários, definiu-se o nível de envolvimento e o nível de utilização de cada um. Relativamente ao nível de envolvimento, existe o responsável do projeto, cujo tem como papel principal de orientar e acompanhar todo o projeto, existem os decisores, que ajudam na tomada de decisões, os executores, que são responsáveis por configurar o sistema e por fim, os utilizadores, que têm como função principal utilizar e visualizar o sistema. O nível de utilização do VQDT encontra-se relacionado com o nível de envolvimento de cada colaborador, podendo ser apenas de i) visualizar o sistema; ou ii) visualizar e registar, ou seja, utilizar o sistema para fazer os registos de peças não conformes; ou iii) visualizar, configurar e registar. Em suma, ao definir os colaboradores envolvidos no projeto numa fase inicial permite, desde o início, atribuir-lhe responsabilidades, bem como os envolver no projeto.

A segunda etapa da fase inicial foi a análise e a avaliação inicial do projeto. Nesta etapa definiu-se diversos tópicos, iniciando-se pelo âmbito do projeto. Para definir o âmbito começou-se por explicar o objetivo, o que se pretende alcançar com o projeto implementado, os recursos necessários e as limitações possíveis.

O objetivo do projeto é a implementação do módulo VQDT no chão de fábrica, tendo em conta a sua correta operacionalização e funcionamento. Primeiramente, é implementado apenas na linha Carter Chapeaux, porém, após a sua implementação e mediante a análise dos resultados obtidos, espera-se que numa segunda fase que este seja implementado nas restantes linhas de produção.

Com a implementação do VQDT estima-se que empresa consiga garantir a rastreabilidade da sucata em tempo real, aumentar o controlo eficiente da sucata, centralizar os sistemas e otimizar a comunicação dos sistemas de informação, de forma que os problemas expostos no subcapítulo anterior sejam resolvidos.

No sentido de se alcançar o cumprimento do objetivo traçado são necessário diversos recursos e necessidades, sendo eles de natureza física, tecnológica, intangível e humana, tais como:

- Computadores ou monitores adequados nas linhas, para os operadores poderem realizar o registo. Contudo, os mesmos já se encontram em funcionamento pois o GOPROD foi implementado nas linhas de produção para o controlo do fluxo de produção.

- Software. No caso do VQDT ele está incorporado no GOPROD, onde pode ser configurado consoante os dados da produção e qualidade.

- Todos os dados referentes aos defeitos da peça (inicialmente apenas para o Carter Chapeaux). Isto é, os elementos (parte da peça onde se encontram os defeitos), os defeitos (a natureza do problema), a causa do defeito, o tipo de retrabalho, todos os códigos referentes a estes dados e as imagens das diferentes faces da peça. Todos estes dados vão ser necessários para a fase da configuração.

- Formação destinada aos colaboradores responsáveis pela configuração do sistema, com o objetivo de aquisição de conhecimento acerca do funcionamento completo e da configuração do sistema.

- Formação destinada aos restantes envoltentes do projeto com o propósito de explicar o procedimento para o registo de peças com defeito.

- Colaboradores qualificados para a configuração, operação e manutenção do sistema, como os operadores e outros colaboradores envoltentes no projeto.

No entanto, como na maioria dos projetos, existem limitações. Uma das limitações encontrada foi a dependência de uma equipa exterior responsável pelo controlo no software, incluindo atualizações e manutenções. Assim sendo, esta dependência podia, por vezes, causar atrasos no desenvolvimento do projeto. Outra limitação identificada foi a mudança de cultura, frequentemente observada aquando existem mudanças. No caso em estudo, a implementação de um novo módulo implica mudanças na plataforma atual e no procedimento do registo, o que por vezes se traduz em dificuldades para os colaboradores e uma possível resistência à mudança.

Na Figura 4.7. é possível observar o âmbito do projeto de forma sintetizada.

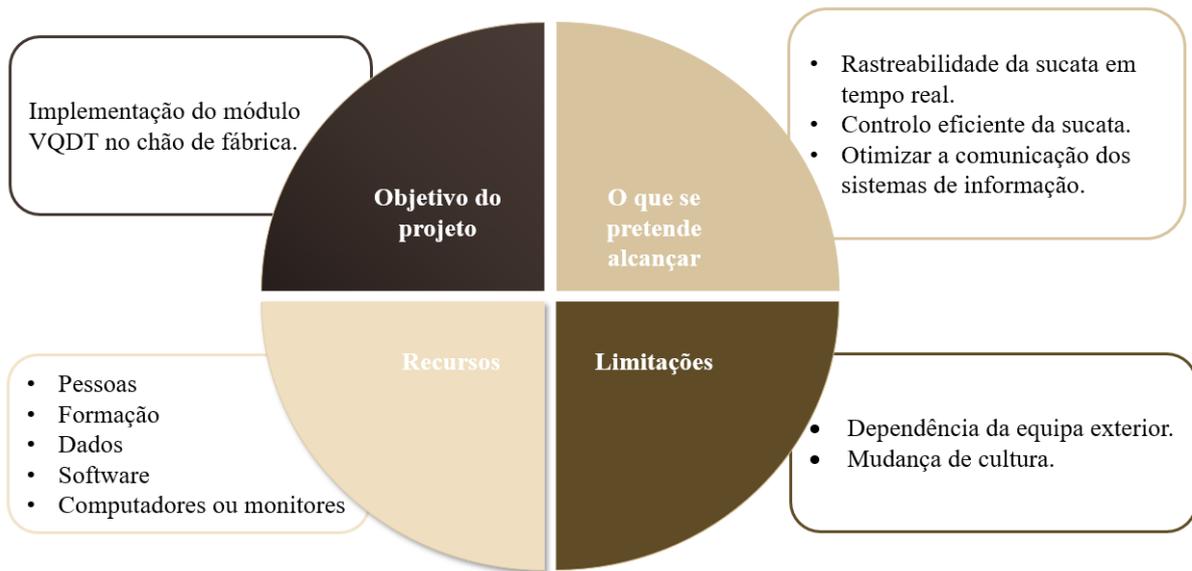


Figura 4.7. Esquema do âmbito do projeto

4.5.2. Configurar, Construir e Testar

Após a fase inicial estar concluída, começou-se a configurar o módulo VQDT, no GOPROD. O GOPROD possui dois ambientes, nomeadamente o PROD e o PREPROD. O primeiro é o ambiente onde se executa as configurações que vão atuar diretamente no chão de fábrica e o segundo é um ambiente de testes, onde se realizam as parametrizações de forma igual ao ambiente PROD, porém este não afeta o sistema que atua no chão de fábrica.

Neste sentido, começou-se a parametrizar no ambiente PREPROD, com o objetivo de perceber todo o funcionamento do VQDT, nomeadamente, compreender o processo de configuração e verificar a comunicação entre os diferentes sistemas.

Para iniciar a parametrização, primeiramente, definiram-se os dados necessários para a configuração do sistema e, posteriormente, procedeu-se à recolha dos mesmos. Os dados fundamentais para a parametrização foram os seguintes:

1. Imagens com os defeitos identificados.
2. Todos os códigos dos elementos, defeitos e causas e as respetivas descrições.
3. O ponto de captação, o número da UET e todas as máquinas correspondentes a operação de cada uma das linhas de produção.
4. As referências dos produtos.

5. Códigos dos motivos da declaração de sucata.

Através do departamento de qualidade todos os dados foram recolhidos e devidamente organizados. Após os dados estarem organizados, iniciou-se a parametrização do VQDT no sistema GOPROD. Como o módulo a ser implementado pertence a este sistema, toda a parametrização foi realizada no sistema GOPROD, no ambiente PREPROD.

Para o processo de parametrização foi necessário a realização de várias etapas, desde a colocação das imagens, dos códigos dos defeitos e das causas, das informações da UET, das máquinas, como também a criação e associação dos processos e ligações entre os diferentes dados. Para efetuar as diferentes etapas mencionadas foram utilizados 5 menus do GOPROD, podendo-se observar na Tabela 4.2. os respetivos nomes dos menus e as atividades que se podem realizar nos respetivos (Apêndice B).

Tabela 4.2. Menus onde se configura o VQDT

Menu	Atividade
Reason Code	Colocar os códigos dos defeitos, causas e descrições
Document Maintenance	Colocar imagens das peças
Work Center	Colocar ponto de captação
Advance Determinations Values Editor	Colocar UET, máquina e associação das mesmas
Product Maintenance	Associar imagens e defeitos às referências dos produtos

Quando se concluiu a parametrização, surgiu um problema relativo à associação das causas aos defeitos. Para a parametrização destes, criou-se no programa, no respetivo menu (*Reason Code*) um defeito e a esse defeito foram se adicionando as causas possíveis. Numa peça existem diferentes elementos, que correspondem a zonas das peças que possuem o defeito. Cada elemento tem defeitos associados e cada defeito tem as suas causas. Porém, diferentes peças podem ter o mesmo defeito, mas as causas do defeito podem não ser as mesmas. Na figura seguinte (Figura 4.8.) observa-se um exemplo de um defeito – choque – onde isso ocorre, isto é, duas peças escolhidas possuíam o mesmo defeito, mas diferentes conjuntos de causas associadas.

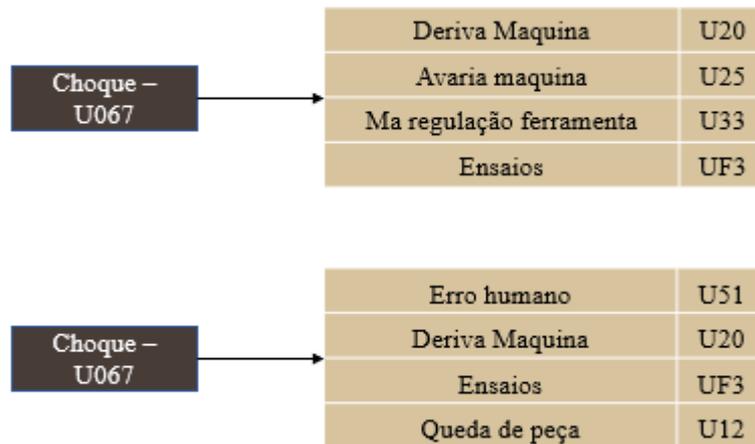


Figura 4.8. Conjunto de causas diferentes para o mesmo defeito

Assim, concluiu-se que na parametrização dos defeitos, um defeito poderia ter associado diferentes conjuntos de causas possíveis, tendo em conta todas as peças existentes ou para um defeito poderia se associar apenas o conjunto de causas restritas, respetivas de apenas uma peça. Com isto, criaram-se dois cenários para compreender qual seria a melhor forma de registar os defeitos no chão de fábrica.

1. O primeiro cenário seria associar todas as causas possíveis aos defeitos específicos, ou seja, ao escolher um defeito para qualquer que fosse o elemento apareciam sempre todas as causas possíveis. Pode se observar na Figura 4.9. seguinte o ecrã que apareceria no chão de fábrica.

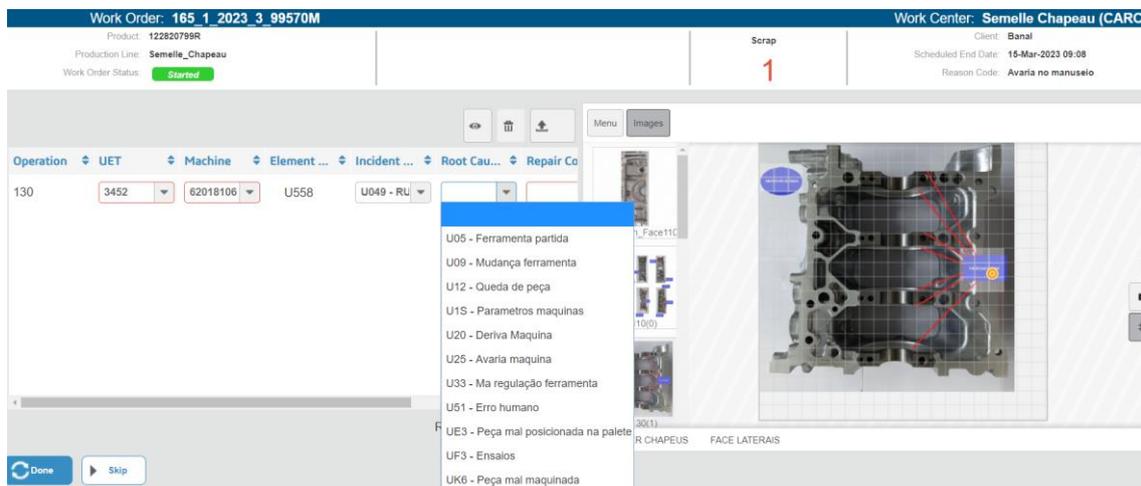


Figura 4.9. Ecrã do VQDT – primeiro cenário

2. O segundo cenário seria a cada defeito estar associado o conjunto de causas restrito para um elemento específico. Na Figura 4.10. observa-se o ecrã que apareceria no chão de fábrica.

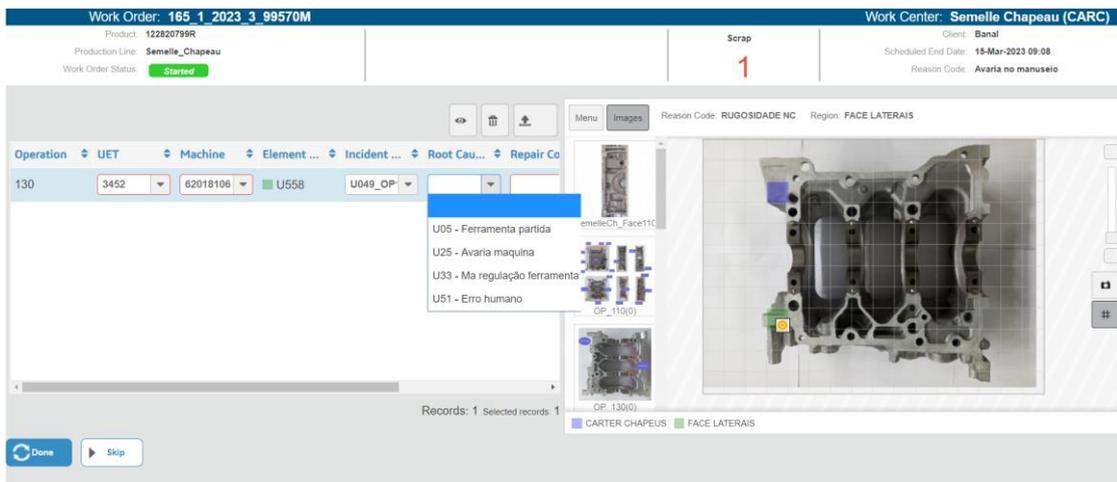


Figura 4.10. Ecrã do VQDT – segundo cenário

Ao observar as Figuras 4.9. e 4.10., percebeu-se que a segunda seria mais intuitiva para os operadores, pois apareceria um número mais reduzido de opções para selecionar. Porém, seria necessário criar inúmeros códigos para o mesmo defeito, dado que um defeito está associado a diferentes combinações de conjuntos de causas. Neste sentido, ao analisar esta situação, concluiu-se que apesar de ser mais fácil para o operador aparecer um conjunto restrito de opções, não seria possível criar inúmeros códigos para os mesmos defeitos, pois cada defeito tem um código específico que não pode ser alterado pois está associado a diferentes sistemas. Assim, quando ocorresse um registo de sucata, iria causar um erro e não haveria comunicação desse registo noutros sistemas. Em suma, concluiu-se que teria de se optar pelo primeiro cenário, no qual existem todas as causas possíveis associadas a um defeito específico, qualquer que seja o elemento ou a peça.

Após a escolha do melhor cenário relativo ao problema referido anteriormente e a configuração no ambiente PREPROD estar concluída, passou-se à fase de testes, tendo como objetivos principais:

1. Verificar se o sistema estava a funcionar corretamente ou se apareceria algum erro, aquando se regista uma peça não conforme ou aquando se modifica um defeito ou aquando se apaga um registo de uma sucata.
2. Verificar se a comunicação entre o VQDT e o sistema de informação GRET estava a ocorrer corretamente. Esta plataforma GRET é um sistema que contém diversas informações e que inclui o histórico das características de peças não conforme.
3. Verificar se a comunicação entre o VQDT e o sistema de informação GPI estava a ocorrer corretamente. Sendo que o GPI é o sistema onde se visualiza os movimentos e quantidades de stocks.

A verificação das comunicações entre os sistemas desempenha um papel fundamental, dado aos problemas existentes atualmente relativos às comunicações entre os sistemas de informação. Neste caso, apenas se verificaram as comunicações de dados entre dois sistemas (GRET e GPI), uma vez que, com o novo módulo VQDT, o fluxo de informação entre sistemas passa a ser efetuado diretamente para os dois sistemas, sem necessidade de recorrer a mais nenhum sistema de informação. Na figura abaixo (Figura 4.11.) observa-se a comunicação de informação entre os sistemas referidos.

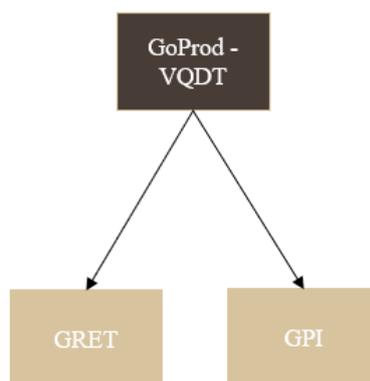


Figura 4.11. Comunicação entre VQDT e dois sistemas de informação

Com o objetivo de perceber se o módulo estava a funcionar corretamente e verificar se os 3 objetivos descritos anteriormente seriam cumpridos realizaram-se diversos registos no ambiente PREPROD. O primeiro objetivo verificou-se no momento em que se realizaram todos os passos do registo sem ocorrer nenhum erro ou problema.

O segundo objetivo foi cumprido após se ter realizado o registo no ambiente PREPROD e se ter verificado que na plataforma GRET existiam informações referentes às informações dos defeitos preenchido no registo (Figura 4.12.).

The screenshot shows the GRET interface with the following details:

- Data (GMT +1):** 29/05/2023
- Retouche mécanique d'usinage:**
 - Objet:** DECLARAÇÃO CARTER CHAPELUS HR
 - Equipe:** EQUIPA MARIHA
 - Contexto:** Retecedor
- Procura dos defeitos:**
 - Referência:** 122820799R
 - Cartão:** 140
 - Data de declaração:** 29/05/2023
 - Linha:** U037
 - Incidente inicial:** DIAMETRO NC
 - Quantidade de peças:** 1
 - Data de declaração:** 29/05/2023

Referência	OP	Incidente inicial	Cartão	Quantidade de peças	Data de declaração
122820799R	140	U037 DIAMETRO NC	MU	1	29/05/2023

Figura 4.12. Teste entre VQDT e GRET

O terceiro objetivo era semelhante ao anterior, porém verificou-se na plataforma GPI se existiam dados relativos às quantidades de peças declaradas e ao seu código de motivo de sucata (Figura 4.13.).

The screenshot shows the GPI interface with the following details:

- Consultation de l'historique des mouvements GPI:**
 - Référence:** 122820799r
 - Client:** UC 11
 - Fournisseur:** TGP
 - Utilisateur:** Loupés
 - Code mot. GPI:** Loupés
 - Motif E/S:** 11
 - Date d'émission entre:** 26/04/2023 à 27/04/2023
- Mouvements GPI par date de traitement:**

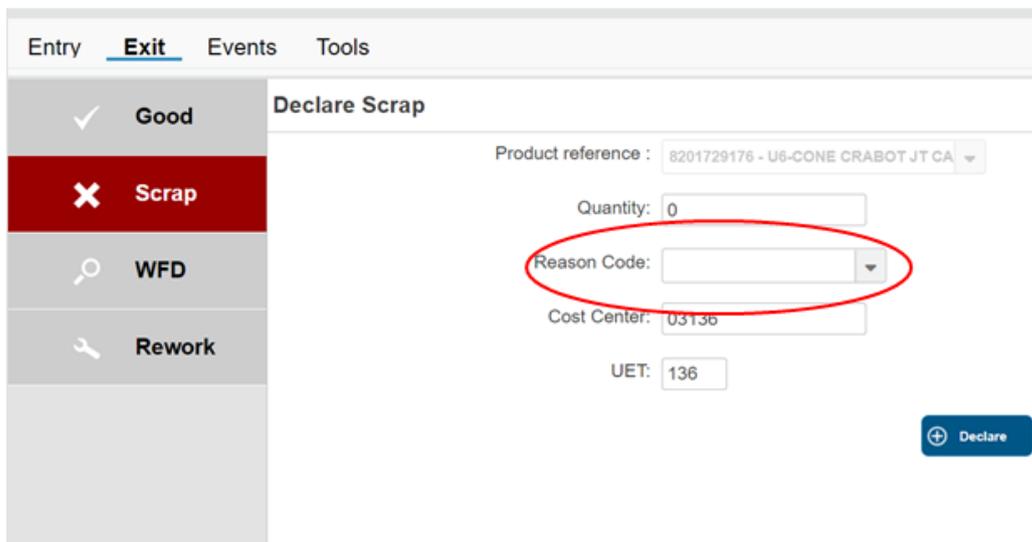
Date	Emission	Met GPI	Motif E/S	Référence	Statut Initial	Quantité	Identifiant de livraison	Nombre BL ou NR ou Dossier / Révision ou Centre de Travaux / LET
27/04/2023	15:00:32	11	11	122820799R		-5.000	3452 / 452	
27/04/2023	15:03:32	11	11	122820799R		-2.000	3452 / 452	
27/04/2023	14:57:22	11	11	122820799R		-1.000	3452 / 452	

Figura 4.13. Teste entre VQDT e GPI

Após a realização dos diferentes testes e de se ter verificado que o sistema estava a funcionar corretamente, realizaram-se reuniões para a apresentação do novo sistema e do seu modo de funcionamento aos diferentes colaboradores, de forma a garantir a sua envolvimento, permitindo igualmente a sua avaliação do sistema, bem como a possibilidade de identificar oportunidades de melhoria e sugestões a implementar.

Neste sentido, realizaram-se três reuniões, resumidas no Apêndice C. A primeira reunião teve como objetivo envolver os CUET e alguns membros da qualidade. Nessa reunião realizou-se uma breve apresentação que abordava diferentes tópicos, sendo eles, a comparação do sistema atual, o DEMETER, e o VQDT, as vantagens do VQDT e a

explicação do modo de funcionamento do sistema. Após a apresentação, houve o surgimento de dúvidas relativas a dois pontos. O primeiro ponto foi referente à primeira janela de registo onde se selecciona um código (*Reason Code*) para realizar a declaração de registo, sendo necessário verificar quais os códigos corretos a colocar (Figura 4.14.).



The screenshot displays the 'Declare Scrap' interface. On the left, there is a vertical menu with four options: 'Good' (checked), 'Scrap' (highlighted in red), 'WFD', and 'Rework'. The main area contains the following fields: 'Product reference' (8201729176 - U6-CONE CRABOT JT CA), 'Quantity' (0), 'Reason Code' (a dropdown menu highlighted with a red circle), 'Cost Center' (U3136), and 'UET' (136). A blue 'Declare' button is located at the bottom right.

Figura 4.14. Ecrã do VQDT – primeira janela de registo – Reason Code

O segundo ponto estava relacionado com a segunda janela de registo, mais especificamente no campo do código de reparação (Figura 4.15.). Relativamente ao campo do código de reparação, surgiu a questão sobre se seria mais apropriado incluir os diversos códigos usados atualmente nesse campo ou se seria mais vantajoso realizar uma análise dos mesmos e determinar quais os essenciais a incluir.

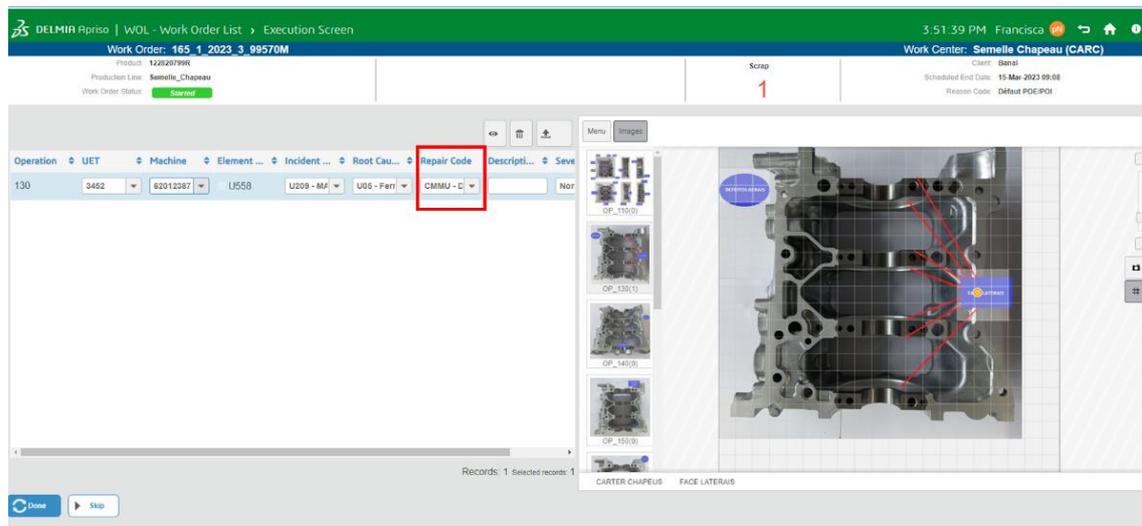


Figura 4.15. Ecrã do VQDT – segunda parte do registo – código de reparação

Ainda na primeira reunião, foi sugerida uma melhoria a ser implementada no sistema, que consistia em alterar a forma como as várias opções dos campos de preenchimento apareciam no ecrã de registo. Uma vez que no módulo VQDT, esses campos aparecem em forma de seleção, a sugestão de melhoria era tornar essas opções visíveis como campos abertos durante o processo de registo, em vez de exigir que o operador clique numa seleção para ver as opções disponíveis de um determinado campo. Esta sugestão tornaria o registo mais intuitivo e fácil para os operadores. Porém, apesar da sugestão ser mais benéfica esta só poderia ser colocada em prática, se a equipa central, externa da Renault Cacia, a aceitasse e a desenvolvesse, dado que o sistema GOPROD não é um sistema desenvolvido na organização.

A segunda reunião, ocorreu de forma semelhante à primeira, porém os responsáveis da logística foram envolvidos. Nesta reunião, foram apresentadas de novo as vantagens do sistema, bem como o seu funcionamento. Nesta reunião foi ainda possível confirmar o primeiro ponto que surgiu na primeira reunião, relativo ao “Reason Code”, com os colaboradores da logística, pois estes são os responsáveis por esse parâmetro.

Por fim, realizou-se uma última reunião com os membros da qualidade. Nesta reunião para além de toda a apresentação da ferramenta e das suas vantagens, definiu-se um planeamento para a configuração do sistema pelas diferentes linhas e ateliers da fabricação (Figura 4.16). Este planeamento, envolvia também que alguns responsáveis da qualidade pudessem configurar o sistema de forma que adquirissem uma compreensão mais

aprofundada. Além disso, ainda nesta reunião, surgiu uma oportunidade de melhoria, que se traduzia na capacidade de registar, por meio do VQDT, peças indisponíveis e não só apenas peças com defeitos já conhecidos. No entanto, à semelhança da sugestão anterior, esta teria de ser comunicada à equipa externa responsável pelo desenvolvimento do GOPROD.

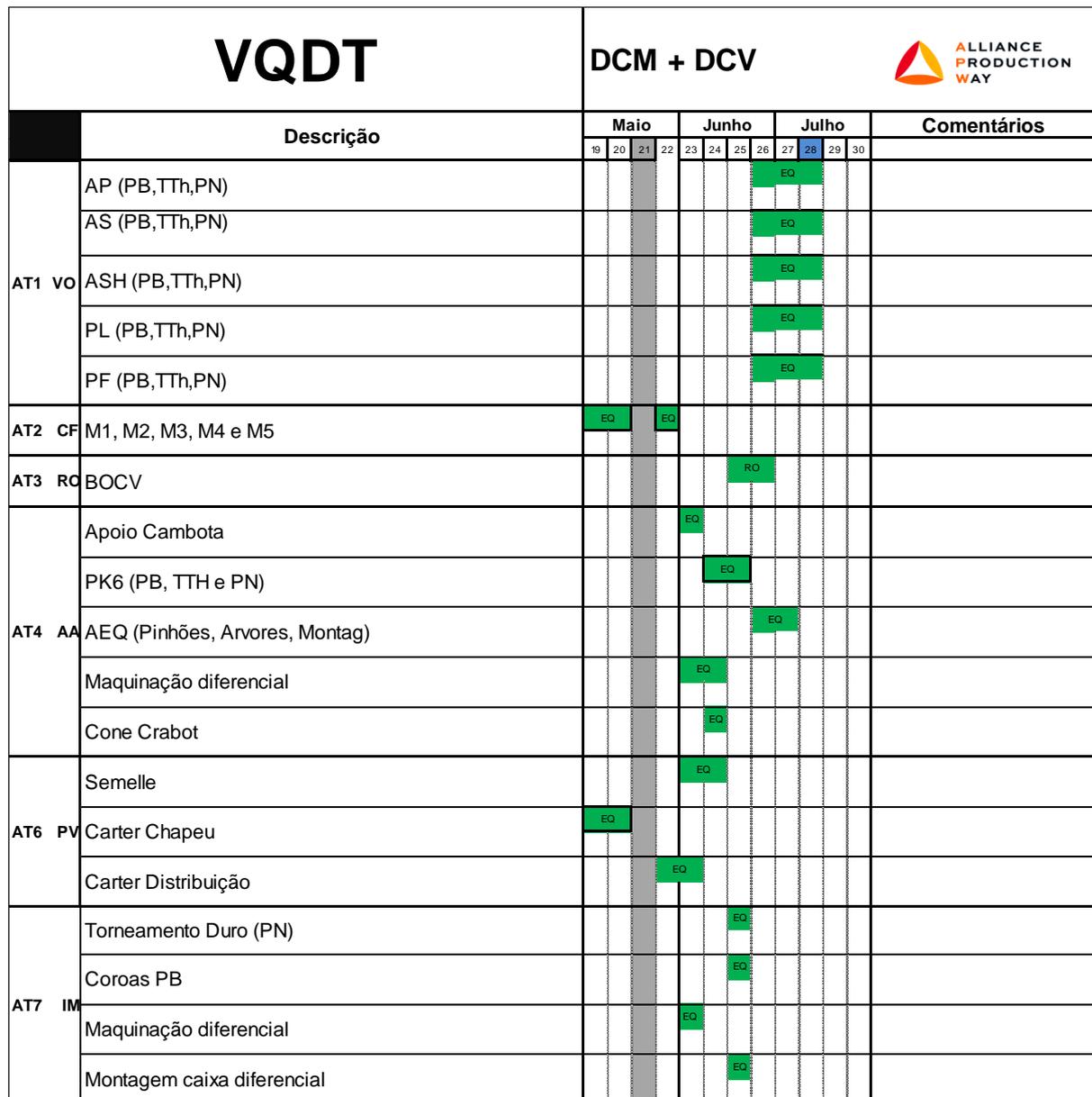


Figura 4.16. Planeamento da configuração do VQDT por linhas de fabricação e ateliers

4.5.3. Implementação

Após a conclusão da etapa anterior, que consistiu na configuração do sistema em ambiente PREPROD, na realização dos testes entre sistemas de informação, no envolvimento das pessoas no projeto e, por fim, na realização do planeamento para configurar as diferentes linhas, seguiu-se para a próxima fase, a implementação.

Tendo em conta a linha escolhida para o projeto piloto, Carter Chapeux, esta foi configurada no sistema, em ambiente PROD e, posteriormente, colocou-se o sistema em funcionamento.

Com esse objetivo, a primeira decisão a ser definida foi a seleção de apenas um dos turnos para realizar os primeiros registos, a fim de confirmar se o sistema estava a funcionar de acordo com o esperado. Nesse sentido, foi decidido que o turno escolhido seria o turno da manhã, que corresponde ao horário das 6 horas às 14 horas.

Após a escolha do turno estar definida, organizou-se a formação destinada ao CUET e ao condutor de linha, com o objetivo de que estes percebessem o funcionamento do sistema e o soubessem utilizar. Para isso, através do computador existente na linha de produção, onde o atual MES já se encontrava em funcionamento, foi realizada uma demonstração do procedimento de registo das peças com defeito. Depois da demonstração e de uma breve explicação, com o objetivo de uma melhor compreensão por parte do CUET e do condutor de linha, ambos escolheram uma peça com defeito e procederam ao seu registo no computador.

Ao realizar o registo da peça com defeito, verificou-se um problema relativo à comunicação dos sistemas entre VQDT e GRET. No entanto, dado que a configuração em ambiente PREPROD é igual à configuração em ambiente PROD e como tinham sido realizados testes de verificação do fluxo de informação entre sistemas, colocou-se este problema à equipa central, externa da Renault Cacia. Contudo, após se comunicar o problema, este foi resolvido. Assim, ainda no turno definido realizou-se mais um registo de forma a verificar o correto funcionamento do sistema e do fluxo de informação entre sistemas, onde se concluiu que estava tudo funcional. Dessa forma colocou-se o sistema operacional, passando-se a realizar os registos das peças não conformes no VQDT.

Posteriormente, durante uma semana, ocorreram visitas diárias à linha de produção de maneira a acompanhar o processo de registos, esclarecer dúvidas e dar suporte ao CUET e ao condutor de linha, bem como, verificar o funcionamento do sistema.

Devido ao resultado do primeiro turno ter sido favorável, e visando a implementação do VQDT na linha em análise, procedeu-se da mesma maneira para os restantes turnos. Primeiramente, o fornecimento de uma formação, baseada na demonstração e de seguida, um acompanhamento durante as primeiras semanas.

Para finalizar a etapa de implementação, foi fornecida formação sobre a configuração do sistema a colaboradores responsáveis pela qualidade. Esta formação tinha o objetivo de que estes compreendessem o funcionamento do sistema e o pudessem utilizar (Tabela 4.3). Neste sentido, em caso de necessidade, poderiam modificar ou eliminar dados, caso não acrescentassem valor, ou acrescentar dados novos, como por exemplo, a colocação de mais defeitos numa peça ou a associação de uma operação a uma diferente máquina, entre outros.

Tabela 4.3. Tabela resumo da formação sobre configuração do VQDT

Sessão	Formadores	Formandos	Objetivo
13 de junho de 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Olga • Anton • Francisca 	<ul style="list-style-type: none"> • Ricardo • Ana • Carlos • Paulo 	Aprender a parametrizar e configurar o sistema

4.5.4. Otimização

A última etapa de implementação do VQDT foi a otimização. Esta etapa, seguiu-se na sequência do sistema estar em funcionamento na linha Carter Chapeux.

Nesta etapa existiram três processos fundamentais: a monitorização do desempenho do sistema, a avaliação da sua eficiência e possíveis atualizações. Nesse sentido, monitorizou-se o sistema, acompanhando toda a atividade diária e realizando visitas à linha para verificar o funcionamento do mesmo.

Para avaliar o sistema e a sua eficiência, realizou-se uma análise de inventário. Essa análise realizou-se apenas na linha em questão, Carter Chapeux, com o objetivo de se comparar os resultados obtidos antes da implementação com os resultados depois da implementação. Assim, antes de o sistema estar em funcionamento no chão de fábrica

realizou-se um inventário de forma que quando o sistema estivesse implementado, a contagem de stocks começasse de novo. Desta forma, no final do mês de junho, após duas semanas e meia de o sistema estar implementado e em funcionamento, realizou-se um inventário. Na Figura 4.17. observa-se os valores obtidos.

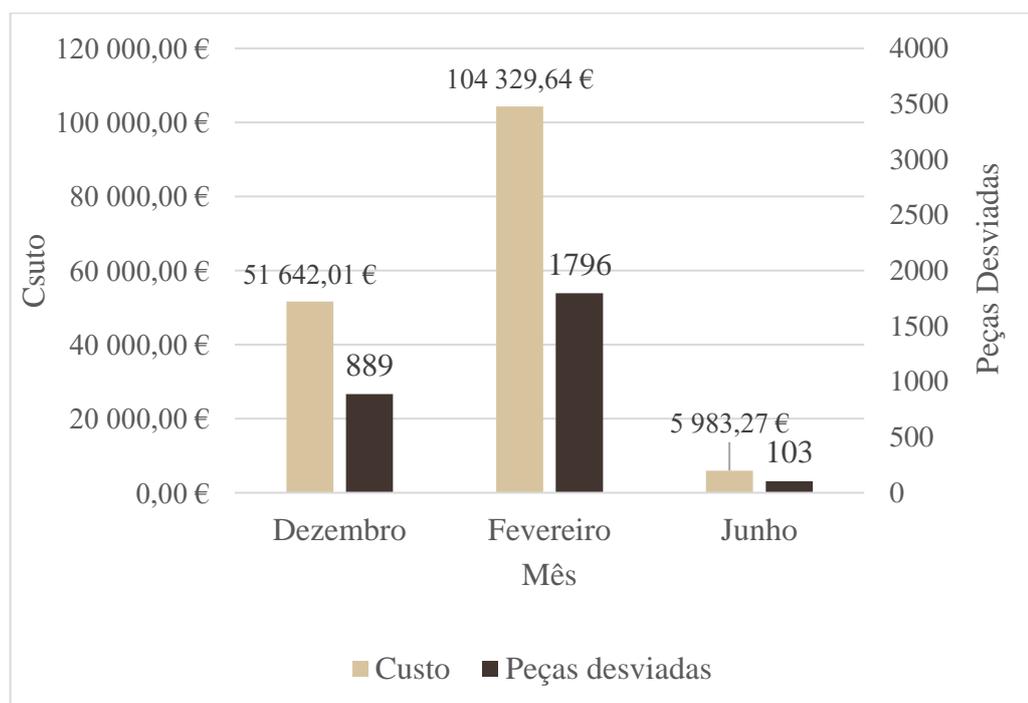


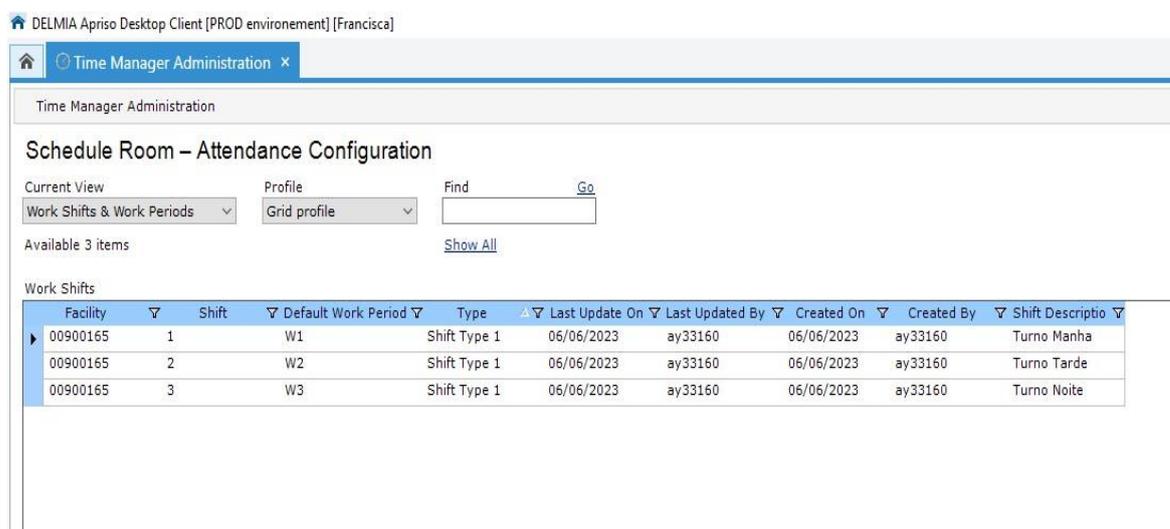
Figura 4.17. Desvios de inventário na linha Carter Chapeaux antes e depois da implementação

Ao analisar os valores do gráfico é possível observar que depois da implementação houve uma redução significativa de peças desviadas. Relativamente aos valores do inventário realizado em fevereiro, houve uma redução de 1693 peças desviadas que se traduzem numa redução de 94%. Relativamente ao mês de dezembro houve também uma redução de peças desviadas, no valor 786 peças que se correspondem a cerca de 88%. Em suma, verificou-se que o sistema conseguiu reduzir os desvios de inventário, ou seja reduziu a diferença entre as quantidades dos stocks físicos e as quantidades de stocks que aparecem no sistema (stocks informáticos). Contudo, existe ainda um número de peças desviadas, podendo provir de problemas já mencionados no subcapítulo anterior, nomeadamente a falta de registo das peças com defeitos no sistema, por parte dos operadores, as peças serem registadas no sistema com referências diferentes das que correspondem e a existência de diferentes movimentos para registar peças com defeitos. Em suma, apesar de existir um

número de peças desviadas, é visível uma redução significativa, o que indica uma implementação bem-sucedida do sistema. Neste sentido, concluiu-se que o VQDT dava resposta à principal fonte dos desvios e demonstrou que a comunicação realizada entre os sistemas de informação foi mais eficiente.

Ainda no sentido de avaliar o sistema, verificou-se ao longo do acompanhamento realizado na primeira semana, que no momento do registo das peças no chão de fábrica, as informações dos registos eram prontamente e automaticamente refletidas tanto no sistema GPI quanto no sistema GRET, garantido, assim, a rastreabilidade em tempo real das peças.

Ainda na etapa de otimização, ocorreu uma atualização no sistema que permitiu uma melhoria relativamente aos turnos que a fábrica possui. Essa atualização foi realizada através de uma parametrização no menu do sistema GOPROD apresentado na Figura 4.18. – *Time Manager Administration*. Na parametrização colocou-se os turnos existentes na fabricação, nomeadamente i) turno da manhã: 6h às 14h; ii) turno da tarde: 14h às 22h; iii) turno da noite: 22h às 6h. Posteriormente, associava-se esses turnos às linhas de fabricação existentes.



Facility	Shift	Default Work Period	Type	Last Update On	Last Updated By	Created On	Created By	Shift Descriptio
00900165	1	W1	Shift Type 1	06/06/2023	ay33160	06/06/2023	ay33160	Turno Manha
00900165	2	W2	Shift Type 1	06/06/2023	ay33160	06/06/2023	ay33160	Turno Tarde
00900165	3	W3	Shift Type 1	06/06/2023	ay33160	06/06/2023	ay33160	Turno Noite

Figura 4.18. Menu no GOPROD– Time Manager Administration

Neste sentido, esta atualização proporcionaria uma maior facilidade na análise subsequente dos dados relativos aos registos das peças não conformes. Quando o operador responsável pelo registo realizava um registo de uma peça não conforme a uma determinada hora, este registo passava a estar automaticamente associado ao respetivo turno.

Consequentemente, no sistema que contém as informações do registo, seria possível detetar em que turno o registo tinha sido efetuado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1. Conclusões

Com a presente dissertação pretendeu-se implementar o módulo de gestão da qualidade no MES existente na fábrica, o GOPROD. A implementação deste módulo, ocorreu com o objetivo de resolver determinados problemas existentes na fábrica, nomeadamente, garantir a rastreabilidade da sucata em tempo real, otimizar a comunicação dos sistemas de informação e controlar as quantidades de stocks relativos às peças não conformes.

Tendo em conta os objetivos da dissertação e com base no enquadramento teórico, foram apresentadas duas metodologias relevantes e utilizadas como base para o desenvolvimento de uma metodologia adaptada ao contexto industrial em causa. Essa metodologia adaptada, usada para a implementação do módulo VQDT, consistia em quatro etapas: i) fase inicial; ii) configurar, construir e testar; iii) implementar; iv) otimizar. Através desta abordagem organizada em diferentes etapas garantiu-se uma implementação estruturada e controlada.

Após as primeiras 3 etapas estarem concluídas, passou-se à fase de otimização. Nesta fase, controlou-se e monitorizou-se o sistema, bem como, se avaliou o seu desempenho, de forma a compreender se o sistema dava resposta aos problemas encontrados aquando análise da situação atual. Nesse sentido, avaliou-se os desvios de inventário, onde se observou uma redução significativa de desvios de inventário, concluindo que os resultados obtidos eram favoráveis. Para além disso, através desses dados, concluiu-se que o fluxo de informação entre sistemas passou a ser mais eficiente. Ainda se realizou um controlo nos sistemas GPI e GRET que permitiu concluir que a informação contida nos registos aquando realizados no chão de fábrica eram prontamente e automaticamente refletidos em amos o sistema, garantindo assim a rastreabilidade em tempo real.

Em suma, conclui-se que apesar da implementação do sistema VQDT não ter sido implementada na totalidade da fábrica, esta foi realizada com sucesso para o projeto piloto definido. Através deste, a empresa conseguiu otimizar a comunicação dos sistemas de

informação, garantir a rastreabilidade da sucata em tempo real e controlar as quantidades de stocks relativos às peças não conformes.

5.2. Limitações

Ao desenvolver o estudo de caso foram sentidas algumas limitações. Uma dessas limitações é relativa à estruturação de uma metodologia apropriada. Na literatura são abordadas principalmente metodologias para a implementações do MES como um todo, não fornecendo orientações detalhadas para a implementação de módulos específicos.

Outra limitação está relacionada com a implementação do módulo do MES. Os projetos associados à implementação do MES, bem como, módulos ou outras funcionalidades que estes possuem são projetos de longo prazo. Neste sentido, impediu uma análise mais pormenorizada e um controlo maior sobre o sistema implementado. Para além disso, não foi possível analisar outros aspetos relevantes, como o impacto do novo módulo no desempenho do MES, bem como, não foi possível implementar o sistema em diferentes linhas para também ser possível analisar o impacto em toda a fábrica.

5.3. Trabalho futuro

Como trabalho futuro, propõe-se a continuação da implementação do módulo VQDT, nas restantes linhas de produção. Embora o módulo VQDT já se encontre configurado para todas as linhas existentes (etapa 2 concluída), é necessário a sua implementação no chão de fábrica nas restantes linhas, dado que apenas a linha escolhida para o projeto piloto foi implementada. Ademais, a implementação realizada para as restantes linhas deve garantir a integração adequada e o correto funcionamento do módulo.

Contudo, a evolução do MES não fica terminada com a sua implementação. Ao longo do tempo surgirão novas necessidades e desafios na fábrica, exigindo a adaptação contínua e o aperfeiçoamento do sistema. Nesse sentido, é fundamental estabelecer um processo de monitorização e avaliação regular do MES, que inclui a identificação de oportunidades de melhoria, atualizações de software e integração de novas tecnologias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almada-Lobo, F. (2015). The Industry 4.0 revolution and the future of Manufacturing Execution Systems (MES). *Journal of Innovation Management Almada-Lobo JIM*, 3, 16–21.
- Anisimov, D. E., & Reshetnikov, I. S. (2011). Management aspects in MES implementation projects. *Automation and Remote Control*, 72(6), 1319–1332. <https://doi.org/10.1134/S0005117911060208>
- Dalenogare, L. S., Benitez, G. B., Ayala, N. F., & Frank, A. G. (2018). The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance. *International Journal of Production Economics*, 204, 383–394. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.08.019>
- Ghobakhloo, M. (2020). Industry 4.0, digitization, and opportunities for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 252.
- Govindaraju, R., & Putra, K. (2016). A methodology for Manufacturing Execution Systems (MES) implementation. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 114(1).
- Hermann, M., Pentek, T., Otto, B., & Pentek, T. *. (2015). *Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review*.
- Invernizzi, D., Gaiardelli, P., Arica, E., & Powell, D. (2019). *MES Implementation: Critical Success Factors and Organizational Readiness Model*.
- Jaskó, S., Skrop, A., Holczinger, T., Chován, T., & Abonyi, J. (2020). Development of manufacturing execution systems in accordance with Industry 4.0 requirements: A review of standard- and ontology-based methodologies and tools. In *Computers in Industry* (Vol. 123). Elsevier B.V.
- Kaczmarczyk, V., Zezulka, F., Beneš, T., Arm, J., Marcon, P., Jirsa, J., & Venkrbec, L. (2022). Revisiting the Role of Manufacturing Execution Systems in Industry 4.0. *IFAC-PapersOnLine*, 55(4), 151–157.
- Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig Johannes. (2013). *Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0*.
- Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Gawankar, S. A. (2018). Sustainable Industry 4.0 framework: A systematic literature review identifying the current trends and future perspectives. *Process Safety and Environmental Protection*, 117, 408–425. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2018.05.009>
- Mandal, P., & Gunasekaran, A. (2003). *Issues in implementing ERP: A case study*. www.elsevier.com/locate/dsw

- Mantravadi, S., & Møller, C. (2019). An overview of next-generation manufacturing execution systems: How important is MES for industry 4.0? *Procedia Manufacturing*, 30, 588–595.
- MESA. (1997). *MES Explained: A High Level Vision*.
- Meyer, H., Fuchs, F., & Thiel, K. (2009). *Manufacturing Execution Systems*.
- Naedele, M., Chen, H. M., Kazman, R., Cai, Y., Xiao, L., & Silva, C. V. A. (2015). Manufacturing execution systems: A vision for managing software development. *Journal of Systems and Software*, 101, 59–68.
- Oesterreich, T. D., & Teuteberg, F. (2016). Understanding the implications of digitisation and automation in the context of Industry 4.0: A triangulation approach and elements of a research agenda for the construction industry. In *Computers in Industry* (Vol. 83, pp. 121–139). Elsevier B.V.
- Shojaeinasab, A., Charter, T., Jalayer, M., Khadivi, M., Ogunfowora, O., Raiyani, N., Yaghoubi, M., & Najjaran, H. (2022). Intelligent manufacturing execution systems: A systematic review. In *Journal of Manufacturing Systems* (Vol. 62, pp. 503–522). Elsevier B.V.
- Umble, E. J., Haft, R. R., & Michael Umble, M. (2003). *Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors*.
- Vaidya, S., Ambad, P., & Bhosle, S. (2018). Industry 4.0 - A Glimpse. *Procedia Manufacturing*, 20, 233–238.
- Vukadinovic, V., Majstorovic, V., Zivkovic, J., Stojadinovic, S., & Djurdjanovic, D. (2022). One MES model in Digital Manufacturing. *Procedia CIRP*, 112, 256–262.
- Weyer, S., Schmitt, M., Ohmer, M., & Gorecky, D. (2015). Towards industry 4.0 - Standardization as the crucial challenge for highly modular, multi-vendor production systems. *IFAC-PapersOnLine*, 28(3), 579–584. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.06.143>
- Xu, L. Da, Xu, E. L., & Li, L. (2018). Industry 4.0: State of the art and future trends. *International Journal of Production Research*, 56(8), 2941–2962. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1444806>
- Younus, M., Peiyong, C., Hu, L., & Yuqing, F. (2010). MES development and significant applications in manufacturing -A review. *ICETC 2010 - 2010 2nd International Conference on Education Technology and Computer*, 5. <https://doi.org/10.1109/ICETC.2010.5530040>

APÊNDICE A – IMAGENS DO ECRÃ DEMETER

The screenshot displays the DEMETER control interface. At the top, the header includes 'DEMETER', navigation icons for 'Controlo OK', 'Captação', and 'Production', and language/region settings for 'Portuguese', 'CACIA (900165)', and 'Francisca'.

The main data area shows:

- Ponto de captação | CARC | MaqMontCarterChapeuH | 122820799R:Carter Chapêus HR
- Selecionar a equipa * 3 - EQUIPA NOITE
- Identificação do Declar...
- UET DE DECLARAÇÃO : 3452 UET Máq./Mont. Carter-Chapêus HR

The interface is divided into three sections:

- Linha:** A large light blue box containing a yellow button with the text '3452 - MaqMontCarterChapeuH'.
- Referência:** A large light blue box containing a yellow button with the text '122820799R - Carter Chapêus HR' and a small circular icon with an 'x' below it.
- Rúbricas:** A row of five images representing different operations: 'OP130', 'OP140', 'MONTAGEM', 'OP110/120', and 'op150'. To the right of these images are two buttons: a green 'Controlo OK' button and a yellow 'Retoque' button.

DEMETER | Controlo OK Captação Production Portuguese CACIA (900165) Francisca

U558 - FACE LATERAIS

* Campos obrigatórios

Linha/OP : MaqMontCarterChapeuH::0130 | **Máquina :** 2387 - CU DMC | **UET de imputação :** 3452 - UET Máq./Mont. Carter-Chapéus HR |

Linha / OP * MaqMontCarterChapeuH::0130	Máquina * 2387 - CU DMC
Incidente * U209 - MAQUINA não INCOMPLETA U145 - POSICAO NC U049 - RUGOSIDADE NC U106 - PERPENDICULARIDADE NC	Causa * U05 - FERRAMENTA PARTIDA U33 - MA REGULAÇÃO FERRAMENTA U25 - AVARIA MAQUINA U51 - ERRO HUMANO
DPU * DPU IN/OFF IL - Interno linha	Código de retoque * DEFEITO MATERIAL DEFEITO USINAGEM
UET de imputação * 3452 - UET Máq./Mont. Carter-Chapéus HR	Quantidade * 1

DEMETER | Controlo OK Captação Production

Portuguese CACIA (900165) Francisca

3/7/2023



Defeitos gerais

Fases laterais

U558 - FACE LATERAIS

* Campos obrigatórios

Linha/OP : MaqMontCarterChapeuH::0130 | Máquina : 2387 - CU DMC | UET de imputação : 3452 - UET Máq./Mont. Carter-Chapéus HR |

Linha / OP *	Máquina *
MaqMontCarterChapeuH::0130	2387 - CU DMC

APÊNDICE B – MENUS USADOS NA CONFIGURAÇÃO DO VQDT

DELMIA Apriso Desktop Client [PROD environment] [Francisca]

Reason Code x Work Center x Document Maintenance x Advanced Determination Values Editor x Product Maintenance x

DELMIA Apriso Desktop Client [PROD environment] [Francisca]

Reason Codes

Reason Code	Reason Type	Reason Code Usr	Reason Class	Description	Facility	Department	Regular GL Code	Overtime GL Code	Doubletime GL Co	Last Update On	Last Updated By	Created On	Created By
1000	19 - Cancel			Cancelled	00900165					07/09/2020 11:49	aj47519	07/09/2020 11:49	aj47519
1001	7 - Hold			Suspended	00900165					07/09/2020 11:53	aj47519	07/09/2020 11:52	aj47519
1002	22 - Idle Time			Pause	00900165					07/09/2020 11:54	aj47519	07/09/2020 11:54	aj47519
	Skip Setup									05/30/2022 07:53	aj10233	03/11/2022 07:12	pw03169
P01_RAW	13 - Scrap		RNO_RCL_Entry	Oxidation of a par	00900165					07/09/2020 12:10	aj47519	07/09/2020 12:05	aj47519
MM3_RAW	13 - Scrap		RNO_RCL_Entry	Lack of material	00900165					09/14/2020 11:50	pp01331	09/14/2020 11:50	pp01331
MMP_RAW	13 - Scrap		RNO_RCL_Entry	Lack of material	00900165					07/09/2020 12:08	aj47519	07/09/2020 12:05	aj47519
P01_RAW	13 - Scrap		RNO_RCL_Entry	Shocked part/dp	00900165					07/09/2020 12:08	aj47519	07/09/2020 12:05	aj47519
Z08_RAW	13 - Scrap		RNO_RCL_Entry	POE / PDI fault	00900165					09/14/2020 11:47	pp01331	09/14/2020 11:29	pp01331
DCP_RAW	13 - Scrap		RNO_RCL_Entry	Diameter not Co	00900165					07/09/2020 12:11	aj47519	07/09/2020 12:05	aj47519
DDP_RAW	13 - Scrap		RNO_RCL_Entry	Dimensional fault	00900165					07/09/2020 12:11	aj47519	07/09/2020 12:05	aj47519
TAP_RAW	13 - Scrap		RNO_RCL_Entry	Cutting fault	00900165					07/09/2020 12:10	aj47519	07/09/2020 12:05	aj47519
TNP	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Turning defect	00900165					02/07/2022 09:38	pp01404	02/07/2022 08:38	pp01404
TRP	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Turning fault	00900165					07/09/2020 11:44	aj47519	07/09/2020 09:44	aj47519
DE9	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Defeito de estanc	00900165	DCM AT6				10/12/2021 11:15	pp01404	10/12/2021 11:15	pp01404
DFP	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Straightening faul	00900165					07/09/2020 11:46	aj47519	07/09/2020 09:44	aj47519
DRP	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Running-in fault	00900165					07/09/2020 11:44	aj47519	07/09/2020 09:44	aj47519
DS9	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Defeito de aperto	00900165	DCM AT6				10/12/2021 11:13	pp01404	10/12/2021 11:13	pp01404
DTN	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Scrap linked Tech	00900165					07/09/2020 11:43	aj47519	07/09/2020 09:44	aj47519
OTP	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Heat treatment fa	00900165					07/09/2020 11:44	aj47519	07/09/2020 09:44	aj47519
ES3	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Non-compliant su	00900165					09/14/2020 11:45	pp01331	09/14/2020 11:45	pp01331
ES9	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Estado Superficie	00900165	DCM AT6				10/12/2021 11:37	pp01404	10/12/2021 11:37	pp01404
ESP	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Non-conforming a	00900165					07/09/2020 11:44	aj47519	07/09/2020 09:44	aj47519
FRP	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Fretting fault	00900165					07/09/2020 11:45	aj47519	07/09/2020 09:44	aj47519
LPI	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Scrap linked to a	00900165					07/09/2020 11:43	aj47519	07/09/2020 09:23	aj47519
M10	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Vibration / noise /	00900165					09/14/2020 11:47	pp01331	09/14/2020 11:47	pp01331
DD3	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Dimensional fault	00900165					09/14/2020 11:43	pp01331	09/14/2020 11:43	pp01331
DD9	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Defeito dimension	00900165	DCM AT6				10/12/2021 11:24	pp01404	10/12/2021 11:24	pp01404
DDP	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Dimensional fault	00900165					07/09/2020 11:43	aj47519	07/09/2020 09:44	aj47519
906	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Peças com choqu	00900165	DCM AT6				10/12/2021 11:18	pp01404	10/12/2021 11:18	pp01404
907	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Peça oxidada	00900165	DCM AT6				10/12/2021 11:21	pp01404	10/12/2021 11:21	pp01404
908	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Defeito peça POE	00900165	DCM AT6				10/12/2021 11:35	pp01404	10/12/2021 11:22	pp01404
AC3	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Non-compliant bo	00900165					09/14/2020 11:21	pp01331	09/14/2020 11:21	pp01331
AC9	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Furação não conf	00900165	DCM AT6				10/12/2021 11:25	pp01404	10/12/2021 11:25	pp01404
ACP	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Non-conforming h	00900165					07/09/2020 11:40	aj47519	07/09/2020 09:44	aj47519
AMB	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Avaria de manipu	00900165	DCM AT6				10/12/2021 11:40	pp01404	10/12/2021 11:40	pp01404
AMP	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	Damage to handli	00900165					07/09/2020 11:45	aj47519	07/09/2020 09:44	aj47519
ARP	13 - Scrap		RNO_RCL_Exit	MU generated by	00900165					07/09/2020 11:46	aj47519	07/09/2020 09:44	aj47519

APÊNDICE B

DELMA Apriso Desktop Client (PROD environment) [Francisca]

Product Maintenance

Products

Options

Product No	Description	Product Revision	Default Product R	Product Inventory	SKU	UNNA	OA Product ID	ABC Flag	ABC Class	Harmonized Tariff	Default UOM	Fraction Allowed	Alternate UOM	Facility	Owner Facility	Default Warehouse	Default Warehouse	Default Over
PC-TOWER	Tower PC	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input type="checkbox"/>						
PC-RAM	RAM for PC	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input type="checkbox"/>		C1P1				
PC-PCB	PC Main Board	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input type="checkbox"/>		C1P1				
PC-CASE	Case for PC	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input type="checkbox"/>		C1P1				
8200944312	6F-PRIM SHAFT	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
8200988321	2A-ARV PRIM. A"	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
8200988316	25-ARV PRIM. G"	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
322010636R	0A-PRIM SHAFT	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
8201213141	JK-ARV PRIM. K	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
8201030057	MM-PRIM SHAFT	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
8201092555	43-ARV PRIM LJ	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
322010609R	RP-AP BRU JT4	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
8201731577	AP PB 11X43-17	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
8201729223	AP PB 11X45-17	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
8200944312-001	2A-ARV PRIM. A"	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				0.0000000000
8201030057-001		1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				0.0000000000
322010636R-001		1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				0.0000000000
150122762R	RW-CORP VOP	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
150169239R	CR-TAMP VOP H	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
150107908R	PL-BBA VOP H5	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
150122762R-001		1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				0.0000000000
8200848464	4T-PL 6A BRUTO	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
7701717803	V2-PL 6A 41X31	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
8200848463	4S-PL 6A BRU P	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
7701717808	V7-PL 6A 46X31	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
7701717804	V3-PL 6A 47X28	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
7701717805	V4-PL 6A 47X30	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
7701717806	V5-PL 6A 41X32	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
7701717807	V6-PL 6A 51X28	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
8200806024	S5-PL 6A 41X29	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
8201723681	KN-PL 6A 49X28	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
322010609R-001		1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				0.0000000000
322692053R	VS-CONE CRA B	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
8201729176	U6-CONE CRAB	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
8200385914	SE-CONE CRAB	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
8200444619	FW-CONE CRAB	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
130216552R	COR AE M9 BR	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
8201481830	COJRONNE 4E	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
150437954R	8L-PINH AEQ M9	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				
8201411883	CG-PINH 43D M9	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	8 - Stock material							EA - Each	<input checked="" type="checkbox"/>		0900165				

Implementação de um módulo de gestão da qualidade num Manufacturing Execution System

DELMIA Apriso Desktop Client [PROD environment] [Francisca]

Advanced Determination Values Editor

Advanced Determination Values Editor

Options

Set as Default Translate Edit Values Help

Code	Revision	Default Revision	Revision Status	Last Update On	Last Updated By	Created On	Created By
ADMIN_CP_SCREENS_TREE	3	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	01/28/2021 06:11	pw02841	01/28/2021 06:11	pw02841
IM_REASON_CODE	APR.IMC.001.000	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	08/02/2021 03:04	PRIME	07/16/2020 10:49	PRIME
IM_SEND_NOTIFICATION	APR.IMC.001.000	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	08/02/2021 03:04	PRIME	07/16/2020 10:49	PRIME
IM_SIGNATURE	APR.IMC.001.000	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	08/02/2021 03:04	PRIME	07/16/2020 10:49	PRIME
MB_DS_ORDER_TYPE	APR.MB.001.000	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	08/02/2021 02:31	PRIME	03/25/2019 05:09	PRIME
MNT_ASSIGNED_GROUPS	APR.MMC.002.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	08/02/2021 03:01	PRIME	06/17/2020 12:22	PRIME
MNT_ORDER_ACTIONS	APR.MMC.002.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	08/02/2021 03:01	PRIME	06/17/2020 12:22	PRIME
MNT_REASON_CODE	APR.MMC.002.00	<input type="checkbox"/>	Prototype	08/02/2021 03:01	PRIME	06/20/2016 01:35	PRIME
MNT_REASON_CODE	APR.MMC.002.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	08/02/2021 03:01	PRIME	06/17/2020 12:22	PRIME
OMC_KPI_ALERT_CLASS	APR.OMC.001.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	08/03/2021 02:02	ay10233	08/03/2021 02:02	ay10233
OMC_KPI_DISPLAY	APR.OMC.001.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	08/03/2021 02:02	ay10233	08/03/2021 02:02	ay10233
OMC_KPI_DRILLDOWN	APR.OMC.001.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	08/03/2021 02:02	ay10233	08/03/2021 02:02	ay10233
OMC_KPI_RECIPIENT_ROLES	APR.OMC.001.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	08/03/2021 02:02	ay10233	08/03/2021 02:02	ay10233
OMC_NOTIF_ACKNOWLEDGE	APR.OMC.001.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	08/03/2021 02:02	ay10233	10/25/2016 06:02	ADMIN
OMC_NOTIF_ADD_RECIPIENT	APR.OMC.001.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	08/03/2021 02:02	ay10233	10/25/2016 06:06	ADMIN
OMC_NOTIF_CLOSE	APR.OMC.001.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	08/03/2021 02:02	ay10233	10/25/2016 06:08	ADMIN
OMC_NOTIF_DETAILS	APR.OMC.001.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	08/03/2021 02:02	ay10233	10/25/2016 06:12	ADMIN
OMC_NOTIF_RECIPIENT_ROLE	APR.OMC.001.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	08/03/2021 02:02	ay10233	08/03/2021 02:02	ay10233
OMC_NOTIF_SUMMARY	APR.OMC.001.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	08/03/2021 02:02	ay10233	10/25/2016 06:17	ADMIN
PORTAL_DICTIONARY	INIT	<input checked="" type="checkbox"/>	Active	08/25/2015 01:24	ADMIN	08/25/2015 01:24	ADMIN
QDT3D_ICON_CONFIGURATIO	APR.QDT3D.001	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	08/22/2017 08:26	PRIME	05/09/2017 08:49	PRIME
RNO_2D_Barcode_Decoder	1	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	10/13/2021 06:39	ay10233	07/06/2020 08:48	ay10233
RNO_2D_Barcode_Decoder	TEMPLATE	<input type="checkbox"/>	Prototype	10/13/2021 06:39	ay10233	10/13/2021 06:39	ay10233
RNO_AllInOneDPA_Config	1	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	10/03/2022 06:04	ay10233	10/03/2022 06:04	ay10233
RNO_AllInOneDPA_Config	TEMPLATE	<input type="checkbox"/>	Prototype	10/03/2022 06:04	ay10233	10/03/2022 06:04	ay10233
RNO_AutoDpa	1	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	01/28/2021 06:12	pw02841	01/28/2021 06:12	pw02841
RNO_Config_AutoDPA	1	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	01/18/2023 02:02	ay10233	02/08/2022 07:25	pw03169
RNO_Config_AutoDPA	TEMPLATE	<input type="checkbox"/>	Prototype	01/18/2023 02:02	ay10233	02/08/2022 07:37	pw03169
RNO_ConsContainers_Config	1	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	10/03/2022 06:05	ay10233	10/03/2022 06:05	ay10233
RNO_ConsContainers_Config	TEMPLATE	<input type="checkbox"/>	Prototype	10/03/2022 06:05	ay10233	10/03/2022 06:05	ay10233
RNO_DeclareScrapScreenSet	TEMPLATE	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	12/19/2022 06:38	pw03169	10/24/2022 08:12	pw02841_162
RNO_DefaultPackaging	2	<input type="checkbox"/>	Prototype	07/06/2020 08:53	ay10233	07/06/2020 08:50	ay10233
RNO_DefaultPackaging	3	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	12/19/2022 08:04	pw03169	07/06/2020 08:53	ay10233
RNO_DefaultPackaging	TEMPLATE	<input type="checkbox"/>	Prototype	12/19/2022 08:04	pw03169	08/09/2021 01:59	pw02649
RNO_FOUNDRY_SETTINGS	1	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	02/28/2022 06:34	ay10233	02/28/2022 06:34	ay10233
RNO_FOUNDRY_SETTINGS	TEMPLATE	<input type="checkbox"/>	Prototype	02/28/2022 06:34	ay10233	02/28/2022 06:34	ay10233
RNO_GoAlone_Config	1	<input type="checkbox"/>	Prototype	01/28/2021 06:33	pw02841	11/10/2020 06:50	pw02357
RNO_GoAlone_Config	2	<input type="checkbox"/>	Prototype	04/15/2021 06:51	pw02649	01/28/2021 06:33	pw02841
RNO_GoAlone_Config	3	<input checked="" type="checkbox"/>	Prototype	05/30/2022 07:54	ay10233	02/12/2021 12:44	ay10233
RNO_GoAlone_Config	TEMPLATE	<input type="checkbox"/>	Prototype	10/13/2021 06:39	ay10233	10/13/2021 06:39	ay10233

APÊNDICE B

UdLMIA Apriso Desktop Client (PRUD environnement) (Francisca)

Work Center

Work Centers

Work Center	Facility	Division	Company	Cost Center	Department	Building	Union Name	Labor Jurisdiction	Receipt Location	Receipt Warehouse	Default Put Away	Put Away Wareho	Resource Class M	Calendar Medium	Calendar for Maint	Pay Rule	Description
AP_Granalhagem	00900165	UM	RENAULT		AT PE												AP_Granalhagem
AP_PB	00900165	UM	RENAULT		DCV AT1												AP_PB
AP_PB_IR_1	00900165	UM	RENAULT		DCV AT1												
AP_PB_IR_2	00900165	UM	RENAULT		DCV AT1												
AP_PB_IT4_1	00900165	UM	RENAULT		DCV AT1												
AP_PB_IT4_2	00900165	UM	RENAULT		DCV AT1												
AP_PN	00900165	UM	RENAULT		DCV AT1 PN												AP PN
AP_TTH	00900165	UM	RENAULT		AT PE												AP_TTH
ApoioCambotaL1	00900165	UM	RENAULT		DCM AT4												ApoioCambotaL1
ApoioCambotaL2	00900165	UM	RENAULT		DCM AT4												ApoioCambotaL2
ApoioCambotaL3	00900165	UM	RENAULT		DCM AT4												ApoioCambotaL3
ArvoreAEG_Mono	00900165	UM	RENAULT		DCM AT4												Arvore AEG Mon
ArvoreAEG_Prim	00900165	UM	RENAULT		DCM AT4												Arvore AEG Prim
ArvoreAEG_Sec	00900165	UM	RENAULT		DCM AT4												Arvore AEG Secu
ArvoreAEG	00900165	UM	RENAULT		DCM AT4												ArvoreAEG
AS_Granalhagem	00900165	UM	RENAULT		AT PE												AS Granalhagem
AS_PB	00900165	UM	RENAULT		DCV AT1 PB												AS PB
AS_PN	00900165	UM	RENAULT		DCV AT1 PN												AS PN
AS_TTH	00900165	UM	RENAULT		AT PE												AS TTH
ASH_Granalhage	00900165	UM	RENAULT		AT PE												ASH Granalhage
ASH_PB	00900165	UM	RENAULT		DCV AT1 PB												ASH PB
ASH_PN	00900165	UM	RENAULT		DCV AT1 PN												ASH PN
ASH_TTH	00900165	UM	RENAULT		AT PE												ASH TTH
BD04_Diferencial	00900165	UM	RENAULT		AT1 PE												Diferencial JT BD
BD05_Diferencial	00900165	UM	RENAULT		AT1 PE												Diferencial JT BD
BD100_Diferenci	00900165	UM	RENAULT		AT1 PE												Diferencial BD 10
BD100_Diferenci	00900165	UM	RENAULT		AT1 PE												Diferencial BD 10
BD101_Diferenci	00900165	UM	RENAULT		AT1 PE												Diferencial BD 10
BD101_Diferenci	00900165	UM	RENAULT		AT1 PE												Diferencial D6 10
BD99_Diferencial	00900165	UM	RENAULT		AT1 PE												Diferencial JT BD
BOCV	00900165	UM	RENAULT		DCM AT3												BOCV
BOCV_L1+L2	00900165	UM	RENAULT		DCM AT3												BOCV_L1+L2
BO-K	00900165	UM	RENAULT		DCM AT3												BO-K
BO-K_MUC	00900165	UM	RENAULT		DCM AT3												BO-K embalagem
BO-K_UC	00900165	UM	RENAULT		DCM AT3												BO-K embalagem
BSE KF	00900165	UM	RENAULT		DCM AT6												BSE KF
Cart_distrib_H4-H	00900165	UM	RENAULT		DCM AT6												Cart_distrib_H4-H
Cart_distrib_H5	00900165	UM	RENAULT		DCM AT6												Cart_distrib_H5

Implementação de um módulo de gestão da qualidade num Manufacturing Execution System

DELMIA Apiso Desktop Client [PROD environment] [Francisca]

Document Maintenance

Documents

Options

Revise Check Out Check In Revert Unlock Preview Batch Create Batch Update Help

Name	File format	Revision	EffectiveDate	DiscontinueDate	Document Class	Checked Out By	Group	Group Class	Document Status	Progress Status
OP_110'120	PNG File (*.png)	1.0			Carier_Chapesu				New	
OP_130	JPG File (*.jpg)	1.0			Carier_Chapesu				New	
OP_140	JPG File (*.jpg)	1.0			Carier_Chapesu				New	
OP_150	JPG File (*.jpg)	1.0			Carier_Chapesu				New	
OP_MONT	JPG File (*.jpg)	1.0			Carier_Chapesu				New	
OP_130	JPG File (*.jpg)	1.0			CB25				New	
OP_140	JPG File (*.jpg)	1.0			CB25				New	
OP_130_599R	JPG File (*.jpg)	1.0			CB04				New	
OP_140_599R	JPG File (*.jpg)	1.0			CB04				New	
OP_155_599R	JPG File (*.jpg)	1.0			CB04				New	
OP_130_CB08	JPG File (*.jpg)	1.0			CB08				New	
OP_140_CB08	JPG File (*.jpg)	1.0			CB08				New	
OP_145_CB08	JPG File (*.jpg)	1.0			CB08				New	
OP_130_CB11	JPG File (*.jpg)	1.0			CB11				New	
OP_140_CB11	JPG File (*.jpg)	1.0			CB11				New	
OP_145_CB11	JPG File (*.jpg)	1.0			CB11				New	
OP_110	JPG File (*.jpg)	1.0			BD04_Diferencial				New	
OP_120	JPG File (*.jpg)	1.0			BD04_Diferencial				New	
OP_125	JPG File (*.jpg)	1.0			BD04_Diferencial				New	
OP_130	JPG File (*.jpg)	1.0			BD04_Diferencial				New	
OP_140	JPG File (*.jpg)	1.0			BD04_Diferencial				New	
OP_110	JPG File (*.jpg)	1.0			BD101_Diferencia				New	
OP_120	JPG File (*.jpg)	1.0			BD101_Diferencia				New	
OP_130	JPG File (*.jpg)	1.0			BD101_Diferencia				New	
OP_140	JPG File (*.jpg)	1.0			BD101_Diferencia				New	
OP_122	JPG File (*.jpg)	1.0			CB25				New	
OP_110_599R	JPG File (*.jpg)	1.0			CB04				New	
OP_120_599R	JPG File (*.jpg)	1.0			CB04				New	
OP_110_CB08	JPG File (*.jpg)	1.0			CB08				New	
OP_120_CB08	JPG File (*.jpg)	1.0			CB08				New	
OP_110_CB11	PNG File (*.png)	1.0			CB11				New	
OP_120_CB11	JPG File (*.jpg)	1.0			CB11				New	
OP_110_CB25	JPG File (*.jpg)	1.0			CB25				New	
OP_120_CB25	JPG File (*.jpg)	1.0			CB25				New	
OP_110_FACE 100	JPG File (*.jpg)	1.0			Cart_distrib_HR10				New	
OP_120_FACE 500	JPG File (*.jpg)	1.0			Cart_distrib_HR10				New	
OP_110_FACE 200	JPG File (*.jpg)	1.0			Cart_distrib_HR10				New	
OP_120_FACE 400	JPG File (*.jpg)	1.0			Cart_distrib_HR10				New	
OP_120_FACE 300	JPG File (*.jpg)	1.0			Cart_distrib_HR10				New	
OP_110_FACE100_839R	JPG File (*.jpg)	1.0			Cart_distrib_H5				New	

APÊNDICE C – Tabela resumo das reuniões para a implementação VQDT

Objetivo	Datas	Participantes	Verificações	Sugestões de melhorias
1. Apresentação da ferramenta VQDT. 2. Comparação com o DEMETER (ferramenta atual). 3. Sugestões.	31 de março de 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Olga • Anton • Tiago • Francisca • Rui • Vítor • Patrícia • Paulo 	<ul style="list-style-type: none"> • Quais e quantos campos são necessários aparecer na primeira janela de registo – “reason code”. • Quais os códigos de reparação necessários aparecer na segunda janela de registo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Na segunda parte do procedimento de registo da sucata, na segunda janela, irem aparecendo os campos e não ser necessário abrir a seleção.
	4 de abril de 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Olga • Anton • Francisca • Mário • Cláudia 	<ul style="list-style-type: none"> • Confirmação dos campos necessários (reason code). 	_____
1. Apresentação da ferramenta VQDT. 2. Comparação com o DEMETER (ferramenta atual). 3. Sugestões. 4. Definir o planeamento do projeto.	11 de maio de 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Olga • Anton • Francisca • Alexandre • Vítor • Carlos • Ana • Isabel • Paulo • Ricardo • Tatiana • Cláudia • Cristina 	_____	<ul style="list-style-type: none"> • Ser possível registar peças indisponíveis no sistema.