



isec
Engenharia

MESTRADO EM ENGENHARIA E GESTÃO
INDUSTRIAL

DEFINITIVO

A Qualidade na Indústria de Componentes Automóveis

Requisitos para interface informática para comunicação com os
fornecedores

Autor

João Filipe Gomes Soares

Orientador

Professor Doutor José Luís Martinho

INSTITUTO POLITÉCNICO
DE COIMBRA

INSTITUTO SUPERIOR
DE ENGENHARIA
DE COIMBRA

Coimbra, junho 2021



isec

Engenharia

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E
BIOLÓGICA

A Qualidade na Indústria de Componentes Automóveis

Requisitos para interface informática para comunicação com os
fornecedores

Relatório de Projeto para a obtenção do grau de Mestre em
Engenharia e Gestão Industrial

Autor

João Filipe Gomes Soares

Orientador

Professor Doutor José Luís Martinho

Supervisor na empresa Fobric, Lda

Filipe Miguel Brilhante Tomás

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer à minha família e à minha namorada todo o apoio demonstrado no desenvolvimento deste projeto, ao Senhor Professor Doutor José Luís Martinho, pela sua orientação durante a redação do relatório e, por último, gostaria de agradecer à Fobric por me terem dado a oportunidade de ter realizado este projeto.

RESUMO

O setor automóvel é um dos maiores setores mundiais e um dos mais exigentes. Este contém uma estrutura muito bem definida e nele estão envolvidas milhares de empresas. Devido à grande exigência por parte da norma de certificação de qualidade desenvolvida especialmente para a indústria automóvel, a IATF 16949, é necessário que todos os intervenientes na cadeia de abastecimento tenham um pensamento baseado na melhoria contínua e no cumprimento dos requisitos de cliente.

A Fobric – Engineering é uma empresa especialista em trabalhos de engenharia, mais propriamente no desenvolvimento de projetos de conformação a frio e que desenvolve toda a sua atividade, quase exclusivamente, no setor automóvel.

Devido aos elevados requisitos de qualidade que são exigidos, a empresa sentiu a necessidade de criar uma plataforma informática que terá como principal objetivo tornar todo o processo de planeamento de projeto e acompanhamento do mesmo ao longo de toda a sua vida, de uma forma mais simples e mais célere. Com esta necessidade nasceu o FYP (*Follow Your Project*), uma plataforma informática que visa tornar mais próxima a comunicação entre as partes interessadas (os Fornecedores, a Fobric e os Clientes).

O presente relatório tem como principal objetivo descrever o processo de trabalho da Fobric com os seus Clientes e Fornecedores, demonstrando, assim, a necessidade da criação do FYP, apresentando o levantamento dos requisitos que permitem que haja uma ponte de comunicação entre a Fobric e os seus Fornecedores, agilizando o cumprimento dos principais requisitos de qualidade presentes na indústria dos componentes utilizados no setor automóvel.

Palavras-Chave: Setor Automóvel; IATF 16949; APQP; PPAP; *Software*; Levantamento de Requisitos.

ABSTRACT

The automotive sector is one of the largests in the world and one of the most rigorous. It is a sector with a well-defined structure and thousands of companies are involved in it. Due to the high rigorousness of the standard IATF 16949, it is necessary that all the players in the supply chain have continuous improvement thinking and fulfill the client's specifications.

Fobric – Engineering is a company specializing in engineering work, more specifically in the development of cold forming projects, that carries out its entire activity almost exclusively in the automotive sector.

Due to the need for good communication that results from the high rigorousness of the sector, it was necessary to create a computer platform to allow an easier project planning process and better communication between clients and its suppliers. With this in mind, FYP was created. This is a computer platform that will make much closer the communication between all the interested parties (the Suppliers, Fobric and the Customers) and will make the whole process of project planning and monitoring of projects much simpler and faster during his lifetime.

The main objective of this report is to describe Fobric's workflow regarding the communication between Fobric, the Clients and the Suppliers, and survey the requirements to allow a better way of communication between Fobric and its Suppliers in order to facilitate the fulfillment of the quality requirements normally used in the automotive sector.

Palavras-Chave: Automotive sector; IATF 16949; APQP; PPAP; Software; Requirements gathering.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1 - Introdução.....	1
1.1 - Enquadramento.....	1
1.2 - Fobric	1
1.3 - Âmbito	2
1.4 - Visão Geral da Estrutura do Relatório	2
CAPÍTULO 2 – Setor Automóvel.....	4
2.1 – Descrição Geral do Setor Automóvel.....	4
2.1.1 – Enquadramento	4
2.1.2 – Panorama Mundial.....	5
2.1.3 – Panorama Nacional.....	6
2.1.4 – Impacto da Covid-19 no Sector Automóvel.....	8
2.2 – Qualidade no Setor Automóvel	10
2.2.1 – IATF 16949	10
2.2.2 – Advance Product Quality Planning (APQP)	12
2.2.3 – Production Part Approval Process (PPAP).....	14
CAPÍTULO 3 - Levantamento de Requisitos para <i>Software</i>	18
3.1 – Elicitação de Requisitos.....	19
3.2 – Casos de Uso	26
3.2.1 – Desenvolver Casos de Uso de uma Forma Iterativa.....	28
3.3 – Especificação dos Requisitos Específicos de <i>Software</i>	28
3.3.1 – Requisitos Funcionais.....	30
3.3.2 – Requisitos Não Funcionais	31
3.4 – Validação dos Requisitos.....	32
3.5 – Gestão de Requisitos	33
CAPÍTULO 4 - Follow Your Project	34
4.1 – Metodologia do Projeto	34
4.2 – Planeamento para a Implementação do FYP	35
4.3 – Definição da Equipa de Trabalho	37
4.4 – Definição Geral da Estrutura do FYP	38
4.4.1 - Descrição do Processo de Trabalho	39
4.4.2 – Intervenientes do FYP	43
4.5 – Especificação de Requisitos para a Comunicação com os Fornecedores.....	43

4.5.1 – Elicitação dos Requisitos	44
4.5.2 – Descrição do Comportamento do <i>Software</i>	46
4.5.3 – Casos de Uso	84
4.5.4 - Requisitos Funcionais	85
4.5.5 – Requisitos Não Funcionais	86
CAPÍTULO 5 - Conclusão	88
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90
ANEXOS	93
1 – Casos de Uso	93
1.1 Fobric	96
1.2 Fornecedor	98
2 – Requisitos Funcionais.....	102
2.1 Geral.....	105
2.2 Fobric	105
2.3 Fornecedor	116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Logótipo da Fobric.....	1
Figura 2 - Estrutura da cadeia de valor do setor automóvel (Correia, 2018)	4
Figura 3 - Linha de montagem da Autoeuropa (AFIA, 2020)	6
Figura 4 - Localização das quatro maiores empresas automóveis em Portugal (Portugal In, 2021).....	7
Figura 5 – Representação, de uma forma lata, do planeamento de um projeto APQP (Bobrek & Sokovic, 2005).....	14
Figura 6 - As quatro fases para a elicitação dos requisitos (Sommerville, 2011)	20
Figura 7 - Exemplo de estrutura para a sumarização da elicitação dos requisitos (Stellman & Greene, 2006)	24
Figura 8 - Exemplo de um diagrama normalmente utilizado para representar um caso de estudo (Sommerville, 2011).....	26
Figura 9 - Evolução dos Requisitos (Sommerville, 2011).....	29
Figura 10 - Exemplo de estrutura de um SRS (Stellman & Greene, 2006).....	30
Figura 11 - Definição das diversas fases da implementação do FYP.....	35
Figura 12 - Diagrama de interações entre utilizadores	38
Figura 13 - Interações das partes interessadas com o FYP.....	38
Figura 14 - Fluxo de informação e documental num projeto do setor automóvel.....	39
Figura 15 - Diagrama de fluxo do processo de trabalho.....	42
Figura 16 - Página de acesso ao FYP	46
Figura 17 - Representação para a adição de um novo material	47
Figura 18 - Representação da janela para a introdução dos dados gerais da matéria-prima	48
Figura 19 - Representação gráfica de uma linha com a matéria-prima introduzida.....	49
Figura 20 - Representação do ambiente gráfico para a criação de uma matéria-prima.....	50
Figura 21 - Representação para a adição de um novo tratamento superficial	51
Figura 22 - Representação da janela para a introdução dos dados gerais do tratamento superficial	51
Figura 23 - Representação gráfica de uma linha com um tratamento superficial introduzido .	52
Figura 24 - Representação do ambiente gráfico para a criação de um tratamento superficial .	54
Figura 25 - Representação para a adição de um novo tratamento térmico	55
Figura 26 - Representação da janela para a introdução dos dados gerais do tratamento térmico	56
Figura 27 - Representação gráfica de uma linha com um tratamento térmico introduzido.....	56
Figura 28 - Representação do ambiente gráfico para a criação de um tratamento térmico.....	57
Figura 29 - Representação gráfica de uma linha com um tratamento térmico pós toda a informação estar introduzida	57
Figura 30 - Representação do <i>dashboard</i> das incidências.....	58
Figura 31 - Representação da janela onde são inseridos todos os dados sobre a incidência....	60
Figura 32 - Representação do campo de seleção da prioridade da incidência	60
Figura 33 - Representação da lista de tipos de decisão que podem ser tomadas para a resolução de uma não conformidade.....	61

Figura 34 - Representação da lista de tipos de não-conformidade	61
Figura 35 - Representação do campo de introdução das tags.....	61
Figura 37 - Representação do campo de submissão de documentação no formulário das incidências	61
Figura 36 - Representação de um excerto do formulário após a adição de uma nova decisão	62
Figura 38 - Representação do campo para o tratamento de uma incidência com exigência da submissão de documentação 8D.....	62
Figura 39 - Representação da informação de uma incidência com exigência de submissão de documento 8D ainda por finalizar	63
Figura 40 - Representação da estrutura e da informação que irá constar no separador do fornecedor.....	64
Figura 41 - Representação do ambiente gráfico da receção da mercadoria	65
Figura 42 - Página inicial do Submenu "Relatórios"	66
Figura 43 - Janela para a introdução da informação geral do relatório	66
Figura 44 - Representação de um relatório na lista de relatórios	67
Figura 45 – Representação da parte inicial de um relatório	68
Figura 46 - Representação do campo de validação da conformidade dos materiais	69
Figura 47 - Representação do campo de validação dimensional.....	70
Figura 48 - Campo de submissão de ficheiros.....	71
Figura 49 - Ambiente gráfico onde está representada lista de relatórios.....	72
Figura 50 - Representação do dashboard das incidências para o Fornecedor	72
Figura 51 - Representação do formulário onde o fornecedor insere os dados sobre a incidência	74
Figura 52 - Representação da informação de uma incidência com exigência de submissão de documento 8D ainda por finalizar no <i>dashboard</i> do Fornecedor.....	75
Figura 53 - Ambiente gráfico do <i>dashboard</i> de Fornecedor	76
Figura 54 - Representação para a introdução de um novo envio.....	76
Figura 55 - Representação da janela para a introdução dos dados gerais de um novo envio...	77
Figura 56 - Representação gráfica de uma linha com um envio após toda a informação estar introduzida.....	78
Figura 57 - Representação do ambiente gráfico para a criação de um envio de mercadoria ...	80
Figura 58 - Representação do <i>QR-Code</i> gerado pelo FYP	81
Figura 59 - Representação da submissão da informação sobre a expedição da mercadoria à Fobric.....	81
Figura 60 - Representação do ambiente gráfico para o envio da mercadoria para o utilizador Fobric.....	82
Figura 61 - Representação do ambiente gráfico para a visualização de um envio de mercadoria para o utilizador Fobric.....	83

ÍNDICE DE QUADROS

Tabela 1 - Requisitos PPAP aplicados ao fornecedor (Rewilak & Tokaj, 2012).....	17
Tabela 2 – Exemplo genérico de descrição textual utilizada em casos de estudo (Stellman & Greene, 2006)	27
Tabela 3 - Exemplo da estrutura para a definição dos requisitos funcionais e não funcionais (Stellman & Greene, 2006).....	31
Tabela 4 - Planeamento para a implementação do FYP	36
Tabela 5 - Lista com os casos de uso necessários para descrever o funcionamento do <i>software</i>	94
Tabela 6 – Caso de uso para a criação de uma base de dados para matérias-primas, tratamentos de superfície e tratamentos térmicos	96
Tabela 7 – Caso de uso para o tratamento das incidências de qualidade da Fobric	97
Tabela 8 – Caso de uso a leitura da receção de mercadoria	97
Tabela 9 – Caso de uso para a validação dos componentes por parte dos Fornecedores	98
Tabela 10 – Caso de uso para o tratamento das incidências de qualidade do Fornecedor	99
Tabela 11 - Caso de uso para o <i>dashboard</i> de utilizador - Fornecedor	100
Tabela 12 – Caso de uso para a validação dos componentes por parte dos Fornecedores	101
Tabela 13 - Lista com os requisitos funcionais necessários para descrever o funcionamento do <i>software</i>	103
Tabela 14 – Requisito funcional para a submissão de ficheiros.....	105
Tabela 15 – Requisito funcional para a criação de uma base de dados para matérias-primas, tratamentos de superfície e tratamentos térmicos.....	105
Tabela 16 – Requisito funcional para o tratamento das incidências de qualidade da Fobric	110
Tabela 17 – Requisito funcional para a leitura da receção de mercadoria	115
Tabela 18 – Requisito funcional para a validação dos componentes por parte dos Fornecedores	116
Tabela 19 – Requisito funcional para a funcionamento dos sistemas <i>Poka-Yoke</i> na criação dos relatórios	119
Tabela 20 – Requisito funcional para o tratamento das incidências de qualidade do Fornecedor	121
Tabela 21 – Requisito funcional para o <i>dashboard</i> de utilizador - Fornecedor	125
Tabela 22 – Requisito funcional para o separador de Logística do Fornecedor.....	126

SIMBOLOGIA E ABREVIATURAS

ACP	Automóvel Clube de Portugal
AFIA	Associação de Fabricantes para a Indústria Automóvel
APQP	Advance Product Quality Planning
Covid-19	Coronavirus Disease 2019
Dpt.	Departamento
EOP	End of Project
EPN	Estudo de Produto Novo
ERP	Enterprise Resource Planning
etc.	etcétera
ex.	exemplo
FSP	Full Service Provider
FYP	Follow Your Project
GUI	Graphical User Interface
IATF	International Automotive Task Force
ISO	International Organization for Standardization
Máx.	Máximo
Min.	Mínimo
MP	Matéria-Prima
MSA	Mesurement System Analysis
NOK	Não OK
OEM	Original Equipment Manufacturer
PPAP	Production Part Approval Process
PSW	Part Submission Warrant
R&D	Research and Development
RFQ	Request For Quotation
SOP	Start of Production
SRS	Software Requirements Specificaion
TBD	to be determine
TS	Tratamento Superficial
TT	Tratamento Térmico

VW	Volkswagen
ZnNi	Zinco-Níquel
μ	mícron

CAPÍTULO 1 - Introdução

1.1 - Enquadramento

O setor automóvel é crucial para a prosperidade dos diversos países onde opera, sendo responsável pela empregabilidade de milhões de pessoas e por diversos projetos de R&D (*Research and Development*). É um ramo de atividade extremamente exigente e muitas empresas neste setor desenvolvem os seus produtos a partir da junção de diversos produtos provenientes de outras empresas; desta forma, é da maior importância que a qualidade de produto seja garantida ao longo da cadeia de abastecimento. Um componente fabricado para esta indústria está obrigado a um rigoroso plano de tarefas (APQP - *Advance Product Quality Planning*). Este planeamento é a garantia de que o produto final vai ter qualidade e que os prazos são cumpridos. O fabricante deve cumprir todas as tarefas e prazos acordados com o cliente, sob pena de se verificarem graves consequências em caso de incumprimento.

1.2 - Fobric

A Fobric – Engineering (Figura 1) é uma empresa fundada em 2017 que desenvolve toda a sua atividade, quase exclusivamente, no setor automóvel, nomeadamente no desenvolvimento de produtos, acompanhamento de projetos e fabrico de componentes metálicos a partir de diversos métodos produtivos, sendo especialista em trabalhos de engenharia, mais propriamente no desenvolvimento de projetos de conformação a frio. A conformação a frio corresponde a um processo produtivo onde a matéria-prima é sujeita a uma deformação plástica, sem aquecimento e por via de compressão. O material é, assim, forçado a fluir entre uma matriz e um punção, formando, de forma progressiva, a geometria pretendida.

Apesar da sua curta história, a Fobric tem uma postura bastante ambiciosa e pretende atingir uma posição de relevo, tanto no mercado nacional, como internacional (Fobric, 2017a). É uma empresa em crescimento e, até ao momento, é composta por dez colaboradores, distribuídos de uma forma global por cinco departamentos: o Departamento Comercial, o Departamento de Engenharia, o Departamento Financeiro, o Departamento de Projeto e o Departamento Logístico.



Figura 1 - Logótipo da Fobric

Com colaboradores altamente qualificados e com uma vasta experiência no setor automóvel, principalmente na conformação a frio, foi, contudo, detetada uma ausência de apoio especializado neste processo à engenharia de produto. Esta ausência de apoio muitas vezes

origina abordagens complexas e dispendiosas ao fabrico de componentes. Desta forma, o compromisso da Fobric é ser o parceiro que supre as necessidades de engenharia e de fornecimento de componentes, concentrando num mesmo fornecedor várias referências (Fobric, 2017a).

A Fobric é uma empresa que prima pela proximidade, pela exigência e pela satisfação do cliente e, como tal, funciona como um *Full Service Provider* (FSP); este sistema *de Full Service Provider* tem como objetivo assegurar o apoio desde a conceção, fabrico e fornecimento, apresentando soluções customizadas (Fobric, 2017b). Prefigura-se, assim, como uma empresa com uma mentalidade baseada na melhoria contínua e com forte motivação no desenvolvimento de novos produtos e processos.

1.3 - Âmbito

O presente relatório tem como principal objetivo descrever o processo de trabalho da Fobric com os seus clientes e fornecedores e apresentar o levantamento dos requisitos que permitem a construção de uma ponte na comunicação entre a Fobric e os seus Fornecedores.

Devido à necessidade de uma boa comunicação, resultante do elevado rigor que este setor requer, foi necessária a criação de uma plataforma informática para permita que esta comunicação seja mais próxima: o FYP - uma plataforma informática que permitirá tornar todo o processo de planeamento de projeto e o acompanhamento de projetos na sua fase “Série” mais simples e mais célere.

Assim, a criação da plataforma FYP tem como objetivo aproximar a Fobric com os seus clientes e fornecedores, para que, em conjunto, consigam garantir sempre a conformidade da mercadoria e, desta forma, reduzir a possibilidade de erro.

Nas primeiras secções do Capítulo 4 é feita uma descrição mais exaustiva do projeto e da metodologia adotada.

1.4 - Visão Geral da Estrutura do Relatório

O presente relatório consistirá no levantamento dos requisitos a serem incluídos na plataforma informática no que diz respeito à comunicação, apenas, entre a Fobric e os seus Fornecedores.

Na primeira parte deste relatório será apresentado o setor automóvel. Nesse ponto será dado a conhecer o panorama mundial e nacional do setor e será, ainda, feita, uma breve referência ao impacto que a pandemia do vírus SARS-CoV-2, responsável pela doença Covid-19, teve no setor. Também no mesmo capítulo será feita uma pequena referência a uma das normas mais importantes do setor automóvel, a IATF 16949, e será apresentado o método de planeamento utilizado no setor (APQP) e um dos documentos mais importantes para a aprovação de componentes (PPAP).

Numa segunda parte deste relatório, proceder-se-á a uma revisão da literatura sobre o levantamento de requisitos para um *software*. Neste ponto serão abordados temas como: a elicitação de requisitos, a criação dos casos de uso, a especificação dos requisitos e sua verificação e gestão.

Por último, será apresentado todo o processo de trabalho da Fobric com os seus Clientes e Fornecedores, uma definição geral sobre a estrutura do FYP e será, ainda, apresentada a especificação dos requisitos para a comunicação com os Fornecedores. Neste último ponto, serão expostos os requisitos elicitados, será descrito o comportamento esperado do *software* e, por último, será feita uma descrição dos casos de uso, dos requisitos funcionais e não funcionais obtidos a partir do levantamento de requisitos.

CAPÍTULO 2 – Setor Automóvel

2.1 – Descrição Geral do Setor Automóvel

2.1.1 – Enquadramento

O setor automóvel é um ramo de atividade extremamente exigente e com elevado rigor. Muitas empresas neste setor desenvolvem os seus produtos a partir da junção de diversos produtos provenientes de diversas outras empresas; desta forma, é extremamente importante que a qualidade de produto seja garantida ao longo da cadeia de abastecimento. De modo a garantir a qualidade de produto e serviço e ganhar competitividade neste setor, as empresas responsáveis pela produção dos produtos têm de ter uma mentalidade de melhoria contínua (Doshi & Desai, 2016).

É um setor com uma estrutura bem delineada. A cadeia de abastecimento é composta por diversos níveis, onde no nível mais baixo estão os fornecedores de produtos para futura transformação e, no nível mais elevado, estão as OEM (*Original Equipment Manufacturer*). Cada um dos níveis é chamado de Tier e a cadeia pode ter vários Tiers. As empresas Tier 1 são empresas que fornecem peças, módulos, sistemas e componentes diretamente às OEM, os Tier 2 são os fornecedores que fornecem subconjuntos aos Tier 1 e os Tier 3 fornecem matérias-primas e outros produtos para futura transformação ao Tier 2 (Laskurain, Arana-Landín, & Heras-Saizarbitoria, 2018). Na Figura 2 é possível observar um esquema que representa a cadeia de valor do setor automóvel.

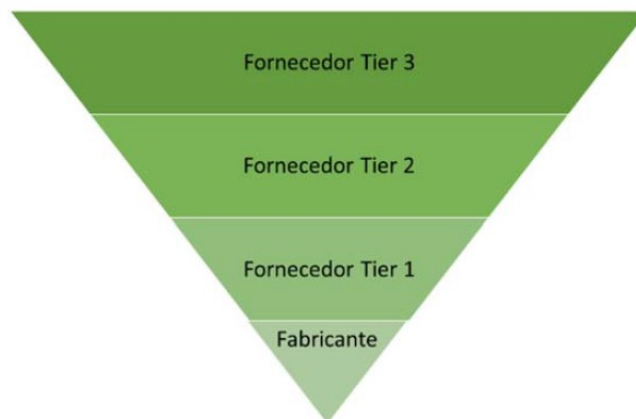


Figura 2 - Estrutura da cadeia de valor do setor automóvel (Correia, 2018)

Este setor é muitas vezes mostrado como uma das indústrias mais globais. Os seus produtos são vendidos em todo o mundo e é dominado por um número pequeno de empresas com reconhecimento mundial. Contudo, em alguns aspetos, esta indústria pode ser considerada mais regional do que global (Humphrey & Memedovic, 2003).

2.1.2 – Panorama Mundial

O setor automóvel é crucial para a prosperidade dos diversos países onde opera, sendo, desde logo, responsável pela empregabilidade de milhões de pessoas e responsável por diversos projetos R&D (*Research and Development*). Este tem uma grande influência noutros setores, tendo, nomeadamente, um efeito multiplicador na indústria, ajudando a impulsionar indústrias como, por exemplo, a do ferro, a dos plásticos, a dos produtos químicos, a indústria têxtil, como também a indústria da reparação automóvel ou de serviços de mobilidade (Portugal In, 2021).

O setor automóvel é bastante distintivo pois corresponde a uma indústria bastante concentrada e com uma estrutura bem definida. Um pequeno número de empresas multinacionais, devido à sua estrutura e influência, tem grande poder e influência sobre as empresas mais pequenas que laboram no mesmo mercado. As empresas de topo são maioritariamente provenientes de três países - Japão, Alemanha e Estados Unidos da América - e estas dominam a produção nos mercados principais (Sturgeon, Memedovic, Van Biesebroeck, & Gereffi, 2009).

A segunda característica desta indústria, corresponde ao procedimento de montagem do veículo e à produção dos seus diversos componentes que, em grande medida, é mantida muito próxima dos seus mercados finais devido a sensibilidades políticas. A saturação do mercado, os elevados níveis de motorização e a tendência dos fabricantes de automóveis para construir veículos próximo de onde serão vendidos, também encorajou esta dispersão de montagem (Sturgeon et al., 2009).

A terceira característica corresponde à forte estrutura regional. Embora o setor automóvel esteja mais globalizado desde os meados dos anos oitenta, também desenvolveu uma integração regional bastante forte. Por outro lado, a indústria têxtil e a indústria dos componentes eletrónicos, também desenvolveram padrões de integração à escala global (Sturgeon et al., 2009).

Por fim, a quarta característica distintiva deste setor corresponde ao pequeno número de componentes e de subsistemas completamente genéricos que podem ser utilizados numa grande variedade de veículos sem uma customização extensiva. Os componentes e subsistemas são tendencialmente produzidos para um modelo de veículo em particular, contudo, todos os componentes eletrónicos (chips e microprocessadores) podem ter uma produção mais genérica. Este ecossistema fechado e as normas impostas pela indústria, acabam por prejudicar a cadeia de valor e agarram os fornecedores às grandes OEM; este facto, acaba por limitar a economia de escala no que toca à produção (Sturgeon et al., 2009).

Os fornecedores, muitas vezes, são a única fonte de abastecimento para variantes de componentes e módulos muito específicos. Esta dependência criou a necessidade de manter uma colaboração próxima, aumentando assim os custos de fornecimento e concentrando a

maioria do trabalho em determinados *clusters*¹ geográficos. Estes *clusters*, tipicamente, encontram-se próximos das OEM (Sturgeon et al., 2009). A integração global desenvolveu-se ao nível do *design* e do desenvolvimento de veículos, uma vez que as empresas têm procurado alavancar o desenvolvimento de engenharia em produtos vendidos em vários mercados finais. Como os fornecedores têm tido um papel importante no *design* de produto, conseguiram, devido à sua influência, estabelecer os seus próprios centros de *design* próximos dos seus clientes finais de forma a facilitar a colaboração entre ambos (Sturgeon, Van Biesebroeck, & Gereffi, 2008).

2.1.3 – Panorama Nacional

O setor automóvel em Portugal remonta a 1959 e a sua origem deve-se a uma constatação de um forte desequilíbrio na balança comercial do país e no agravamento do défice externo com a importação de veículos (AICEP, 2016). Este setor é considerado um dos principais setores da economia Portuguesa (Portugal In, 2021) e o fabrico de componentes para esta indústria é visto como um dos mais representativos, o que mais emprega e exporta oitenta e quatro por cento da sua produção (AICEP, 2016) e, ainda, representa onze por cento da exportação portuguesa (Portugal In, 2021).

Relativamente à localização da maior parte das empresas produtivas de componentes e moldes para a indústria automóvel, estas encontram-se no norte do país, mais especificamente, nos distritos de Aveiro, Porto e Braga. Esta atração no norte do país deve-se ao custo de trabalho e ao custo da terra. Esta distribuição das empresas pelo norte do país também se deve à proximidade das fábricas da Renault e da PSA (AICEP, 2016).

As capacidades técnicas portuguesas, a alta competitividade, os custos de instalação e de funcionamento altamente competitivos e as grandes infraestruturas logísticas foram a grande alavanca deste setor (Portugal In, 2021).



Figura 3 - Linha de montagem da Autoeuropa (AFIA, 2020)

Este, que é considerado um setor estratégico para Portugal, é fundamental para o futuro da economia devido à sua diversidade, capacidade para a criação de emprego qualificado,

¹ Cluster – concentração de empresas cujo seu objetivo é delinear os aspetos sociais e que determinam como é que se integra o novo conhecimento e o conhecimento existente de forma a criar novos produtos e serviços (Morosini, 2004).

dinamização de diversos setores e contribui para o aumento das exportações (Portugal In, 2021). As três áreas com maior representatividade são: o fabrico de viaturas automóveis, o fabrico de moldes e o fabrico de componentes (AICEP, 2016).

Portugal, atualmente, fabrica cada vez mais automóveis e coloca-se cada vez mais próximo de países europeus tradicionalmente produtores. O sucesso da produção nacional mostra as crescentes competências técnicas da indústria portuguesa, a inclusão de R&D na criação de novos produtos e a cada vez mais presente cooperação entre as empresas e as universidades, institutos e centros de engenharia. O recebimento frequente de investimentos para a implementação de projetos e produtos inovadores, comprova a confiança que existe neste setor. Com a atribuição destes investimentos é possível observar um aumento da produtividade nacional, a criação de novos empregos e um aumento das exportações (AICEP, 2016).

Devido à exigência constante na inovação tecnológica, o setor automóvel em Portugal consiga diferenciar-se do resto da Europa e do mundo, sendo, assim, reconhecido pela sua qualidade (AICEP, 2016).

Neste momento, existem em Portugal quatro grandes empresas automóveis. A primeira é a Toyota/Salvador Caetano (localizada em Ovar), a PSA Peugeot/Citroën (localizada em Mangualde), a Mitsubishi FUSO Trucks (localizada na vila de Tramagal, no concelho de Abrantes) e, por fim, a Volkswagen AutoEuropa (localizada em Palmela) (Portugal In, 2021).



Figura 4 - Localização das quatro maiores empresas automóveis em Portugal (Portugal In, 2021)

Os principais mercados da exportação portuguesa são: Alemanha, Espanha, França e o Reino Unido. O mercado europeu é extremamente importante para este setor e a maior parte dos componentes fornecidos vão para a maior parte dos veículos produzidos na Europa (AICEP, 2016).

2.1.4 – Impacto da Covid-19 no Sector Automóvel

A situação pandémica atual provocada pelo vírus SARS-CoV-2, responsável pela doença Covid-19, teve repercussões a globalmente, tanto ao nível da saúde como também da indústria e na economia dos países. Um dos setores fortemente afetado por esta pandemia foi o setor automóvel (IHS Markit, 2021).

Devido ao confinamento obrigatório imposto na primavera de 2020, muitos setores fecharam ou operaram numa fração da sua capacidade normal. Um destes setores foi o comércio internacional devido ao encerramento das empresas (Klein, Høj, & Machlica, 2021).

Restrições nas deslocações internacionais e o controlo restrito das fronteiras elevaram o preço do comércio internacional (Klein et al., 2021). A escassez de componentes fornecidos pela China provocou uma interrupção, a nível global, de muitos processos produtivos; esta interrupção levou a que algumas empresas entrassem em risco de incumprimento e levou à necessidade de intervenção por parte de diversas entidades bancárias (Vitale, 2020). O aumento dos casos no outono de 2020, apesar de se terem tomado menos medidas restritivas, atrasou a recuperação da economia. (Klein et al., 2021).

As empresas do setor automóvel foram obrigadas a desviar capital para poderem continuar em funcionamento. Para tal, tiveram a necessidade de diminuir o financiamento normalmente utilizado em projetos R&D. Decisões estratégicas para sair de setores de mercado e de segmentos de veículos não rentáveis foi acelerada, reduzindo assim a capacidade produtiva para um valor mais racional e consolidado (Vitale, 2020).

Prospetivas relativamente ao setor automóvel ainda estão rodeadas de muita incerteza. A médio-longo prazo, a procura de viaturas novas é provável que ainda se mantenha moderada, estando a procura, em 2021, por carros fabricados na Europa projetada para que se mantenha oito por cento abaixo dos níveis pré-crise pandémica (Klein et al., 2021).

Com a chegada do primeiro aniversário da pandemia, a maior parte da população está a pensar quando é que as coisas irão voltar ao normal, contudo, o setor automóvel foi fortemente prejudicado com a pandemia, verificando-se fragilidades na cadeia de abastecimento, na realocização dos financiamentos, na necessidade de empréstimos e na impossibilidade de efetuar previsões e decisões estratégicas a longo prazo. Apesar de algumas situações estarem ultrapassadas, estas deixaram alguns reflexos:

- Impacto no desemprego – muitos trabalhadores viram os seus ordenados reduzidos, aceitando escalas de trabalho também mais reduzidas, de forma a evitar o declínio do setor e, apesar de todos os esforços, ainda houve um número significativo de trabalhadores que perdeu o seu emprego. Aos trabalhadores que não perderam os seus empregos, foi-lhes proposto o teletrabalho e, apesar de

muitos já estarem a retornar ao trabalho presencial, ainda há uma grande quantidade de trabalhadores que irão permanecer em teletrabalho;

- A queda dos veículos autónomos – após os fabricantes, devido ao grande impacto da Covid-19, terem sido forçados a priorizar o seu capital, que outrora estava direcionado a projetos de veículos autónomos, e dando prioridade aos veículos elétricos;
- Declínio do negócio de *Ridesharing* – Taxis-Robô e o *Ridesharing* sofreram um grande impacto com a pandemia. O distanciamento social, a desinfeção e a proteção do espaço pessoal tornaram-se medidas prioritárias do ponto de vista de saúde e segurança, tendo, desta forma, muitos dos seus consumidores começado a pensar duas vezes antes de utilizar estes serviços;
- O crescimento da eletrificação automóvel – um dos maiores e mais notáveis resultados da pandemia foi o crescimento no investimento em veículos elétricos, conforme mencionado supra. Quando as grandes OEM se depararam com dificuldades financeiras, foram forçados a priorizar onde alocariam o seu capital e encontraram no setor dos veículos elétricos a melhor oportunidade de negócio (Eichenberg, 2021).

Outro grande problema provocado pela pandemia foi a escassez de componentes eletrónicos. Com a situação pandémica a não dar tréguas e com um novo período de confinamento, muitas pessoas foram obrigadas a permanecer nas suas habitações. Esta situação provocou um aumento de procura de equipamentos informáticos, equipamentos eletrónicos de lazer (consolas de jogos de vídeo), como, também, equipamentos domésticos; esta elevada procura levou a que os produtores de processadores atingissem o limite da sua capacidade produtiva, afetando, assim, a produção de semicondutores que são essenciais no setor automóvel.

Esta situação já chegou às grandes empresas do setor, onde empresas como a Toyota, a Nissan, a Honda, a Subaru, a Mazda e a Volkswagen já se viram obrigadas a abrandar a produção, justamente numa altura em que estavam em recuperação. Este défice de processadores e de componentes eletrónicos ainda não tem fim à vista e poderá afetar o setor automóvel severamente, pois cada veículo automóvel contém mais de 100 componentes semicondutores, bastando faltar um para parar toda a produção de um modelo (ACP, 2021).

Além da escassez de semicondutores, o setor também está a ultrapassar uma grande crise no que toca ao fornecimento de matérias-primas, tendo o seu preço aumentado de uma forma exponencial. Conforme descreve José Couto, presidente da Associação de Fabricantes para a Indústria Automóvel (AFIA), em março de 2021, a Autoeuropa foi obrigada a fechar portas durante uma semana devido à distribuição de semicondutores. Em abril de 2021, a PSA Mangualde foi obrigada a ajustar a sua produção, tendo esta parado durante seis dias devido à falta de semicondutores. Em maio de 2021, a Bosch, localizada em Braga, teve de recorrer ao

regime de *lay-off*² e só voltou a abrir portas em junho devido à escassez no fornecimento de componentes eletrónicos (Monteiro, 2021).

Esta escassez de matérias-primas não afetou apenas a produção de semicondutores, esta também afetou a indústria dos polímeros e a indústria dos metais; noutros setores esta falta de matérias-primas também obrigou as empresas a pararem e a reorganizarem os seus planos de produção. Assentando no modelo da lei da oferta e da procura, a escassez de matérias-primas levou a que os preços destas aumentassem e, neste momento, existe uma perda de valor para os fornecedores; estes, para conseguirem obter matérias-primas e não pararem as suas produções, tiveram de reduzir a sua margem de lucro. Em alguns casos, de uma forma geral, este aumento dos preços localizou-se entre os doze e os quinze por cento, tendo mesmo chegado a trinta por cento em algumas matérias-primas (Monteiro, 2021).

2.2 – Qualidade no Setor Automóvel

2.2.1 – IATF 16949

A IATF (*International Automotive Task Force*) foi formada por um grupo de OEM (ex.: a BMW, Daimler AG, Fiat, Ford Motor Company, General Motors Company, Grupo PSA, Renault, Volkswagen AG) e pelas suas respetivas associações certificadoras (ex.: a AIAG (EUA), ANFIA (Itália), FIEV (França), SMMT (RU) e VDA (Alemanha)) com o objetivo fornecer produtos com uma qualidade superior aos seus clientes (Santos & Neto, 2018). Esta *Task Force* foi criada, assim, com os seguintes propósitos:

- Desenvolver um consenso internacional relativamente aos fundamentos sobre os requisitos da qualidade de sistema, principalmente para fornecedores de matérias-primas, componentes, conjuntos e empresas que fornecem aplicação de tratamentos térmicos ou superficiais;
- Desenvolver políticas e procedimentos para formar um sistema comum para garantir coerência em todo o Mundo;
- Fornecer suporte e treino para a implementação da IATF 16949;
- Estabelecer ligações formais com os diversos organismos de forma a apoiar os objetivos da IATF (IATF, 2021a).

A adoção de um sistema de gestão da qualidade baseado em normas de sistema de gestão certificadas por entidades terceiras tornou-se numa prática muito comum ao longo de toda a cadeia de abastecimento (Laskurain et al., 2018).

O mercado é dominado por fornecedores que enfrentam uma elevada pressão para se adaptarem à conjuntura global e às necessidades específicas dos diversos fabricantes de automóveis e dos seus clientes. Esta pressão faz com que surjam novos avanços e inovações tecnológicas, proporciona uma redução no ciclo de vida dos produtos, uma redução nos custos de produção e tempos de entrega mais curtos. O ambiente vivido neste setor, onde existem

² Lay-off – estratégia aplicada nas empresas que visa a redução temporária do período normal de trabalho, ou mesmo a suspensão do contrato laboral durante um período de tempo (Silva, 2021).

mudanças repentinas ao nível do mercado mundial, é afetado por processos económicos altamente variáveis e complexos. A competitividade da concorrência cada vez mais forte, não só no campo do *design* mas também no tecnológico, na obtenção de *lead times* e ciclos de vida de produtos mais curtos, como também a nova demanda para a integração de um sistema baseado em economia circular, levaram a que os fabricantes automóveis e os seus fornecedores fizessem um esforço para procurarem métodos e sistemas de gestão mais eficientes e, para atingirem esse objetivo, muitos tiveram de utilizar sistemas informáticos ERP (*Enterprise Resource Planning*) e o sistema de gestão da qualidade IATF 16949:2016 (Gruszka & Misztal, 2016).

A IATF 16949:2016 representa uma norma inovadora com uma forte orientação para o cliente. Para tal, esta norma inclui um variado número de já consolidados requisitos específicos de cliente. A norma que antecedeu a IATF 16949:2016 foi a ISSO/TS 16949, criada em 1999 pela IATF, com o objetivo de harmonizar os diversos sistemas de avaliação e certificação em toda a cadeia de abastecimento do setor automóvel (IATF, 2021b).

A implementação de um sistema de gestão da qualidade é um dos primeiros requisitos que as empresas presentes no setor automóvel solicitam aos seus fornecedores. Com a implementação de um sistema de gestão da qualidade é garantido ao cliente que o fornecedor irá fornecer grande quantidade de produtos com um nível elevado de qualidade que, numa etapa final, irá proporcionar às OEM a entrega de produtos com qualidade superior aos seus clientes finais, correspondendo assim às suas expectativas. Em agosto de 2016, juntamente com o lançamento da versão da ISO 9001:2015, a ISO (*International Organization for Standardization*) anunciou que a norma ISO/TS 1694:2009 iria evoluir para a IATF 16949:2016. Esta mudança teve grande impacto em todas as empresas que laboravam no setor automóvel e que tinham implementado nos seus sistemas da qualidade a norma ISO/TS 1694:2009, pois todas tiveram que atualizar os seus sistemas para esta nova versão e, consequentemente, viram-se na necessidade de aumentar o nível de qualidade dos seus produtos (Ruswanto & Saroso, 2018).

A IATF 16949 é uma norma baseada na ISO 9001, contudo, com um maior foco nos requisitos específicos de cliente. Normalmente, uma empresa, para ser competitiva no setor, tenta implementar as duas normas em conjunto. Ao fazer isso, irá proporcionar uma maior ligação entre clientes e fornecedores que, no fim, irá resultar num aumento da fiabilidade das suas operações e fornecer produtos com um maior nível de qualidade (Correia, 2018).

De forma geral, os grandes *inputs* da implementação da norma IATF 16949:2016 são:

- Pensamento baseado no risco. Para cumprir este ponto foram criados requisitos cujo objetivo é diminuir a ocorrência de erros durante o desenvolvimento de projetos. Este pensamento, quando aplicado no meio da cadeia de valor/cadeia de abastecimento, fica também parcialmente responsável por garantir a conformidade dos produtos e serviços fornecidos por empresas de produtos e processos subcontratados;
- Inclusão de requisitos específicos para cada cliente;

- Definição de competências mínimas para auditores de primeira e de segunda parte³. Para tal, terão de ser documentadas as competências dos auditores ao nível das auditorias internas e também deverão ser definidas as suas competências mínimas;
- As empresas deverão ter em curso processos de forma a garantir a segurança do seu produto durante todo o seu ciclo de vida;
- Deverá ser garantida a viabilidade dos processos produtivos, no que diz respeito à sua *performance* e *timing* requeridos pelo cliente;
- Deverá haver um maior controlo relativamente ao processo de gestão das garantias, mais concretamente na recolha, na análise, na melhoria e na comunicação dos problemas relacionados com as garantias;
- Está presente um maior número de requisitos que abordam a responsabilidade de cumprir e de fazer cumprir as normas legais e regulamentares estabelecidas para o setor automóvel;
- A obtenção de um processo mais robusto e novos requisitos relacionados com a gestão dos fornecedores que estão mais abaixo na cadeia de abastecimento (Correia, 2018).

2.2.2 – Advance Product Quality Planning (APQP)

O automóvel é um veículo com uma estrutura bastante complexa e muitas vezes com milhares de componentes na sua constituição. Grandes OEM não têm capacidade para produzir todos os componentes, então são forçadas a trabalhar com centenas de fornecedores; caso um deles não consiga fornecer os componentes a tempo, isto poderá colocar em causa toda a cadeia de abastecimento e, em último caso, poderá mesmo provocar uma paragem da linha de montagem. A complexidade de trabalhar com fornecedores não assenta apenas na dificuldade de trabalhar com vários fornecedores, mas, também, na complexidade de trabalhar com milhares de componentes ao mesmo tempo (Safarov, Fedorov, & Ilyasova, 2016).

Uma das técnicas mais recomendadas no setor automóvel para a gestão da qualidade no desenvolvimento de produtos novos é o APQP (*Advanced Product Quality Planning*). O APQP corresponde a um método estruturado que define e estabelece todos os passos necessários para assegurar que todos os requisitos de cliente são cumpridos. Segundo o AIAG (*Automotive Industry Action Group*), o APQP tem como propósito construir um plano de controlo que suportará o desenvolvimento de um produto ou de um serviço que irá satisfazer o cliente (Agnieszka, Nadia, & Nicoleta, 2014).

O APQP é um método de planeamento desenvolvido no final dos anos oitenta por uma comissão de especialistas pertencentes a três grandes fabricantes do setor automóvel dos Estados Unidos: a General Motors, a Ford e a Chrysler. Esta comissão investiu cinco anos no desenvolvimento deste método, para tal, necessitaram de analisar o setor no que diz respeito ao

³ Auditoria de primeira e segunda parte – auditoria de primeira parte corresponde a uma auditoria realizada pela própria organização, recorrendo a auditores internos ou externos à mesma. A auditoria de segunda parte ou auditoria a fornecedores, é aquela realizada pelas parte que têm interesse direto na organização, como é o caso dos clientes (APCER, 2021).

desenvolvimento e à produção nos Estados Unidos, na Europa e no Japão (Agnieszka et al., 2014).

O planeamento da qualidade de produto tem como principal objetivo facilitar a comunicação entre todas as pessoas e entidades envolvidas no processo, de forma a que sejam cumpridos e concluídos todos os passos necessários dentro do prazo previamente estipulado com o cliente (Bobrek & Sokovic, 2005). Os principais princípios a aplicar num planeamento APQP são:

- Estabelecimento de uma equipa – o primeiro passo a ter em consideração neste tipo de planeamento é estabelecer uma equipa multidisciplinar. Este estabelecimento é essencial para um planeamento eficaz, porque se nesta equipa estiverem elementos da engenharia, da produção, do controlo de qualidade, das compras e das vendas é possível ter uma visão global e mais completa do processo, podendo assim estabelecer objetivos e prazos mais exatos e realistas;
- Definição do âmbito – a definição do âmbito é muito importante quando se está a fazer um planeamento pois, numa fase inicial, é necessário identificar as necessidades do cliente, as suas expectativas e os seus requisitos;
- Comunicação entre equipas de desenvolvimento – a equipa definida para o planeamento de produto tem de estabelecer as linhas de comunicação com os fornecedores e com a equipa responsável pelo desenvolvimento do sistema no cliente. Esta gestão da comunicação pode ser feita com base em reuniões regulares;
- Ensaio – o sucesso para um planeamento de produto está dependente de ensaios eficazes, de forma que seja possível comunicar que todos os requisitos e o desenvolvimento de capacidades estão a ser cumpridos e que todas as necessidades e expectativas do cliente também estão a ser cumpridas;
- Envolvimento entre cliente e fornecedor – o cliente deverá iniciar o planeamento de qualidade de processo com o fornecedor;
- Simultaneidade de procedimentos – a simultaneidade é obtida quando as equipas multidisciplinares se esforçam em torno de um objetivo. Este método substituiu o tradicional método sequencial e tem como objetivo acelerar a introdução de produtos no mercado;
- Planos de controlo – os planos de controlo consistem numa descrição dos processos e da forma como é que estes serão controlados. Estes planos de controlo, por norma, são executados para três fases distintas do projeto: a fase de protótipos (primeiras amostras), pré-série (primeiras entregas, serve para mostrar ao cliente se o processo tem estabilidade para a produção série) e série (grandes quantidades);
- Resolução de preocupações – durante a fase do planeamento do processo, a equipa multidisciplinar irá encontrar desafios e constrangimentos de conceção e processamento de produto. Então, de forma a ultrapassar estes constrangimentos, estas preocupações deverão ser documentadas numa matriz com responsabilidades e com a atribuição de *deadlines* para o término das mesmas. Métodos disciplinados para a resolução de problemas são recomendados para a resolução de situações difíceis e complexas;

- Planeamento para o desenvolvimento de produto – a equipa designada para efetuar o planeamento para o desenvolvimento de produto terá, numa primeira instância, de desenvolver um planeamento para a realização de todas as tarefas necessárias para a aprovação do componente. O tipo de produto, a sua complexidade e os requisitos de cliente devem ser tomados em consideração quando se selecionam os elementos a planear e estes deverão estar representados num diagrama. O diagrama de planeamento mais comum é o diagrama de Gantt;
- Planeamento relativo ao diagrama de distribuição – o sucesso de qualquer projeto consiste em satisfazer todas as necessidades do cliente relativamente ao cumprimento dos prazos pré-estabelecidos e relativamente ao custo (Bobrek & Sokovic, 2005).

Na Figura 5 é possível observar um esquema que reflete, de uma forma abrangente, as diferentes tarefas a realizar nas diferentes fases do projeto.

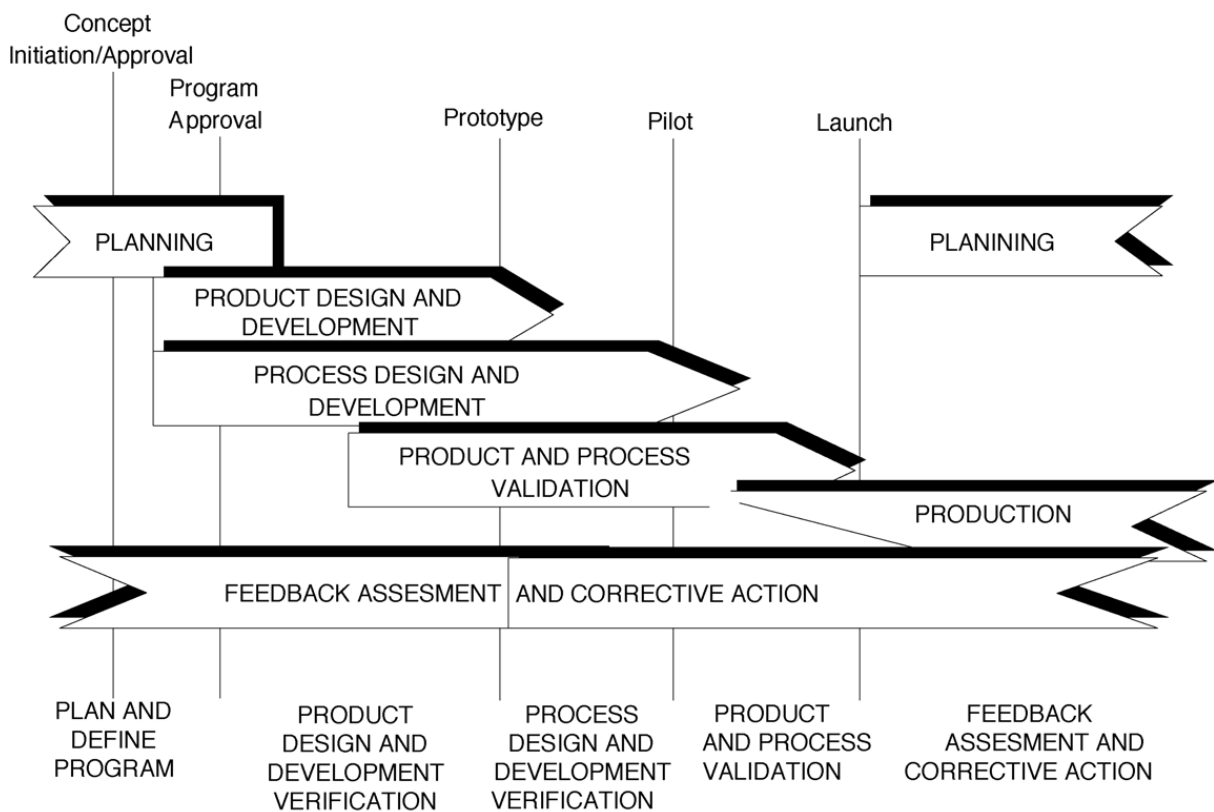


Figura 5 – Representação, de uma forma lata, do planeamento de um projeto APQP (Bobrek & Sokovic, 2005)

2.2.3 – Production Part Approval Process (PPAP)

Existem diversas ferramentas para a gestão da qualidade, contudo, a seleção da ferramenta mais indicada nem sempre é uma tarefa fácil.

Uma das ferramentas mais importantes para que o fornecedor consiga aplicar todos os requisitos de cliente chama-se de PPAP (*Production Part Approval Process*). Esta

ferramenta/documento define os requisitos genéricos para a aprovação da produção em série de um determinado produto. O principal objetivo deste documento é reconhecer todos os requisitos de cliente e comprovar que o processo de fabrico tem capacidade para produzir um determinado produto de forma consistente, cumprindo sempre todos os requisitos pré-estabelecidos ao longo de toda a vida do projeto. Com a implementação do documento PPAP, passará a existir um aumento de confiança na organização que, no futuro, fará aumentar o nível de satisfação de cliente. Com a implementação deste documento, a organização também ganhará mais benefícios como o melhoramento do processo produtivo, uma redução nos níveis de rejeição, produção de produtos de alta qualidade, aceitação de cliente e muito mais contributos que levarão a uma melhoria contínua na qualidade de produto e processo (Doshi & Desai, 2016).

Como descrito anteriormente, o documento PPAP é uma parte essencial na fase de preparação do processo produtivo. Este documento contém algumas *guidelines* que os fornecedores terão de cumprir de forma a mostrar evidências ao cliente de que estão aptos a iniciar a produção em série (SOP⁴). Isto significa que ao fornecedor, antes de começar a entregar os componentes ao cliente, é solicitado o desenvolvimento e a submissão de toda a documentação para o cliente aprovar (Martin & Josef, 2015).

Segundo Martin & Josef (2015), os documentos requeridos no PPAP segundo o manual PPAP, estão representados na Tabela 1, a qual prevê os seguintes documentos:

- *Design Record* – ficha técnica onde por norma está presente a geometria do componente e os seus requisitos mecânicos ou propriedades relativamente ao seu tratamento superficial;
- *Engineerig Change Documents* – documento onde estão representadas todas as mudanças de engenharia que foram executadas no componente. Normalmente, esta listagem está representada na ficha técnica do componente;
- *Design FMEA* – é neste documento que está presente a análise de risco relativamente ao desenvolvimento do *design* do componente;
- *Process Flow Diagram* – este documento corresponde a uma representação gráfica de todo o fluxo produtivo do componente;
- *Process FMEA* - neste documento é possível observar a análise de risco relativamente ao processo produtivo do componente a fabricar;
- *Control Plan* – o plano de controlo corresponde ao documento onde estão explanados todos os métodos de controlo durante toda a fase do processo produtivo;
- *Mesurement System Analysis (MSA)*– este documento tem como função mostrar ao cliente que é executada uma verificação dos métodos de medição utilizados para o controlo do componente que está a ser fabricado e é nele que são apresentadas as incertezas que existem quando se efetua uma medição;

⁴ SOP – *Start of Production*.

- *Dimensional Results* – corresponde a um documento onde estão representados todos os valores correspondentes às medições executadas para todas as dimensões representadas na ficha técnica;
- *Material, Performance Test Results* – neste documento estão representados todos os dados sobre composição da matéria-prima utilizada para o fabrico do componente e a sua avaliação de conformidade e é feita uma avaliação sobre o tratamento superficial e tratamento térmico aplicado no componente, quando tal se verifique. Neste relatório também pode estar representada uma avaliação às características mecânicas da matéria-prima;
- *Initial Process Studies* – no documento *initial process studies*, é executado um estudo à capacidade produtiva. Neste documento, normalmente, é avaliado se o processo produtivo tem capacidade para cumprir os requisitos de cliente e se o processo produtivo consegue produzir componentes dentro dos limites especificados pelo cliente;
- *Qualified Laboratory Documentation* – corresponde ao conjunto de documentos fornecidos pelos fornecedores com dados realizados em laboratório;
- *Sample Product* – o *sample product* corresponde a amostras físicas do produto a fabricar;
- *Master Sample* – a *master sample* corresponde a uma amostra utilizada para a realização do PPAP e que foi aprovada pelo cliente;
- *Checking Aids* – este documento valida todos os instrumentos de inspeção, teste ou controlo utilizados durante o processo produtivo;
- *Records of Compliance with Customer-Specific Requirements* – documento que comprova que estão a ser cumpridos todos os requisitos específicos de cliente;
- *Part Submission Warrant (PSW)* – o *part submission warrant* é um documento que corresponde a um sumário de todo o PPAP a submeter e é nele que o cliente assinala a sua decisão.

Todos os requisitos PPAP devem ser acordados juntamente com o cliente (Martin & Josef, 2015). Tanto o fornecedor como o cliente necessitam de acordar qual o nível de submissão. Este nível corresponde ao nível de exigência do PPAP, e conforme o disposto na Tabela 1, dependendo do nível de submissão é exigido ao fornecedor a submissão de determinados documentos.

O nível de submissão mais comum é a submissão de PPAP de nível 3 (também conhecido como PPAP completo). Após a reunião de toda a documentação necessária, o último documento a ser preenchido é o PSW⁵. É neste documento que o cliente escreve a sua decisão de acordo com a documentação apresentada (Martin & Josef, 2015). Esta decisão pode ser:

- Aprovado;
- Aprovação Condicional – o documento é aprovado, contudo, o fornecedor ainda tem de efetuar alterações antes de obter uma aprovação final;
- Rejeitado.

⁵ PSW - *Part Submission Warrant*.

Tabela 1 - Requisitos PPAP aplicados ao fornecedor (Rewilak & Tokaj, 2012)

REQUIREMENTS – PPAP ELEMENTS	LEVEL 1	LEVEL 2	LEVEL 3	LEVEL 4	LEVEL 5
1. Design Record	R	S	S	*	R
- for proprietary components/details	R	R	R	*	R
- for all other components/details	R	S	S	*	R
2. Engineering Change Documents, if any	R	S	S	*	R
3. Customer Engineering Approval **	R	S	S	*	R
4. Design FMEA	R	R	S	*	R
5. Process Flow Diagrams	R	R	S	*	R
6. Process FMEA	R	R	S	*	R
7. Control Plan	R	R	S	*	R
8. Measurement System Analysis	R	R	S	*	R
9. Dimensional Results	R	S	S	*	R
10. Material, Performance Test Results	R	S	S	*	R
11. Initial Process Studies	R	R	S	*	R
12. Qualified Laboratory Documentation	R	S	S	*	R
13. Appearance Approval Report (AAR) **	S	S	S	*	R
14. Sample Product	R	S	S	*	R
15. Master Sample	R	R	R	*	R
16. Checking Aids	R	R	R	*	R
17. Records of Compliance with Customer-Specific Requirements	R	R	S	*	R
18. Part Submission Warrant (PSW)	S	S	S	*	R
Bulk Material Checklist	S	S	S	*	R
Required way of presenting the evidence to customer:					
S	The organization shall submit to the customer and retain a copy of records or documentation items at appropriate locations				
R	The organization shall retain at appropriate locations and make available to the customer upon request				
*	The organization shall retain at appropriate locations and submit to the customer				
**	If required / applicable				

CAPÍTULO 3 - Levantamento de Requisitos para Software

O desenvolvimento e a construção de um *software* pode ser uma tarefa bastante desafiante, criativa e divertida (Pressman, 2010). Aquando da criação de um novo *software* é bastante importante saber exatamente a sua função, o seu objetivo e saber exatamente o que irá fazer antes de se passar à fase da conceção. De modo que exista uma brevidade na conceção, é necessário que haja um grande entendimento relativamente aos processos e conteúdos presentes nesta conceção. Caso a equipa de desenvolvimento não tenha uma pessoa com conhecimentos sobre estes processos, é necessário efetuar um levantamento de requisitos. Fazer um levantamento completo e bem estruturado, pode trazer grandes benefícios no que diz respeito à brevidade (Stellman & Greene, 2006).

O levantamento de requisitos de um *software* consiste num documento que descreve o comportamento que este terá de ter quando estiver operacional. O *software* em causa, terá de cumprir todos requisitos impostos pelo cliente e tem de ser efetuado antes do seu *design*, construção e teste (Stellman & Greene, 2006).

Quando um novo projeto ou um novo *software* é iniciado, os programadores responsáveis pelo seu desenvolvimento, muitas vezes, começam logo a trabalhar nele assim que têm uma ideia do que é necessário fazer (Stellman & Greene, 2006). Estes argumentam que tudo se torna mais claro à medida que o *software* vai sendo criado e que os principais interessados - os *stakeholders* -, só serão capazes de entender as necessidades após examinarem as interações iniciais do *software* e, atendendo às constantes mudanças que se verificam, qualquer tentativa de entender os requisitos em detalhe é um desperdício de tempo. Os programadores responsáveis pelo desenvolvimento do *software*, normalmente, têm este tipo de pensamento, pois consideram que o mais importante é que o programa esteja a trabalhar corretamente e tudo o resto é secundário (Pressman, 2010). Este processo de execução, muitas vezes adotado por programadores, está errado, pois um *software* quando é desenvolvido tem de atender às necessidades do cliente e não às do programador que o desenvolve. Para que estas necessidades sejam correspondidas e evitar adiantamentos por parte do programador, é necessário efetuar um planeamento rigoroso antes da sua criação (Stellman & Greene, 2006).

O grande leque de tarefas e de técnicas que conduzem a uma compreensão dos requisitos, chama-se engenharia de levantamento de requisitos, ou *requirement engineering*. Do ponto de vista do processo de *software*, esta engenharia de levantamento de requisitos é uma ação de engenharia muito importante, pois começa durante a atividade de comunicação e acaba com a atividade de modelação. Este levantamento de requisitos deve ser adaptado às necessidades do processo, ao projeto, ao produto e às pessoas que estão a fazer o trabalho (Pressman, 2010).

Segundo Pressman (2010), a engenharia de levantamento de requisitos pode ser representada como uma ponte que levará ao *design* e à construção do *software*. Contudo, não existe uma resposta relativamente à parte inicial desta ponte. Segundo o mesmo autor, existem outros autores que argumentam que esta começa nos principais interessados do projeto

(gestores, clientes e utilizadores), onde o negócio tem de ser definido, os cenários de utilizador são descritos, as funções e funcionalidades são delineadas e os constrangimentos do projeto. Outros autores têm uma abordagem diferente e sugerem que começa com uma definição de sistema mais ampla, onde o sistema a implementar é apenas um componente do domínio do sistema. Contudo, independentemente do ponto de partida, consideram que a jornada através da ponte levará a observar o projeto de uma perspetiva superior. Esta perspetiva permitirá examinar o contexto em que o *software* irá trabalhar, as necessidades específicas que o *design* e a construção terão de ter, as prioridades que guiarão a ordem com que o trabalho ficará completo e a informação e as funções e os comportamentos que têm um profundo impacto no *design* resultante.

A engenharia de levantamento de requisitos, segundo Stellman e Greene (2006), é a arte e a ciência responsável por desenvolver uma definição precisa e completa relativamente ao comportamento que o *software* irá ter e serve como base quando for efetuado o desenvolvimento do mesmo (Pressman, 2010).

Segundo Sommerville (2011), o termo “requisito” não é utilizado de uma forma consistente dentro da indústria de desenvolvimento de *software*. Por vezes, um requisito é simplesmente uma declaração abstrata do que um sistema deve fornecer ou um constrangimento de sistema. Por outro lado, outras vezes também é entendido como uma definição detalhada e formal de uma função do sistema. Muitas vezes os problemas que surgem num levantamento de requisitos devem-se a uma falha na separação entre estes dois termos. Ainda segundo o mesmo autor, uma forma de distinguir estes termos é utilizando os termos “requisitos de utilizador” e “requisitos de sistema”:

- **Requisitos de utilizador:** são entendidos como declarações e são efetuados numa linguagem mais natural e com base em diagramas, expondo, assim, informações sobre quais os serviços que o sistema deverá fornecer aos utilizadores e os constrangimentos em que este tem de funcionar;
- **Requisitos de sistema:** Os requisitos de sistema são considerados descrições mais detalhadas das funções do sistema, dos seus serviços e das suas restrições operacionais. O documento onde estão presentes os requisitos de sistema devem definir exatamente o que é que será implementado.

3.1 – Elicitação de Requisitos

A elicitação de requisitos consiste no processo no qual a pessoa responsável pelo levantamento dos requisitos faz o levantamento, entende-os, avalia-os e desenvolve as necessidades do *software* (Stellman & Greene, 2006). Neste ponto, engenheiros de *software* ou analistas trabalham em cooperação com os clientes e utilizadores finais, de modo a obter o domínio da aplicação, aferir que serviços o sistema deve providenciar e a *performance* que o *software* terá de oferecer e os constrangimentos relativamente a *hardware* (Sommerville, 2011). Esta elicitação servirá, desta forma, para verificar factos, efetuar uma validação sobre a informação

recolhida e efetuar a comunicação de questões abertas para resolução. Este processo é muito importante no desenvolvimento de um novo projeto ou *software*, pois é a partir deste que será criada uma lista de requisitos (Stellman & Greene, 2006).

Se o responsável pelo processo de elicitação não conhecer a realidade da empresa e dos seus processos, segundo Sommerville (2011) é necessário passar por quatro fases, representadas na Figura 6: a descoberta dos requisitos (*Requirements Discovery*), a classificação e organização dos requisitos (*Requirements Classification and Organization*), a priorização e negociação dos requisitos (*Requirements Prioritization and Negotiation*) e, por fim, a especificação dos requisitos (*Requirement Specification*).

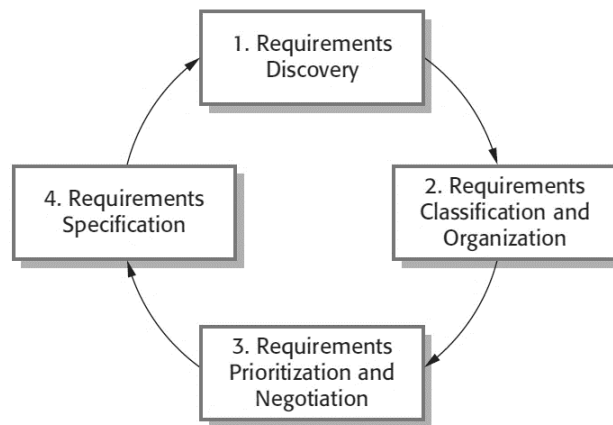


Figura 6 - As quatro fases para a elicitação dos requisitos (Sommerville, 2011)

No primeiro passo deste método definido por Sommerville (2011), é feita a descoberta dos requisitos. Neste ponto, recolhem-se informações sobre o sistema que vai ser implementado e sobre sistemas já existentes. Nesta recolha de informação podem ser realizadas entrevistas, adotados métodos de observação, utilizados cenários ou protótipos para ajudar os *stakeholders* a entender como é que o sistema vai ficar.

No segundo passo, na classificação e organização dos requisitos, é feita uma recolha dos requisitos de uma forma não estruturada e, de seguida, uma organização destes em *clusters* coerentes. A forma mais comum de efetuar esta organização, segundo o mesmo autor, é utilizar um modelo para identificar subsistemas e associar os requisitos a cada subsistema.

No terceiro passo desta estratégia, na priorização e negociação dos requisitos, muitas vezes, devido a haver várias partes interessadas, os requisitos podem entrar em conflito. Assim, este passo tem como objetivo efetuar uma priorização dos requisitos para, através da negociação, se encontrar e resolver os que estão a entrar em conflito. Normalmente, através da negociação, os *stakeholders* terão de se reunir e resolver as suas divergências para chegar a um compromisso sobre os requisitos a implementar.

Por último, no passo da especificação de requisitos, os requisitos são documentados.

De forma idêntica, Stellman e Greene (2006) consideram que as atividades utilizadas para efetuar a elicitação devem ser consideradas de uma forma cuidada, de maneira a que se

possa determinar quais é que são mais apropriadas para um projeto em particular. Estas atividades são:

- O planeamento e a execução de entrevistas com os principais interessados, de modo a obter uma perspetiva sobre as necessidades que têm de ser tidas em consideração durante o *design* e o desenvolvimento do *software*;
- A observação dos trabalhadores na sua atividade;
- Desenvolvimento de uma sumarização relativa à elicitación dos requisitos.

Com a utilização destas técnicas/atividades visa-se ganhar o compromisso dos utilizadores, para que seja estabelecida uma visão comum do sistema (Stellman & Greene, 2006).

Por vezes, a elicitación de requisitos não é fácil e é bastante desafiante. À medida que são executadas as atividades, segundo Christel e Kong (1992), acontecem três grandes problemas:

- **Problemas de âmbito:** as técnicas de elicitación devem ser suficientemente amplas, de modo que se consigam estabelecer condições de fronteira do sistema, contudo, devem continuar a centrar-se na criação de requisitos, em oposição às atividades de *design*. Para a elicitación de requisitos é necessário efetuar uma análise organizacional e contextual, que permita determinar as fronteiras que o sistema terá de ter, bem como os seus objetivos. Evitar estas questões contextuais e organizacionais pode levar à obtenção de requisitos incompletos, não verificáveis, desnecessários e inutilizáveis. Se o foco for apenas em atividades de *design*, pode-se acabar por enfatizar indevidamente os problemas das pessoas que estão responsáveis por desenvolver o *software* e não as necessidades dos utilizadores, podendo esta indevida focalização também resultar na obtenção de maus requisitos;
- **Problemas de compreensão:** por vezes existem erros em sistemas informáticos que se devem a uma falha na comunicação entre os utilizadores e o analista que está a efetuar o levantamento dos requisitos. Este tipo de problemas aquando da elicitación podem conduzir a requisitos ambíguos, incompletos, inconscientes e até mesmo incorretos, uma vez que não abordam as verdadeiras necessidades das partes interessadas. Uma análise organizacional e de contexto à organização permitirá avaliar se os requisitos obtidos são de facto utilizáveis e corretos;
- **Problemas de volatilidade:** Os problemas de volatilidade consistem numa mudança de requisitos ao longo do tempo. Durante o período de desenvolvimento do sistema, as necessidades do utilizador podem-se alterar, podem amadurecer. Este amadurecimento pode dever-se ao aumento de conhecimento resultante do desenvolvimento das atividades, ou pode ser o resultado de um novo conjunto de necessidades. Este novo conjunto de necessidades, por sua vez, pode ser resultante de pressões organizacionais ou pressões ambientais imprevistas. Se não existir atenção a estas mudanças, os requisitos originais tornar-se-ão incompletos, inconsistentes e potencialmente inutilizáveis, pois captaram informações que, entretanto, se tornaram obsoletas.

Realização de Entrevistas

Para a eliciação dos requisitos e a sua análise pode ser necessário o envolvimento de diferentes pessoas de diferentes áreas dentro da organização (Sommerville, 2011). O objetivo do responsável pela eliciação é conseguir depreender quais as necessidades mais importantes e essenciais a incluir no projeto ou *software* que está a ajudar a desenvolver. Para tal terá de arranjar um método que lhe permita obter informações dos utilizadores, das partes interessadas, de especialistas, ou de qualquer indivíduo que tenha alguma informação que traga impacto ou alguma mais valia para o projeto (Stellman & Greene, 2006).

A maneira mais rápida, direta e eficaz para obter as informações necessárias é efetuando entrevistas. Segundo Stellman e Greene (2006) as entrevistas são consideradas a ferramenta mais importante de um analista para a eliciação dos requisitos. O principal objetivo da execução destas entrevistas é identificar as necessidades específicas que a pessoa que está a ser entrevistada tem para o *software*. Para que se consiga efetuar uma boa eliciação das necessidades o analista necessita de ter conhecimento do que é que o entrevistado faz no seu dia-a-dia e de que forma é que essa pessoa irá interagir com o *software* (Stellman & Greene, 2006).

Para a condução de entrevistas eficazes, há que ter em consideração certos pontos:

- A identificação das pessoas que serão entrevistadas - é necessário fazer uma lista de utilizadores essenciais para que sejam obtidas as necessidades mais importantes a serem incluídas no *software*;
- Um dos pontos mais importantes que o entrevistador terá de conseguir alcançar, é conseguir que o entrevistado fale - geralmente, a necessidade de implementação de um *software* na organização surge da necessidade de alguém; esta necessidade, muitas vezes, resulta de uma queixa relativa a um problema em específico ou uma questão que essa pessoa já tem há muito tempo;
- Para uma boa entrevista, as perguntas a fazer ao entrevistado têm de ser perguntas abertas. Estes tipos de perguntas são importantes para fazer falar o entrevistado. O entrevistador terá de o deixar falar e não o poderá interromper;
- As questões abordadas na entrevista têm de ser focadas nos problemas do entrevistado;
- Se existirem várias pessoas com funções laborais e níveis de experiência similares, poderá ser bom fazer uma entrevista em grupo. Estas entrevistas em grupo terão, ainda assim, de ter um número reduzido de participantes, pois se este número for muito elevado poderá haver conflito entre as diferentes declarações. Este conflito dificultará na obtenção de um consenso entre os participantes e na obtenção das reais necessidades da organização.

Após o término das entrevistas, o analista responsável pelo levantamento dos requisitos terá de efetuar o acompanhamento aos entrevistados de forma a verificar e validar as notas que

tomou anteriormente e para que possa recolher qualquer nova informação que possa surgir (Stellman & Greene, 2006).

Observação dos Utilizadores no Local de Trabalho

A observação dos utilizadores no seu dia-a-dia permite que o analista responsável pelo levantamento dos requisitos consiga analisar os problemas que o utilizador enfrenta nas suas tarefas diárias para que, dessa forma, se possam identificar formas de melhorar e agilizar o comportamento do *software*. Efetuar esta observação permitirá ao analista obter um melhor entendimento das atividades realizadas pelos utilizadores sem que estes tenham que explicar os passos necessários (Stellman & Greene, 2006).

Trabalhadores de uma organização, muitas vezes, têm de executar tarefas que são difíceis e entediantes e que, por vezes, podem ser automatizadas, pelo que, sempre que existe a oportunidade, estes estão abertos a falar sobre os problemas que enfrentam e que gostariam que fossem resolvidos. É muito importante que os trabalhadores tenham a consciência que o papel do analista é ajudá-los e que, com a sua colaboração, será possível criar um *software* que os ajudará nas suas tarefas (Stellman & Greene, 2006).

Sumarização da Elicitação

Após toda a informação ter sido recolhida, o analista irá realizar uma sumarização. Para efetuar esta sumarização, este irá pegar em toda a informação recolhida e irá colocá-la num único documento. Este documento tem como objetivo validar toda a informação recolhida e ajudar a detetar determinados defeitos antes do desenvolvimento da documentação para os requisitos. Na Figura 7 é possível observar um exemplo de sumarização normalmente utilizado. Muitas das notas retiradas durante a elicitação devem ser incluídas nos tópicos representados na Figura 7. Este tipo de sumarização pode ser útil pois, posteriormente, se for necessário efetuar um novo levantamento de requisitos, um analista inexperiente pode olhar para a estrutura de uma sumarização anteriormente desenvolvida e utilizar esses tópicos como tópicos de discussão na entrevista que irá executar.

O analista, ao efetuar a sumarização, necessita de olhar para todas as suas notas, pois as mais relevantes para o comportamento do *software* terão de estar presentes na sumarização.

1. Project background
 - a. Purpose of project
 - b. Scope of project
 - c. Other background information
2. Perspectives
 - a. Who will use the system?
 - b. Who can provide input about the system?
3. Project objectives
 - a. Known business rules
 - b. System information and/or diagrams
 - c. Assumptions and dependencies
 - d. Design and implementation constraints
4. Risks
5. Known future enhancements
6. References
7. Open, unresolved, or TBD issues

Figura 7 - Exemplo de estrutura para a sumarização da elicitação dos requisitos (Stellman & Greene, 2006)

Na Figura 7 é possível verificar que a estrutura de sumarização divide-se em sete partes.

Na primeira parte da estrutura descrita pelos autores Stellman e Greene (2006), no “*Project Background*”, vão ser sumariadas as características e os conceitos base do projeto, abordando pontos como:

- **O propósito do projeto:** o objetivo deste ponto é dar ao leitor uma ideia de qual é a necessidade que motiva a criação do *software*;
- **O âmbito do projeto:** é neste ponto que serão descritos o âmbito e a visão do *software* que será desenvolvido. Para tal, é necessário fazer uma listagem de cada característica que será incluída; esta listagem deve ser feita com grande detalhe e devem ser especificados os comportamentos específicos e as tarefas que o *software* irá executar;
- **Outras informações relevantes:** esta secção tem como objetivo conter informações adicionais com o objetivo de dar ao leitor um melhor entendimento sobre o porquê da criação do *software*. Neste ponto também podem ser colocadas todas as notas que não se enquadram nos pontos descritos supra (Stellman & Greene, 2006).

Na segunda parte da estrutura é apresentado o campo “*Perspectives*”. Neste campo serão identificadas as pessoas que ajudarão na definição do comportamento do *software*. A perspetiva de cada uma deverá ser tomada em consideração. É comum que existam perspetivas que entrem em conflito; este conflito é perfeitamente normal e pode ser resolvido mais tarde quando for descrito o comportamento do *software* nos casos de uso. Neste ponto têm de ser respondidas duas perguntas:

- **Quem irá utilizar o sistema?**
 - Para a descrição dos utilizadores do sistema é necessária a criação de categorias. Por sua vez, para cada categoria é necessária a atribuição de um nome e uma pequena descrição (ex. Departamento de Projeto – Departamento responsável pelo acompanhamento e cumprimento de todas as etapas do projeto.);
- **Quem irá providenciar *inputs* sobre o sistema?**
 - Na organização existem muitas pessoas que podem providenciar *inputs* relativamente ao sistema que está a ser desenvolvido. Neste ponto deverá ser feita uma listagem de todas as pessoas que foram consultadas sobre o comportamento do sistema e sumariar qualquer nota que descreva as necessidades de cada um (Stellman & Greene, 2006).

A secção “*Project objectives*” é o ponto que sumariza a informação que foi recolhida durante a fase de elicitação que diz respeito à funcionalidade que o *software* deverá proporcionar e a afetação no trabalho que está a ser executado ou planeado na organização. Tudo deve ser tomado em consideração neste ponto, quer sejam todas as melhorias que irá proporcionar, como quaisquer constrangimentos.

- **Conhecer as regras do negócio:** neste ponto devem ser colocados detalhes sobre qualquer procedimento que esteja a ser executado ou que seja necessário e que afetará o *software* que será criado;
- **Diagramas e informações sobre o sistema:** neste ponto serão sumariadas todas as notas que descrevam a funcionalidade que deverá ser implementada, diagramas de fluxo que já existam, interações específicas entre utilizadores, informações sobre o meio envolvente em que o *software* será utilizado, cálculos que serão efetuados e qualquer outra funcionalidade que será implementada (Stellman & Greene, 2006);
- **Pressupostos e dependências:** durante as reuniões de elicitação das necessidades muitos pressupostos serão mencionados. Muitos destes pressupostos já estão descritos na visão e no âmbito;
- **Design e constrangimento de implementação:** muitas vezes existem constrangimentos que devem ser colocados no *software*, como, por exemplo, controlos visuais, linguagens de programação, normas visuais ou *designs* GUI (*Graphical User Interface*) e requisitos de qualidade ou outros requisitos não funcionais conhecidos.

Na secção “*Risks*” são sumariados todos os riscos identificados durante o processo de elicitação que não foram incluídos no documento da visão e do âmbito.

A secção “*Known future enhancements*” tem como objetivo listar todos os requisitos que foram requeridos pelos utilizados ou *stakeholdres* e que não serão incluídos no *software*. Mesmo não sendo implementados, estes requisitos têm de ser descritos para que todos os intervenientes saibam que eles não serão implementados.

Na secção “*References*” serão listados todos os documentos internos e externos que foram utilizados para fazer a elicitação.

Por último, na secção “*Open, unresolved, or TDB (to be determined) issues*” estão presentes problemas ou assuntos que continuam por resolver (Stellman & Greene, 2006).

3.2 – Casos de Uso

Após a elicitação dos requisitos estar concluída, o segundo passo será a criação dos casos de uso (*Use Cases*). Um caso de uso não é mais que uma simples descrição sobre a interação que o utilizador poderá ter com o *software*. Normalmente, estes casos de uso ajudam a descrever o comportamento do *software* e contêm uma descrição textual de todas as maneiras que os utilizadores podem vir a utilizar o *software*. Esta ferramenta não tem como objetivo descrever o funcionamento interno do *software*, nem explicar como é que o *software* irá ser implementado, mas sim mostrar o caminho que o utilizador faz quando utiliza o *software* durante o seu trabalho. Todas as formas de interação que o utilizador tem com o *software* podem ser descritas desta maneira (Stellman & Greene, 2006).

Segundo Sommerville (2011), os casos de uso são documentados utilizando diagramas, contudo, segundo o mesmo autor, após a execução destes diagramas é sempre necessário documentá-los utilizando uma descrição textual. Para uma representação gráfica, o conjunto de casos de uso referenciados representam todas as interações possíveis que depois serão descritas nos requisitos de sistema. Nestes diagramas, os atores no processo (pessoas ou outro tipo de sistemas) são representados como “bonecos” e a interação é representada por uma elipse; depois da criação destes dois elementos é necessário efetuar a ligação dos atores às suas interações. Este tipo de diagrama pode ser observado na Figura 8.

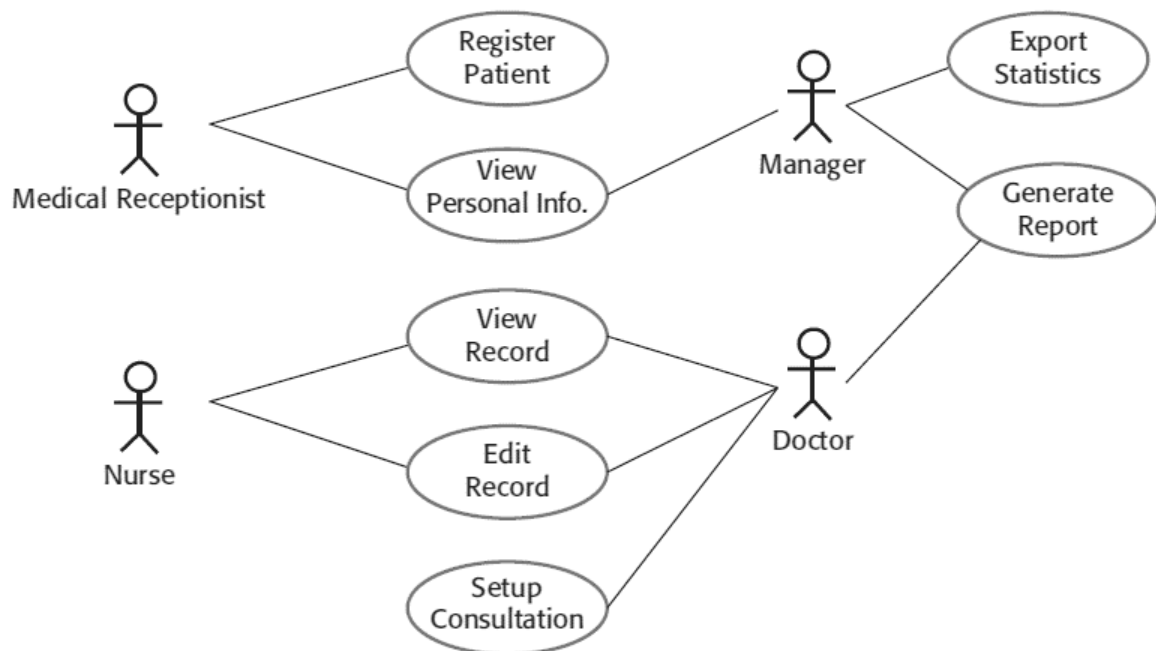


Figura 8 - Exemplo de um diagrama normalmente utilizado para representar um caso de estudo (Sommerville, 2011)

Para a descrição dos casos de uso de uma forma textual pode ser utilizado o método adotado pelos autores Stellman e Greene (2006). Neste, é feita uma descrição em formato de tabela onde são apresentados os seguintes campos: o sumário (*Summary*), a razão (*Rationale*), os utilizadores (*Users*), a situação atual (*Preconditions*), o curso básico dos eventos (*Basic Course of Events*), os caminhos alternativos (*Alternative Paths*) e as condições futuras (*Postconditions*). Na Tabela 2 é possível observar o exemplo utilizado por Stellman e Greene (2006).

Tabela 2 – Exemplo genérico de descrição textual utilizada em casos de estudo (Stellman & Greene, 2006)

Name	Use case number and name
Summary	Brief description of the use case
Rationale	Description of the reason that the use case is needed
Users	A list of all of the categories of users that interact with this use case
Preconditions	The state of the software before the use case begins
Basic Course of Events	A numbered list of interactions between the user and one or more users
Alternative Paths	Conditions under which the basic course of events could change
Postconditions	The state of the software after the basic course of events is complete

No campo “*Name*” é necessário colocar uma referência e um termo, uma identificação ou algum tipo de informação para que mais tarde o leitor consiga identificar o caso de uso.

Em todos os casos de uso é necessário que exista um campo descritivo, no qual é feita uma pequena sumarização sobre o funcionamento do caso de uso. Este campo está representado na tabela supra como “*Summary*”.

No campo “*Rationale*” será descrito o objetivo pelo qual se está a desenvolver o caso de uso, por outras palavras, porque é que o caso de uso é necessário. Este campo é muito importante, não serve só como um avaliador do comportamento do *software*; esta avaliação é feita para que a equipa que o está a desenvolver possa deliberar e validar o comportamento do *software*.

O campo dos “*Users*” é composto por uma lista de todos os utilizadores que irão interagir com o caso de uso em questão; esta lista terá de ser dividida em categorias baseadas na interação que estes terão com o *software* (Stellman & Greene, 2006).

Um *software* que já esteja a ser utilizado pode ser considerado um *software* já em funcionamento. Quando este já se encontra num determinado estado, significa que existe um determinado conjunto de operações que já estão operacionais para o utilizador. O campo descrito na tabela como “*Preconditions*” descreve o estado em que se encontrava o *software* quando se começou a desenvolver o caso de uso. O campo designado como “*Postconditions*”, refere-se ao estado de desenvolvimento em que o *software* é deixado após a conclusão do caso de uso.

Na Tabela 2, é possível observar um campo chamado “*Basic Course of Events*”. Este campo, segundo os autores Stellman e Greene (2006), é considerado como o campo principal de um caso de uso. Segundo os mesmos, este campo consiste numa série de passos em que o primeiro consiste na ação que o utilizador tem de executar quando inicia o caso de uso e os restantes passos dizem respeito às interações que existem entre o utilizador e o *software*. Nestes passos não podem existir palavras como “clicar”, “botão”, “caixa de texto” ou “janela” para permitir que todo o *design* da interface seja deixado a cargo do programador.

Normalmente, um caso de uso tem apenas uma linha de acontecimentos, mas, em determinadas situações, existem vários caminhos possíveis para alcançar o mesmo fim. Deste modo, o campo “*Alternative Paths*” documenta todos estes caminhos alternativos. Estes caminhos providenciam um comportamento similar ao curso básico dos acontecimentos, contudo, diferem em um ou mais comportamentos chave. À medida que se definem os caminhos alternativos, pode-se constatar que um destes caminhos pode ser utilizado com mais frequência que o curso normal dos acontecimentos. Caso esta situação se verifique, o analista pode transformar o caminho alternativo num caminho principal e passar o outrora caminho principal para um caminho alternativo (Stellman & Greene, 2006).

3.2.1 – Desenvolver Casos de Uso de uma Forma Iterativa

À medida que são desenvolvidos os casos de uso, a adição de informação adicional relativamente ao comportamento que o *software* deverá ter torna-se mais claro. O analista, ao escrever e ao explorar o comportamento do *software*, acaba por obter um maior entendimento relativamente às necessidades dos utilizadores e acaba, também, por olhar para eles de um modo diferente, de um modo mais claro; ao efetuar a análise das necessidades de uma forma mais clara, o analista irá descobrir novas necessidades e assim criar novos casos de uso. À medida que o analista desenvolve estes novos casos de uso, necessita de lhes dar um nome, um número ou uma referência e efetuar um sumário. Depois destes estarem nesta forma, pode ser aplicado o sistema de quatro passos.

O primeiro passo deste sistema consiste em identificar e desenvolver em primeiro lugar os casos de uso mais simples. A lista de características presentes no documento da “Visão” e do “Âmbito” são bons pontos de partida e normalmente cada característica corresponderá a um ou mais casos de uso.

Após o desenvolvimento destes casos de uso, pode ser despoletado o desenvolvimento de novos casos de uso e assim sucessivamente. É por este motivo que também é possível desenvolver os casos de uso de uma forma iterativa (Stellman & Greene, 2006).

3.3 – Especificação dos Requisitos Específicos de Software

O objetivo dos requisitos é comunicar o comportamento do *software* da forma mais clara e inequívoca possível. A especificação dos requisitos do *software*, ou *software requirements specification* (SRS) consiste numa descrição completa do comportamento do *software* que está a ser desenvolvido. Este documento inclui todos os casos de uso definidos que descrevam todas

as interações que os utilizadores venham a ter com o *software*. Para além da utilização dos casos de uso, também são incluídos neste documento todos os requisitos funcionais (*functional requirements*) e não funcionais (*nonfunctional requirements*) (Stellman & Greene, 2006).

Segundo os autores Stellman e Greene (2006), o levantamento dos SRS é considerado o trabalho mais importante que um analista produz, pois todo o trabalho que será produzido após esta fase está todo relacionado com os SRS.

Segundo os mesmos autores, muitas pessoas têm dificuldades em entender as diferenças que existem entre o âmbito, os requisitos e o *design*, pois muitas têm dificuldade em descrever um *software* sem falar em “clicar”, “janelas”, “formulários” ou “botões”. O âmbito de um *software* tem de descrever quais as necessidades da organização. Os requisitos têm como objetivo descrever o comportamento do *software* que irá ser implementado e o *design* tem como objetivo mostrar como é que o comportamento do *software* vai ser implementado.

Tal como os casos de uso, o SRS também pode ser desenvolvidos de uma forma iterativa (Stellman & Greene, 2006).

Na Figura 9 é possível observar como existe uma constante mudança dos requisitos ao longo do desenvolvimento do *software*.

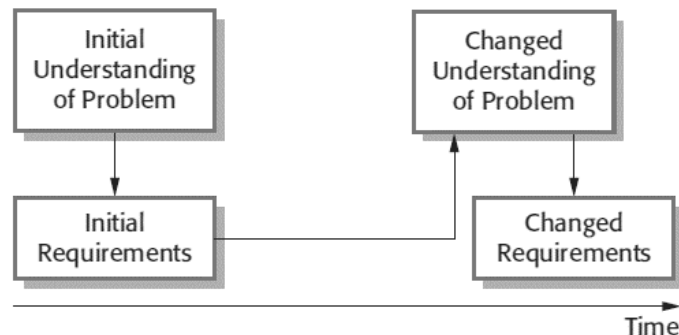


Figura 9 - Evolução dos Requisitos (Sommerville, 2011)

Estrutura de um SRS

Na estrutura do *software requirements specification* devem ser introduzidos todos os casos de uso anteriormente desenvolvidos, como também todos os requisitos funcionais e não funcionais. Nesta estrutura também devem ser introduzidas todas as informações sobre o projeto. Na Figura 10 é possível observar um exemplo de estrutura para um SRS.

1. Introduction
 - a. Purpose
 - b. Scope
 - c. System overview
 - d. References
2. Defenitions
3. Use cases
4. Funcional requirements
5. Nonfuncional requirements

Figura 10 - Exemplo de estrutura de um SRS (Stellman & Greene, 2006)

O propósito (*Purpose*) descreve o propósito do documento. Normalmente, neste ponto é colocado o nome do projeto e uma pequena descrição do mesmo.

Na secção do âmbito (*Scope*) é colocada uma descrição muito sumária sobre o âmbito do projeto.

Na secção da visão geral do sistema (*System Overview*) é colocado um pequeno sumário sobre o sistema, sobre qual é o objetivo do projeto e qual é o seu âmbito.

No ponto das referências (*References*) são colocadas todas referências aos documentos que serão utilizados para desenvolver o projeto; estes podem ser documentos da organização, documentos utilizados na atividade laboral, artigos ou qualquer outro documento que seja relevante para o desenvolvimento do SRS.

Na secção das definições (*Definitions*) pode ser incluída uma lista de abreviaturas ou um glossário de modo que o leitor possa obter um maior conhecimento sobre os termos que são utilizados na organização.

Nos restantes pontos do SRS são descritos os casos de uso (*Use Cases*), os requisitos funcionais (*Functional Requirements*) e os requisitos não funcionais (*Nonfunctional Requirements*). É nestes pontos que será descrito o comportamento do *software* (Stellman & Greene, 2006).

3.3.1 – Requisitos Funcionais

O analista responsável pelo levantamento dos requisitos só fará a descrição dos requisitos funcionais após a obtenção dos casos de uso iniciais. Os requisitos funcionais determinam os aspetos funcionais do *software*. Estes irão definir os cálculos necessários, os detalhes técnicos e a manipulação e processamento dos dados; estes requisitos também podem definir outras características funcionais que mostrem como é que se podem satisfazer os casos de uso definidos anteriormente. Na Tabela 3 é possível observar um pequeno exemplo da estrutura para o levantamento de requisitos funcionais e não funcionais.

Tabela 3 - Exemplo da estrutura para a definição dos requisitos funcionais e não funcionais (Stellman & Greene, 2006)

Name	Name and number of the functional requirement
Summary	Brief description of the requirement
Rationale	Description of the reason that the requirement is needed
Requirements	The behavior that is required of the software
References	Use cases and other functional and nonfunctional requirements that are relevant to understanding this one

Os campos do nome, do sumário e da razão, que são utilizados para descrever os requisitos funcionais, são preenchidos da mesma forma que nos casos de uso.

Conforme disposto na Tabela 3, os requisitos têm como objetivo descrever o comportamento do *software*. É muito importante que estes venham descritos de uma forma clara e de fácil leitura. O comportamento descrito neste campo muitas vezes provem de regras que são aplicadas na organização ou através de sessões de elicitação executadas a utilizadores, *stakeholders* e a outros especialistas da organização onde está a ser aplicado o *software*.

Como mencionado anteriormente, o comportamento das características funcionais pode ser descrito com base em listas, equações, imagens, referências a documentos externos ou a qualquer outro documento que ajude o leitor a entender quais as necessidades que necessitam de ser implementadas (Stellman & Greene, 2006).

3.3.2 – Requisitos Não Funcionais

Além dos requisitos funcionais, também podem ser definidos os requisitos não funcionais. Estes têm como objetivo restringir o *design* ou a implementação e podem ser respeitantes a requisitos de *performance* ou a padrões de qualidade.

Por vezes, os requisitos não funcionais são referidos como os requisitos que não transmitem o comportamento do *software*. Estes requisitos devem ser definidos da forma mais precisa possível, pois, sempre que possível, devem providenciar medidas ou valores que o *software* deve cumprir.

Segundo os autores Stellman e Greene (2006), existem muitos tipos de requisitos não funcionais, enumerando alguns desses requisitos, que a seguir se expõem:

- **Disponibilidade:** neste requisito é descrito o tempo que o sistema está operacional e disponível para uso;
- **Eficiência:** este requisito especifica o quão bem o *software* utiliza os bens que são limitados, como é o caso do espaço de disco ou a memória;
- **Flexibilidade:** se a organização pretender aumentar a funcionalidade do *software* após a sua implementação, tem de prever esta situação ainda na fase inicial;
- **Portabilidade:** esta característica especifica a facilidade com que o *software* pode ser implementado noutras plataformas;

- **Integridade:** este requisito define os atributos de segurança do sistema. Um exemplo desta característica é a restrição do acesso a determinadas funcionalidades ou dados de determinados utilizadores;
- **Desempenho:** estes requisitos podem identificar os constrangimentos de desempenho do *software*. Segundo os mesmos autores certas tarefas ou funcionalidades são mais sensíveis ao tempo do que outras e, dessa forma, os requisitos não funcionais devem identificar as funções do *software* que têm restrições de desempenho;
- **Fiabilidade:** neste ponto é especificada a capacidade que o *software* tem de manter o nível de desempenho ao longo do tempo;
- **Reutilização:** a reutilização é a capacidade de utilizar determinados componentes do *software* em aplicações diferentes para as quais foram inicialmente desenvolvidos.
- **Robustez:** requisitos de robustez permitem identificar a capacidade que o *software* tem para lidar com situações de erro;
- **Escala:** este tipo de requisitos deve especificar a forma como se espera que o sistema possa aumentar. Um exemplo deste aumento pode ser um aumento da capacidade de *hardware*;
- **Usabilidade:** este requisito diz respeito à facilidade de utilização do *software* pelos seus utilizadores.

3.4 – Validação dos Requisitos

Segundo Sommerville (2011), a validação dos requisitos é um processo que tem como objetivo verificar se os requisitos anteriormente definidos estão a cumprir com as necessidades dos utilizadores. Esta validação é da máxima importância, pois, se o levantamento dos requisitos for mal efetuado ou efetuado numa fase em que o sistema já esteja operacional, pode levar a grandes custos de retrabalho.

Ainda segundo o mesmo autor, durante o processo de validação dos requisitos devem ser efetuados diferentes tipos de controlos sobre os requisitos levantados. Estes controlos incluem:

- **Verificações de validade:** se no final for executada uma validação das funções do *software*, podem ser identificadas funções adicionais ou diferentes que também são igualmente necessárias. Todas as partes interessadas têm de estar em concordância com as funções a serem implementadas;
- **Verificações de consistência:** no final do levantamento dos requisitos é necessário efetuar uma verificação a todos eles para aferir se existem requisitos que estão a entrar em conflito uns com os outros. Não deve haver restrições contraditórias ou descrições diferentes da mesma função do sistema;
- **Verificações de completude:** o documento de levantamento dos requisitos deve conter uma lista de todas as funções e constrangimentos exigidos pelo cliente;

- **Verificações de realismo:** todos os requisitos devem ser verificados para ver se todos podem ser implementados. Estes controlos devem ter em conta o orçamento estabelecido e o calendário para o desenvolvimento do sistema;
- **Capacidade de verificação:** de modo a diminuir a possibilidade de disputa entre o fornecedor do serviço e o cliente, os requisitos do sistema devem ser sempre escritos de forma que sejam verificáveis. Para diminuir esta possibilidade de disputa é desenvolvido um documento que comprove que o sistema cumpre cada requisito especificado pelo cliente.

3.5 – Gestão de Requisitos

Para grande parte dos *softwares*, as suas condições e as suas necessidades variam ao longo do tempo. É extremamente difícil para os clientes que requisitaram o *software* saber qual é o impacto que este trará à organização no futuro. Uma vez instalado, o *software* será utilizado por colaboradores da organização numa base diária e, à medida que ganham mais experiência, estes irão detetar novas necessidades e novos requisitos (Sommerville, 2011).

Segundo Sommerville (2011), a gestão dos requisitos corresponde ao processo utilizado para entender e controlar as mudanças que existem nos requisitos do sistema. É necessário que a pessoa responsável pelo sistema se mantenha a par de todos os requisitos individuais de modo a perceber o impacto que a mudança dos requisitos pode trazer para o sistema.

Ainda segundo o mesmo autor, o processo de gestão dos requisitos deve começar quando o sistema ainda se encontra na sua fase inicial. Este planeamento deve ser feito ainda na fase da elicitação dos requisitos.

CAPÍTULO 4 - Follow Your Project

4.1 – Metodologia do Projeto

A ferramenta *Follow Your Project* (FYP) corresponde a um *software* que terá como principal objetivo tornar todo o processo de planeamento de projeto mais simples e mais célere. Esta interface consistirá numa plataforma que fará de ponte entre Fobric/Fornecedor e Fobric/Cliente.

Para a implementação do FYP na Fobric foi idealizada uma implementação em três fases. Na Figura 11 é possível analisar estas três fases de implementação.

A divisão do projeto em fases é muito importante para que exista uma estruturação e um melhor entendimento dos passos que serão executados para o desenvolvimento deste *software*. No presente relatório apenas será abordada a primeira fase de implementação.

Nesta primeira fase será definida a equipa de trabalho que ficará responsável pelo desenvolvimento dos requisitos específicos de *software* e qual será a função de cada membro na implementação do mesmo. No presente relatório apenas será abordada a comunicação entre a Fobric e os Fornecedores de uma forma mais pormenorizada. De seguida, será definida a estrutura do *software*; neste ponto será apresentada a divisão do FYP de um ponto mais lato. Para o planeamento da implementação do FYP, serão estabelecidas as datas para a conclusão de cada fase de implementação. Após a definição da estrutura do FYP e do planeamento para a sua implementação, será efetuada a definição dos requisitos específicos de *software*. Realizada a elicitação dos requisitos, para um melhor entendimento, serão apresentados os *mockups*⁶ dos vários requisitos apresentados, de forma a dar um maior entendimento relativamente ao comportamento esperado do *software*. De forma a concluir a primeira fase de implementação, será descrito o resultado esperado com a implementação do FYP como plataforma de comunicação entre a Fobric e os seus Fornecedores.

Para a segunda fase da implementação do FYP será elaborado um caderno de encargos com todos os requisitos que foram elaborados na fase anterior. Após a elaboração do caderno de encargos, este será entregue à empresa que ficará responsável pela elaboração do *software*. Após análise do caderno de encargos, a empresa que ficará responsável pela elaboração do *software* apresentará um orçamento para a implementação de todos os requisitos pretendidos pela Fobric. De modo a finalizar a segunda fase de implementação, a Fobric irá efetuar uma avaliação do orçamento apresentado e apresentar novas versões do caderno de encargos, caso seja necessário efetuar modificações à proposta inicial.

⁶ *Mockup* – representação gráfica da estrutura esperada que o *software* irá ter. Este tipo de ilustrações pode ser uma ajuda muito útil para definir o design da interface e o processo de trabalho durante a utilização da mesma. (Sommerville, 2011).

Por último, na terceira fase de implementação, depois de fechado o caderno de encargos do FYP, a empresa responsável pelo desenvolvimento do *software* irá implementar todos os requisitos enunciados na versão final do caderno de encargos.

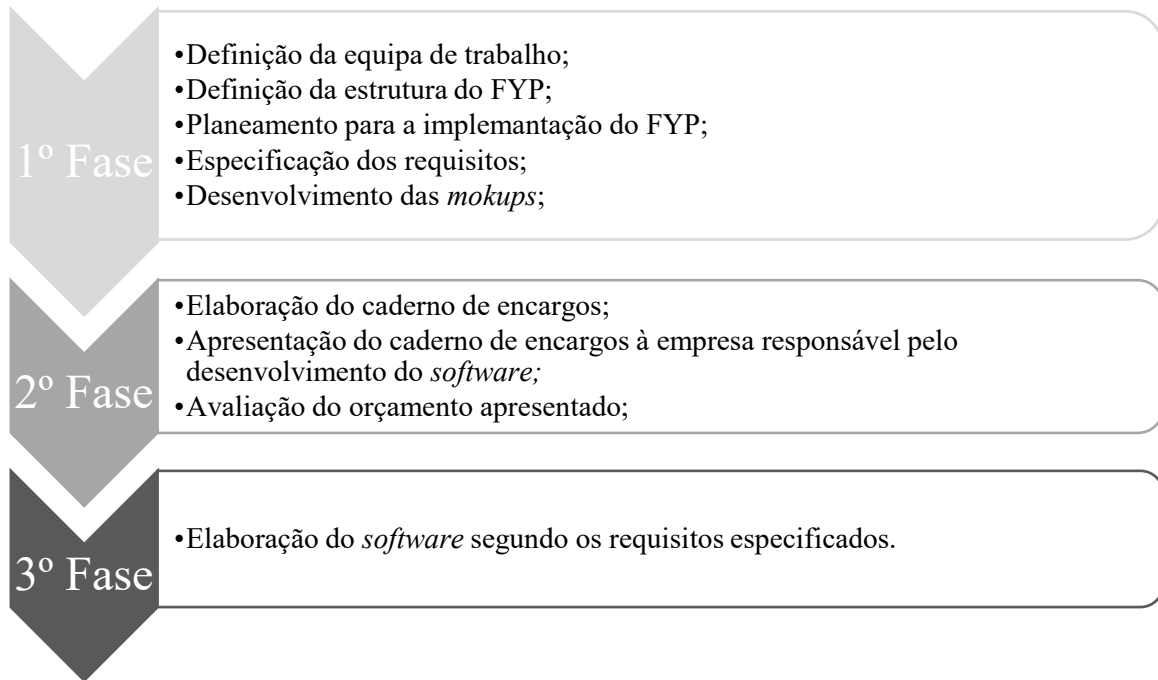


Figura 11 - Definição das diversas fases da implementação do FYP

4.2 – Planeamento para a Implementação do FYP

Conforme descrito no ponto anterior do presente relatório, a implementação do FYP será feita em três fases. Aquando do estabelecimento destas fases, foi definido um planeamento para a execução das mesmas. Na tabela representada infra (Tabela 4), encontra-se um gráfico de Gantt no qual é possível observar a distribuição das fases e das tarefas num espaço temporal.

Tabela 4 - Planeamento para a implementação do FYP

Fases	Tarefas	2020								2021							
		Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
1	Definição da equipa de trabalho																
	Planeamento para a implementação do FYP																
	Definição da estrutura do FYP																
	Especificação dos requisitos																
	Desenvolvimento das <i>mockups</i>																
	Descrição do impacto esperado																
2	Elaboração do caderno de encargos																
	Apresentação do caderno de encargos																
	Avaliação do orçamento esperado																
3	Elaboração do <i>software</i> segundo os requisitos especificados																

4.3 – Definição da Equipa de Trabalho

No arranque do presente projeto, a equipa responsável pelo desenvolvimento do FYP era composta por dois colaboradores da Fobric e por uma empresa responsável pelo desenvolvimento da componente informática do FYP. Neste arranque de projeto, o autor do presente relatório ficou responsável pelo desenvolvimento da estrutura e levantamento dos requisitos, enquanto o outro colaborador, Filipe Tomás, ficou responsável por toda a gestão do projeto, desenvolvimento da estrutura para a comunicação com o ERP e como ponte de comunicação com a gerência da Fobric. Com o avançar do projeto, constatou-se que seria benéfico adicionar mais dois colaboradores da Fobric à equipa de desenvolvimento do FYP, uma vez que, devido às suas funções dentro da Fobric, seriam uma boa adição à equipa responsável pelo desenvolvimento do FYP, contribuindo para um levantamento de requisitos mais completo e pormenorizado. Nesta equipa, cada elemento ficará responsável por uma parte do FYP. Para a divisão das responsabilidades, o FYP será dividido em três partes: a área dedicada aos Fornecedores, a área dedicada à Fobric e a área dedicada aos Clientes.

O desenvolvimento da estrutura do FYP (definição da estrutura, elicitação dos requisitos e desenvolvimento das *mockups*) será inteiramente executado pelos colaboradores da Fobric e o desenvolvimento do *software* do ponto de vista informático ficará a cargo de uma empresa especializada na criação deste tipo de sistemas.

De seguida será apresentada a equipa de trabalho e a responsabilidade que cada pessoa ou instituição terá no desenvolvimento do FYP:

- **Ana Dionísio** – responsável pelo desenvolvimento dos campos dedicados à gestão de projetos (área dedicada à Fobric). Foi atribuído o desenvolvimento da gestão de projeto a esta colaboradora da Fobric devido ao seu *know-how* como gestora de projeto;
- **Filipe Tomás** – coordenador responsável pela orientação das equipas na implementação do FYP e responsável pela comunicação entre a empresa responsável pelo desenvolvimento do ERP e pela equipa que irá proceder ao desenvolvimento informático do FYP;
- **Miguel Freitas** – responsável pelo desenvolvimento dos campos dedicados à comunicação com os Clientes. Devido ao seu cargo como responsável de engenharia, este colaborador da Fobric é o mais indicado para o desenvolvimento desta comunicação devido ao seu contacto regular com os Clientes;
- **João Soares** – responsável pelo desenvolvimento de todos os campos que permitem a comunicação entre a Fobric e os Fornecedores. Devido ao seu trabalho como colaborador pertencente ao Departamento de Engenharia, focado nos assuntos de Qualidade, é o colaborador mais indicado para executar o desenvolvimento de todos os campos que permitem a comunicação entre as duas entidades.

4.4 – Definição Geral da Estrutura do FYP

A Fobric desenvolve toda a sua atividade quase exclusivamente no setor automóvel e é especialista em trabalhos de engenharia, mais propriamente no desenvolvimento de projetos de conformação a frio.

O FYP (*Follow Your Project*), como descrito anteriormente, é um *software* que terá como principal objetivo tornar todo o processo de planeamento de projeto e acompanhamento do mesmo ao longo de toda a sua vida de uma forma mais simples e mais célere. Esta interface consistirá numa plataforma que fará de ponte entre Fobric/Fornecedor e Fobric/Cliente (Figura 12).

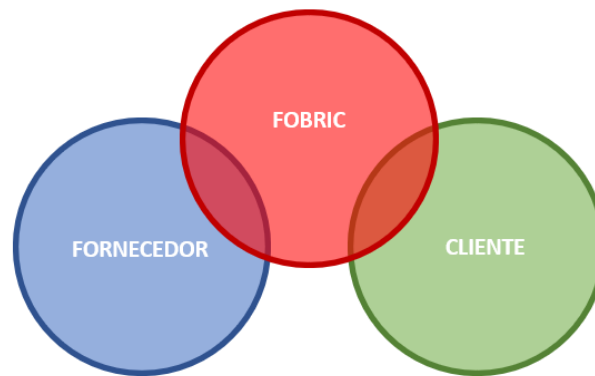


Figura 12 - Diagrama de interações entre utilizadores

Neste capítulo, em todos os diagramas apresentados, a Fobric será sempre representada com a cor vermelha, o Cliente será representado com a cor verde e o Fornecedor será representado com a cor azul; nestes diagramas, as setas representaram o sentido da comunicação e estarão sempre representadas com a cor do emissor da informação. Na indústria automóvel, durante um projeto, existem três fases muito importantes: o RFQ (*Request For Quotation*), o APQP e a fase “Série”. Como é possível observar na Figura 13, todas as partes interessadas interagem em todas as fases do processo.

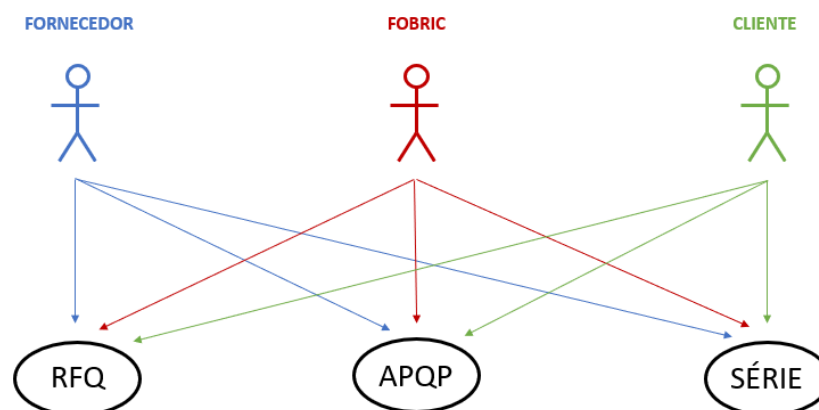


Figura 13 - Interações das partes interessadas com o FYP

O processo de trabalho neste ramo de atividade é muito extenso e o seu fluxo de informação e documental é muito complexo. Em cada projeto estão envolvidos cerca de vinte

documentos e tarefas diferentes. Na Figura 14 é possível observar o fluxo informativo que existe num único projeto; numa situação real, o fluxo informativo representado na mesma figura terá de ser multiplicado pelo número de projetos em que a organização está a trabalhar.

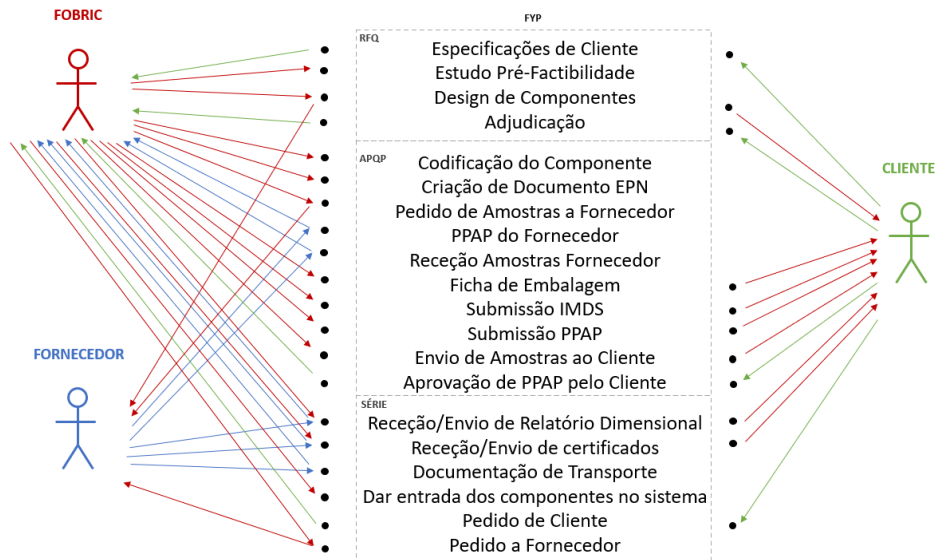


Figura 14 - Fluxo de informação e documental num projeto do setor automóvel

É essencial a criação de uma ferramenta como o FYP para a gestão de projetos, pois irá proporcionar uma comunicação bilateral e irá auxiliar na gestão e no registo de toda a informação inerente a cada projeto. O FYP proporcionará também um fluxo claro de prazos e documentos na gestão de projetos.

4.4.1 - Descrição do Processo de Trabalho

Numa fase inicial, de modo a dar a conhecer a Fobric e a sua atividade, a pessoa responsável pelo departamento comercial marca uma visita às instalações de um possível cliente e apresenta todo o seu portefólio de componentes e todo o seu potencial técnico. Após efetuada a apresentação, o cliente verifica se existe algum projeto que se adeque às valências da Fobric e efetua uma proposta comercial. Muitas vezes, devido a projetos anteriores bem-sucedidos, as propostas comerciais também podem chegar de clientes com quem a Fobric já colabora ou mesmo através de recomendações.

Na Figura 15 é possível observar um diagrama de fluxo que reflete todo o processo de trabalho que existe para cada projeto.

Inserido na fase RFQ, o cliente efetua a sua proposta comercial e, normalmente, nesta vêm explanadas as suas condições comerciais e as especificações do projeto. Estas especificações são comumente chamadas de especificações de cliente. Um exemplo de especificação de cliente é a ficha técnica do componente a fabricar; nesta ficha, estão presentes vários campos muito importantes para o desenvolvimento e fabrico do componente (ex. desenho técnico, descrição da matéria-prima, especificação de tratamento térmico, especificação do tratamento de superfície, etc.). Por vezes, em determinadas situações, o cliente

apenas apresenta uma problemática e pede à Fobric para desenvolver um componente que permita solucioná-la.

Após a receção de toda a informação por parte do cliente, uma equipa multidisciplinar⁷ da Fobric avalia se existem todas as condições necessárias à execução do componente em questão. Estas condições podem ser: capacidade produtiva instalada, datas de entrega de primeiras amostras, seleção de fornecedores com capacidade produtiva, entre outras. A esta análise dá-se o nome de estudo de pré-factibilidade.

Depois de efetuado o estudo de pré-factibilidade, a Fobric escolhe um fornecedor que seja especialista no processo de fabrico em que o componente será produzido.

Depois de efetuada uma análise a toda a informação fornecida pelo cliente, a Fobric formula uma resposta. Esta resposta poderá ser a aceitação todas as condições estabelecidas pelo cliente ou a formulação de uma nova proposta. Esta proposta pode ser meramente comercial, como também pode ser uma alteração ao nível de engenharia. Uma alteração de engenharia pode ser uma mudança no método produtivo ou uma mudança na ficha técnica do produto.

Após a aprovação de todas as condições por parte do cliente, o componente é adjudicado à Fobric. Atingindo esta *milestone*, a fase de RFQ termina e começa a fase de planeamento de produto novo, também chamada de APQP.

Iniciada a fase de APQP, o departamento de projeto cria uma descrição, cria uma codificação e introduz o novo componente nas bases de dados da organização. Após a introdução do componente nas bases de dados, é criado um documento que contém toda a informação relevante do produto; na Fobric este documento chama-se EPN⁸ (Estudo de Produto Novo).

É nesta fase que será efetuado um pedido de primeiras amostras ao fornecedor. Após o pedido efetuado, este entrega a documentação PPAP relativa às amostras solicitadas.

Após a chegada dos componentes à Fobric, o Departamento de Logística receciona a mercadoria e o Departamento de Qualidade verifica toda a documentação enviada pelo Fornecedor e procede à validação dos componentes. Depois de validados, o mesmo departamento formula a documentação PPAP para os componentes rececionados. A realização desta documentação não só é obrigatória para toda a cadeia de abastecimento do setor automóvel, como também funciona como uma *firewall* ao longo da cadeia de abastecimento, minimizando, desta forma, a ocorrência de componentes fora de especificação no cliente final (OEM⁹).

⁷ Equipa Multidisciplinar – uma equipa multidisciplinar consiste num grupo de trabalho onde estão inseridos os responsáveis pelos diversos departamentos da Fobric.

⁸ Documento EPN - o EPN é o documento criado pela Fobric que representa o “bilhete de identidade” do componente, que irá conter todas as informações relevantes sobre o componente. O objetivo deste documento é a reunião de toda a informação relevante sobre o componente.

⁹ OEM – *Original Equipment Manufacturer*

Depois dos componentes serem validados pelo Departamento de Qualidade, é criada uma ficha de embalagem (documento que reúne toda a informação relativa ao processamento dos componentes) e o Departamento de Logística efetua o processamento dos componentes.

Após a expedição dos componentes e o envio de toda a informação requerida, o cliente efetua a sua análise e dá o seu parecer. Caso o PPAP não esteja conforme, o cliente notifica a Fobric. Em caso de notificação, é avaliada a situação e decidir se é necessária a modificação do componente (geometria, tratamento de superfície ou tratamento térmico) e, caso existam modificações a fazer, é necessário voltar a trás no processo até à fase do desenvolvimento da documentação PPAP e efetuar uma revisão para as novas condições. Caso todas as condições estejam conformes, o cliente assina o PSW (*Part Submission Warrant*) e envia à Fobric. Com a receção deste documento assinado, termina a fase de APQP e começa a fase “Série”.

É na fase “Série” que se dá o SOP (*Start of Production*) e arranca a produção em série dos componentes. É, também, nesta fase que a Fobric terá de cumprir com todos os pedidos de entregas estabelecidos com o cliente e que o Departamento de Logística terá de fazer o processamento de toda a mercadoria rececionada e o Departamento de Qualidade terá de efetuar a sua respetiva validação.

É também importante mencionar que, quando as peças entram na fase “Série”, o fornecedor tem de enviar sempre, a cada entrega, toda a documentação de expedição, um relatório dimensional, o certificado de matéria-prima e os certificados de tratamento térmico e superficial, quando aplicado. A documentação de expedição serve para o responsável de logística dar entrada da mercadoria no sistema e os restantes certificados servem para o Departamento de Qualidade atestar se a mercadoria rececionada cumpre com todos os requisitos impostos pelo cliente.

A fase “Série” só termina quando se dá o EOP (*End of Project*); até lá, todas as condições descritas nos parágrafos anteriores têm de ser mantidas.

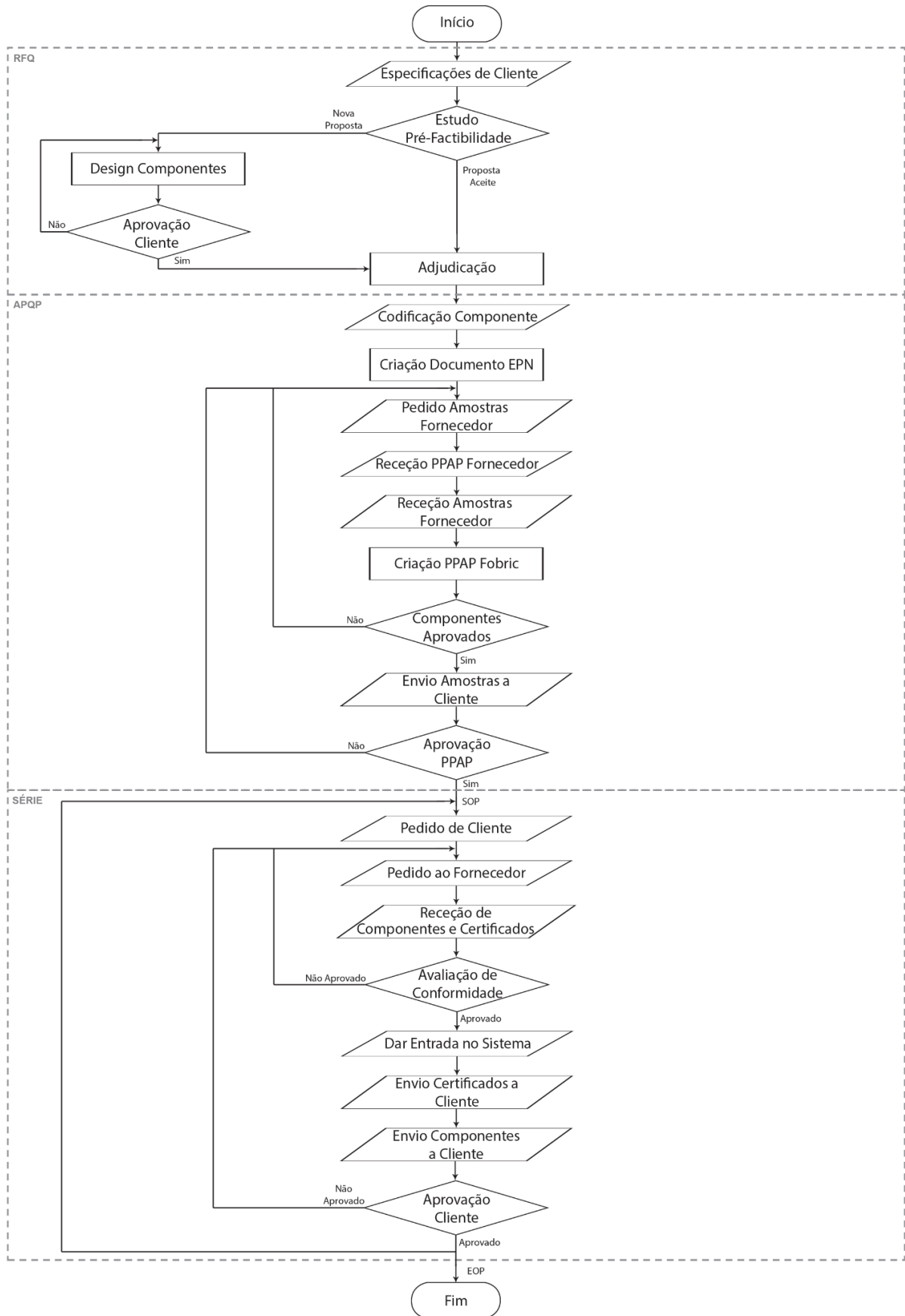


Figura 15 - Diagrama de fluxo do processo de trabalho

4.4.2 – Intervenientes do FYP

O FYP, conforme descrito anteriormente, tem como principal objetivo tornar todo o processo de planeamento de projeto e acompanhamento do mesmo, ao longo de toda a sua vida, de uma forma mais simples e mais célere. Após implementado, este será utilizado por três grandes intervenientes: a Fobric, os Clientes e os Fornecedores. Na Figura 12 é possível observar a interação que existe entre todos.

- O interveniente Cliente, será considerado como um utilizador, pois apenas haverá uma credencial de acesso para cada cliente. Dentro da plataforma este interveniente apenas poderá comunicar com os campos que lhe dirão respeito;
- Dentro do interveniente Fobric haverá vários utilizadores a interagir com o sistema. Cada utilizador terá diferentes responsabilidades de acordo com o seu posto de trabalho. Para uma melhor divisão, será efetuada uma divisão por departamentos, em consonância do já anteriormente referido:
 - Departamento Comercial –será a ponte de comunicação entre a Fobric e o Cliente durante a fase de orçamentação;
 - Departamento de Compras –será a ponte de comunicação entre a Fobric e os Fornecedores e será o responsável por emitir os pedidos ao Fornecedor;
 - Departamento de Engenharia –será o responsável por todos os assuntos técnicos e de qualidade. Este departamento auxiliará o Departamento Comercial na fase de orçamentação, auxiliará o departamento de projeto a desenvolver toda a documentação técnica para a aprovação dos componentes no Cliente e auxiliará o departamento logístico para a validação técnica dos componentes a cada receção;
 - Departamento Logístico – será responsável por verificar as condições de receção de mercadoria, introduzir os dados de receção no sistema e verificar se tudo se encontra conforme no ato do processamento da mercadoria;
 - Departamento de Projeto – será a ponte de comunicação com o Cliente durante a fase APQP e estará responsável pela coordenação dos diversos departamentos para que a entrega de toda a documentação seja feita dentro dos prazos estabelecidos com o cliente.
- O interveniente Fornecedor, à semelhança do interveniente Cliente, será apenas considerado como um utilizador, pois apenas haverá uma credencial de acesso para cada Fornecedor. Dentro da plataforma, este interveniente apenas poderá comunicar com os campos que lhe dirão respeito.

4.5 – Especificação de Requisitos para a Comunicação com os Fornecedores

Conforme descrito no Capítulo 3 do presente relatório, para efetuar um levantamento de requisitos, numa fase inicial, é necessário efetuar a sua elicitação. No mesmo capítulo pode ler-se que, segundo Stellman e Greene (2006), a elicitação dos requisitos irá verificar factos, efetuar uma validação sobre a informação recolhida e efetuar a comunicação de questões abertas para

resolução. Segundo os mesmos autores, este processo é muito importante no desenvolvimento de um novo projeto ou *software*, pois é a partir deste que será criada uma lista de requisitos.

No presente ponto será abordada a temática principal do relatório, apresentando-se, de uma forma mais detalhada, a interação da Fobric e dos Fornecedores com o FYP. Numa primeira fase, será apresentada a elicitação dos requisitos e a descrição da estrutura desejada para a comunicação dos dois intervenientes, depois será apresentado o comportamento esperado do *software* com o auxílio de *mockups* e, por último, serão apresentados os casos de uso e os seus requisitos (os casos de uso e os requisitos funcionais estarão representados com mais detalhe em anexo).

4.5.1 – Elicitação dos Requisitos

Neste ponto serão expostos os requisitos específicos de *software*. Esta especificação foi feita com base na descrição do processo de trabalho normalmente executado pela Fobric durante um projeto.

Conforme já anteriormente se teve oportunidade de analisar, o presente relatório tem como propósito levantar os requisitos e definir a estrutura que estará presente no FYP relativamente à comunicação entre a Fobric e os seus Fornecedores, prefigurando-se como objetivo aproximar a comunicação entre as duas empresas, de forma a trabalharem em conjunto para garantir sempre a conformidade da mercadoria. Desta forma, para reforçar uma minimização de erro, em pontos estratégicos do *software* estarão presentes sistemas *Poka-Yoke*¹⁰. Estes terão o objetivo de fornecer uma ajuda visual caso exista alguma coisa errada e auxiliar a pessoa que está a introduzir os dados a verificar se o que está a introduzir no sistema está correto ou não. Estes tipos de iniciativas, conforme referido, irão contribuir para a melhoria contínua, não só do utilizador, mas também de todo o processo. De seguida será apresentada uma listagem dos requisitos elicitados e a descrição da estrutura desejada.

- Lista de requisitos e comportamentos: de o FYP terá de ter, para a comunicação entre a Fobric e os Fornecedores, a seguinte lista de requisitos e comportamentos:
 - Capacidade de submissão de ficheiros;
 - Criação de relatórios para a conformidade da mercadoria - Fornecedores;
 - Receção dos certificados de conformidade;
 - Criação de relatórios dimensionais por parte do Fornecedor;
 - Criação de sistemas *Poka-Yoke*;
 - Receber a documentação PPAP do Fornecedor;
 - Receção da documentação de expedição por parte do Fornecedor;
 - Campo em que permita ao Fornecedor colocar toda a informação referente à expedição da mercadoria;

¹⁰ Poka-Yoke – o método *Poka-Yoke* tem como objetivo prevenir defeitos e erros a partir de pequenos sistemas que ajudarão o utilizador ou o operador a perceber se o produto está conforme ou não a partir de ajudas visuais e criará barreiras se o produto esteja não conforme.

- Criação de uma base de dados de matérias-primas, tratamentos térmicos e tratamentos de superfície;
 - Tratamento das incidências de qualidade – Fobric;
 - Tratamento das incidências de qualidade – Fornecedor;
 - *Dashboard* de utilizador – Fornecedor;
 - Campo de consulta de todas as receções efetuadas pela Fobric.
- Estrutura desejada: de forma a especificar a distribuição dos requisitos no FYP, de a estrutura desejada para a comunicação entre estes dois intervenientes é a seguinte:
 - Fobric:
 - Fornecedores:
 - Relatórios;
 - Incidências;
 - Materiais;
 - Logística:
 - Receção;
 - Fornecedores;
 - Fornecedores:
 - *Dashboard*;
 - Qualidade:
 - Relatórios;
 - Incidências;
 - Logística.

Na estrutura apresentada supra é possível observar que a mesma pode ser dividida em dois utilizadores: o utilizador pertencente à Fobric e o utilizador pertencente à empresa do Fornecedor.

A Fobric terá à sua disposição dois separadores: o separador para assuntos relacionados com a qualidade dos produtos fornecidos pelo Fornecedor e o separador que diz respeito à comunicação de um ponto de vista logístico. No primeiro separador, pode-se observar que este é dividido em três submenus: o primeiro submenu diz respeito ao local de consulta dos relatórios de qualidade submetidos pelo Fornecedor, o segundo submenu diz respeito ao local onde estão presentes todas as não conformidades detetadas na Fobric e no terceiro submenu, o utilizador tem à sua disposição um local onde poderá introduzir e consultar matérias-primas, tratamentos superficiais e tratamentos térmicos, que depois irão auxiliar o Fornecedor na sua validação. Relativamente ao separador da Logística, o utilizador Fobric tem à sua disposição dois submenus: o primeiro corresponde a um local onde o utilizador pode consultar os principais dados de todas as mercadorias que foram rececionadas e no segundo submenu, é possível observar toda a informação do ponto de vista logístico que o Fornecedor submeteu referente à mercadoria expedida.

Caso o utilizador seja o Fornecedor, este terá à sua disposição três separadores. O primeiro separador diz respeito ao “*Dashboard*” de utilizador; neste, o utilizador poderá consultar o seu desempenho geral relativamente à qualidade dos produtos que fornece à Fobric. O segundo separador diz respeito à Qualidade; neste separador, o Fornecedor terá à sua disposição dois submenus: o submenu dos “Relatórios”, onde o fornecedor poderá criar e submeter os relatórios de qualidade, e o submenu das “Incidências”, no qual o Fornecedor terá a possibilidade de consultar as incidências que foram criadas pela Fobric relativamente aos seus produtos e também terá a capacidade de preencher os campos de escrita referentes às ações que terá de tomar de forma a que as não-conformidades sejam encerradas. Por último, no separador “Logística”, o Fornecedor terá a capacidade de consultar um resumo sobre a avaliação de qualidade que foi executada para validação dos componentes e um campo para a introdução de dados referentes à expedição da mercadoria.

4.5.2 – Descrição do Comportamento do Software

Segundo a *Interaction Design Foundation*, as *mockups* são utilizadas, normalmente, por pessoas ligadas ao *design*, com o objetivo de obter *feedback* dos utilizadores sobre o *design* de um *software* e para a descrição de novas ideias que ainda estão em análise para uma futura implementação. Este tipo de representações gráficas, usualmente, são utilizadas numa fase inicial do desenvolvimento e são muito importantes para testar a funcionalidade, a usabilidade e o entendimento da ideia que se está a pensar implementar (*Interaction Design Foundation*, n.d.).

O presente ponto tem como objetivo proporcionar ao leitor um melhor entendimento relativamente ao comportamento esperado do FYP no que diz respeito à comunicação entre a Fobric e os seus Fornecedores. Para efetuar a representação ilustrativa das *mockups*, foi utilizado o programa de modelação vetorial *Adobe Illustrator*.

Quando um Fornecedor necessitar de validar um componente para a sua expedição, este deve entrar no FYP utilizando as suas credenciais. Na Figura 16 está representada a página que o Fornecedor verá quando necessitar de entrar no FYP.

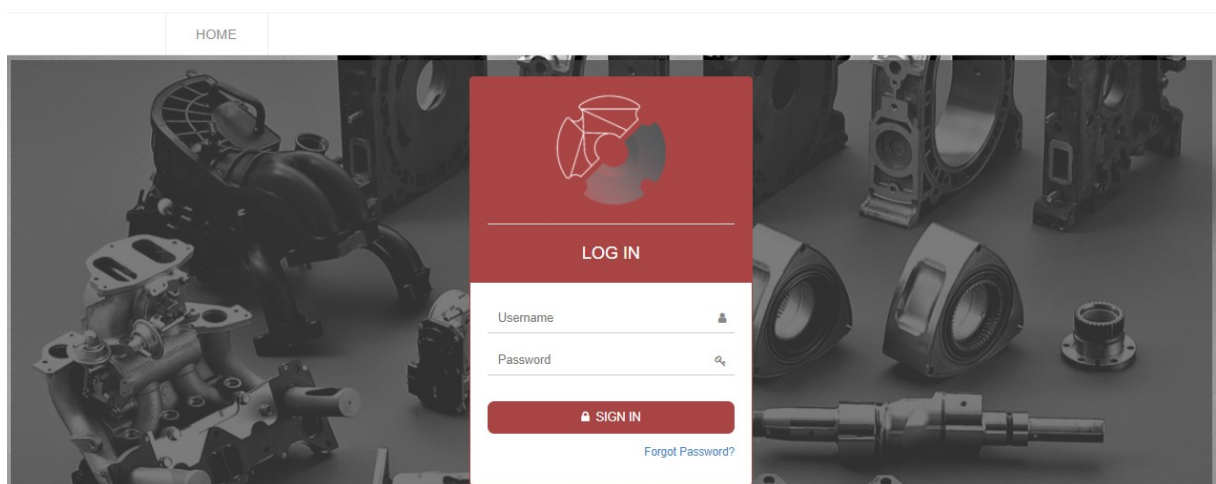


Figura 16 - Página de acesso ao FYP

4.5.3.1 Fobric

Criação de base de dados dos materiais – Fobric

O presente ponto destina-se à representação do ambiente gráfico responsável pela criação de uma base de dados que servirá de ferramenta para auxiliar a validação da mercadoria produzida pelo Fornecedor.

Esta base de dados é criada pela Fobric, sendo esta a responsável por inserir todos os dados no sistema, sendo essencial para o correto funcionamento do sistema *Poka-Yoke* presente na avaliação da conformidade dos materiais no ato da validação da mercadoria (VC_Fornecedor e VC_Fornecedor_RF), que será apresentado mais à frente no presente relatório. Nesta base de dados apenas constarão informações sobre a matéria-prima (composição química e seus limites), especificações sobre tratamentos superficiais e limites de dureza superficial para determinados tratamentos térmicos.

Matérias-Primas

Na Figura 17 é possível observar o ambiente gráfico desejado para a base de dados de materiais. Conforme é possível observar na mesma figura, na parte superior da página, existe um botão com o nome “Novo Material”. Ao selecionar este botão, dependendo em que separador o utilizador se encontre (Matérias-Primas, Tratamentos de Superfície ou Tratamentos Térmicos), irá aparecer uma janela onde será necessário introduzir a informação genérica sobre o material que se introduzirá na base de dados. À semelhança de outros ambientes gráficos, este também irá conter um campo de pesquisa; neste, o utilizador poderá pesquisar uma matéria-prima com o auxílio dos seguintes campos:

- Família;
- Designação;
- Designação numérica;
- Norma.



Figura 17 - Representação para a adição de um novo material

Na Figura 18, pode-se observar a janela que corresponde à adição de uma nova matéria-prima e nela o utilizador terá de introduzir os seguintes dados:

- Família;
- Designação;
- Designação numérica;
- Norma onde se encontra esta matéria-prima.

O campo da família tem como objetivo rotular a matéria-prima de uma forma mais abrangente; neste campo o utilizador terá de colocar se a matéria-prima a introduzir é um aço, um aço inoxidável, latão, alumínio, etc. Na segunda caixa de texto o utilizador deverá colocar a designação da matéria-prima, como, por exemplo, C67S (referência de matéria-prima). Na terceira caixa de texto o utilizador deverá colocar a designação numérica da matéria-prima; esta designação corresponde à identificação universal da matéria-prima, por exemplo, a designação numérica do aço descrito supra (C67S) é 1.1231. Por fim, o último campo a preencher corresponde à norma; este campo diz respeito à descrição da norma onde está incluída a matéria-prima a introduzir. Nesta norma estarão presentes todos os dados relevantes sobre esta matéria-prima.

Após a introdução de todos os dados essenciais para a criação da matéria-prima, o utilizador terá de selecionar o botão “Adicionar” para adicionar a matéria-prima à base de dados.

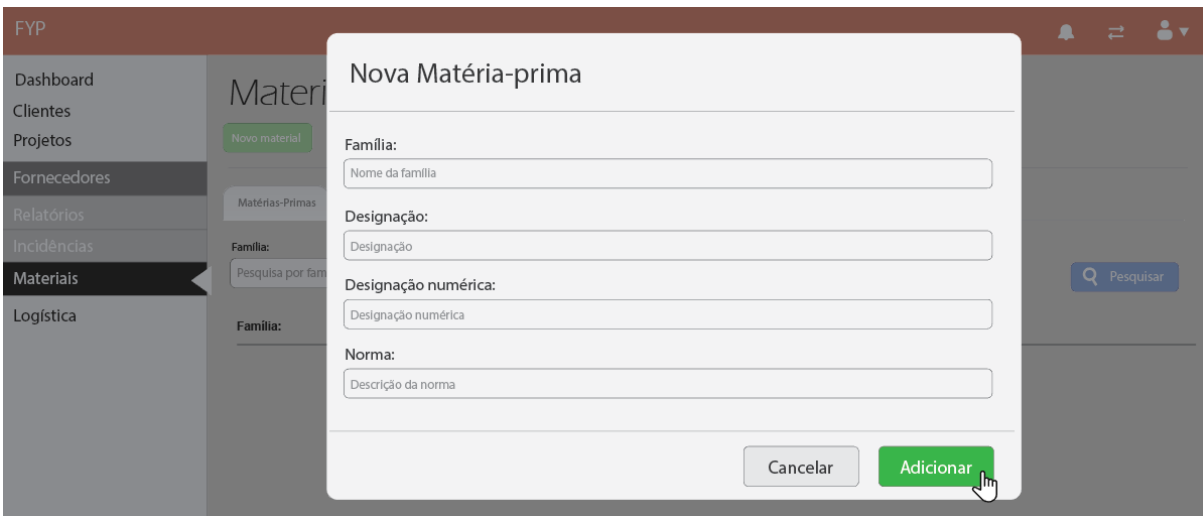

A imagem mostra uma interface de software com uma janela modal intitulada "Nova Matéria-prima". A janela possui quatro campos de texto rotulados: "Família:" com o subtexto "Nome da família", "Designação:" com "Designação", "Designação numérica:" com "Designação numérica" e "Norma:" com "Descrição da norma". Na base da janela, há dois botões: "Cancelar" (cinza) e "Adicionar" (verde). O fundo da aplicação mostra um menu lateral com opções como "Dashboard", "Clientes", "Projetos", "Fornecedores", "Relatórios", "Incidências", "Materiais" (destacado) e "Logística".

Figura 18 - Representação da janela para a introdução dos dados gerais da matéria-prima

Após adicionado o componente na base de dados, é necessário completar o material introduzido com informação que consta na norma onde está presente a matéria-prima enunciada. Na Figura 19 é possível observar um exemplo de como uma matéria-prima será representada no FYP.

De forma a tornar a informação sobre a matéria-prima mais completa, se for selecionado o botão “Ver ” (Figura 19), o *software* levará o utilizador para o interior da página da matéria-prima.

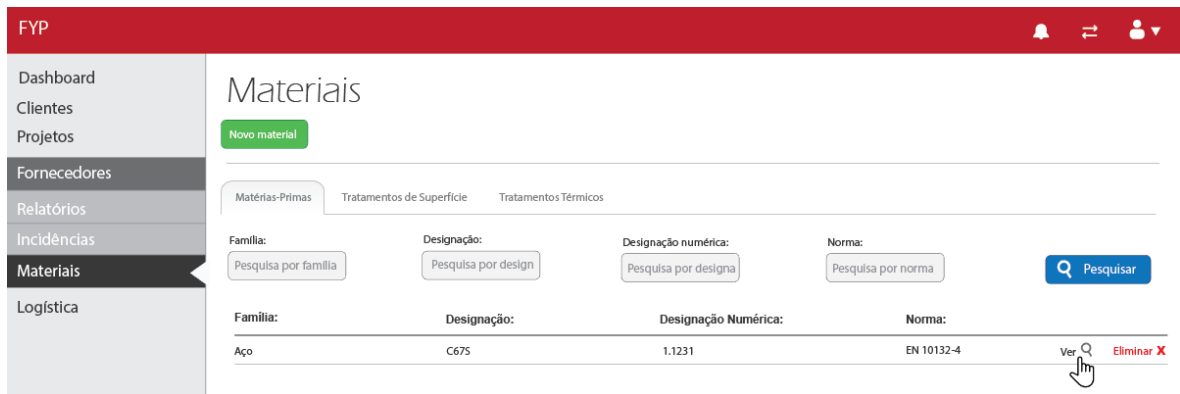


Figura 19 - Representação gráfica de uma linha com a matéria-prima introduzida

Selecionando a opção retratada na parte final do parágrafo anterior, o utilizador será redirecionado para uma página semelhante à representada na Figura 20. Esta página, como é possível observar, encontra-se dividida em duas partes: a primeira corresponde à informação geral que tinha sido introduzida anteriormente (caixas de texto representadas com uma cor cinzenta) e a segunda parte corresponde à descrição da composição química da matéria-prima que se está a introduzir. A composição química é extremamente importante na indústria automóvel. Nesta indústria, toda a mercadoria que será expedida tem de conter na sua documentação de expedição um certificado que valide a conformidade dos materiais presentes nos componentes que estão a ser enviados. Neste certificado, tem de constar: a referência da matéria-prima, a norma onde estão descritas todas as informações relevantes sobre a matéria-prima e a sua composição química e a percentagem de cada elemento químico tem de se encontrar dentro dos limites presentes na norma.

Como é possível observar na Figura 20, no campo referente à composição química, o utilizador terá de introduzir cada constituinte químico presente na norma e os seus respetivos limites. Estes limites têm como objetivo balizar a percentagem de constituinte químico presente numa determinada matéria-prima. Caso as linhas pré-definidas não cheguem para descrever toda a composição química da matéria-prima, existe um botão chamado “Adicionar nova linha” que permite ao utilizar adicionar mais uma linha caso necessite.

Após consulta da norma e conseqüente preenchimento da composição química, o utilizador, para guardar toda a informação introduzida, terá de selecionar o botão “Guardar”.

Dados Gerais

Família: Aço

Designação: C675

Designação numérica: 1.1231

Norma: EN 10132-4

Composição Química

Composição Química:	Lim. Inf.:	Lim. Sup.:
C	0,650	0,730 X
Si	0,150	0,350 X
Mn	0,600	0,900 X
Ni	0,000	0,400 X
P	0,000	0,025 X
S	0,000	0,025 X
Cr	0,000	0,400 X
Mo	0,000	0,100 X

[Adicionar nova linha.](#)

Cancelar Guardar

Figura 20 - Representação do ambiente gráfico para a criação de uma matéria-prima

Tratamentos Superficiais

Se for necessária a introdução de um tratamento superficial, o procedimento inicial é idêntico ao utilizado na definição de uma matéria-prima, contudo, os campos de preenchimento e de pesquisa serão ligeiramente diferentes. No que toca aos campos de pesquisa, neste separador, como é possível observar na Figura 21, o utilizador poderá utilizar os seguintes campos para pesquisar um tratamento superficial:

- Família;
- Designação;
- Norma;
- OEM¹¹.

¹¹ OEM – Original Equipment Manufacturer



Figura 21 - Representação para a adição de um novo tratamento superficial

Após a seleção do botão “Novo material”, irá aparecer no ecrã uma janela (Figura 22) onde o utilizador terá de introduzir a seguinte informação:

- Família;
- Designação;
- Norma;
- OEM.

À semelhança do descrito anteriormente, o campo da família tem como objetivo rotular o tratamento superficial de uma forma mais abrangente; neste campo o utilizador terá de colocar se o tratamento superficial a introduzir é um tratamento à base de zinco, um tratamento superficial à base de zinco e níquel, um tratamento cobreado, um tratamento estanhado, etc. Na segunda caixa de texto o utilizador deverá colocar a designação do tratamento superficial como, por exemplo, Ofl-r643 (referência de tratamento superficial). Na terceira caixa de texto o utilizador deverá colocar a norma onde está presente este tratamento superficial. Por fim, o último campo a preencher corresponde à OEM que formulou os requisitos deste tratamento superficial; este campo é importante porque apenas podem ser aplicados tratamentos superficiais segundo os requisitos da OEM onde o componente irá ser aplicado, como, por exemplo, será aplicado um tratamento segundo uma norma VW a um componente que irá ser aplicado num veículo do mesmo grupo automóvel.

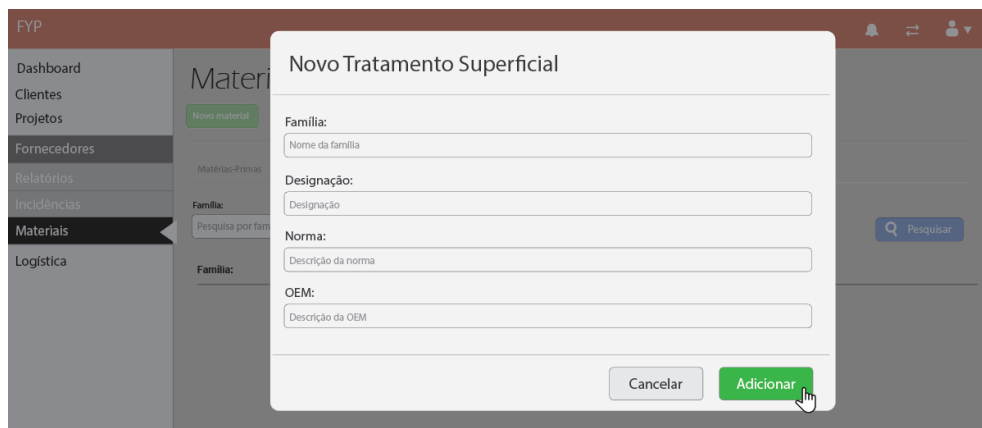


Figura 22 - Representação da janela para a introdução dos dados gerais do tratamento superficial



De igual forma ao descrito para a introdução de uma matéria-prima, após a criação do tratamento superficial o utilizador terá de introduzir informação adicional. Desta forma, para introduzir esta informação, o utilizador terá de selecionar o botão “Ver 


Figura 23 - Representação gráfica de uma linha com um tratamento superficial introduzido

Selecionando a opção retratada na parte final do parágrafo anterior, o utilizador será redirecionado para uma página semelhante à representada na Figura 24. Esta página, como é possível observar, é dividida em duas partes: a primeira corresponde à informação geral que tinha sido introduzida anteriormente (caixas de texto representadas com uma cor cinzenta) e a segunda parte corresponde à descrição da informação mais relevante que está presente na norma onde se encontra o tratamento superficial que se está a introduzir.

Na segunda parte desta página, descrita como “Dados Específicos”, o utilizador terá de introduzir informação em quatro campos distintos.

No primeiro campo, o utilizador terá de introduzir, caso exista, a sub-norma onde está presente o tratamento superficial em questão. Como, por exemplo, para ir consultar a informação mais específica do tratamento superficial descrito na Figura 24, o Of1-r643, é necessário ir consultar a norma VW 13750 e, consultando esta norma, constata-se que para este tratamento superficial esta tem uma remissão para a norma TL¹² 244 e é nesta norma que estão presentes todas as informações relativamente a este tratamento superficial.

No segundo campo, o utilizador introduz os dados que correspondem à espessura do tratamento superficial a aplicar. Este campo é muito importante pois especifica os valores mínimos e máximos (caso existam) que serão necessários cumprir. Neste campo, numa primeira instância, é necessária a introdução da unidade de medida utilizada para avaliar a altura de espessura de tratamento superficial que será aplicado. De forma geral, a unidade de medida utilizada para a avaliação de tratamentos superficiais é o micron (μ)¹³. Depois de introduzida a unidade de medida, é necessário consultar a norma e observar quais são os requisitos de espessura (limite mínimo e limite máximo) para o tratamento superficial a aplicar. Na Figura 24 é possível observar que existe um campo chamado “Adicionar nova linha”, uma vez que

¹² TL - *Technical Supply Specification*

¹³ 1 micron = 1×10^{-6}

existem normas que especificam a espessura de tratamento superficial segundo algumas premissas; na mesma figura é possível, ainda, observar que esta norma, a TL 244, especifica a espessura do tratamento superficial caso seja um componente com rosca métrica ou um componente com uma geometria geral (sem rosca métrica).

No terceiro campo é especificada a percentagem de Níquel presente no tratamento superficial. Este campo apenas aparecerá em tratamentos superficiais ZnNi (Zinco-Níquel) e irá conter os limites mínimos e máximos permitidos para o tratamento em questão.

Por último, o quarto campo diz respeito à introdução dos dados para a especificação dos requisitos do ensaio de oxidação. Os ensaios de oxidação, também conhecidos por ensaios CNS (Câmara de Nevoeiro Salino) ou SST (*Salt Spray Test*) são ensaios realizados nos componentes metálicos que são inseridos numa câmara que, com o auxílio de uma atmosfera controlada, provocar-se-á um envelhecimento acelerado dos mesmos. Nestes ensaios, conforme descrito anteriormente, os componentes são inseridos na câmara e terão de resistir a um número de horas mínimo para serem dados como aprovados. Na Figura 24 estão especificados dois campos, pois nestes ensaios são avaliados dois parâmetros: o número de horas mínimo para o aparecimento de oxidação branca (oxidação do tratamento superficial) e o número de horas mínimo para o aparecimento de oxidação vermelha (oxidação do metal base). Nestes campos, o utilizador terá de introduzir os números de horas que estão presentes na norma.

Após o preenchimento de todos os dados requeridos, para guardar toda a informação introduzida, o utilizador terá de seleccionar o botão “Guardar”.

FYP

- Dashboard
- Clientes
- Projetos
- Fornecedores
- Relatórios
- Incidências
- Materiais
- Logística

Oflr643

[← Voltar à lista de materiais](#)

Dados Gerais

Família:

Designação:

Norma:

OEM:

Dados Específicos:

Sub-norma:

Espessura do Tratamento:

Unidade de medida:

Tipo de Componente:	Lim. Inf.:	Lim. Sup.:	
<input type="text" value="Componente de utilização geral"/>	<input type="text" value="8,0"/>	<input type="text" value="25,0"/>	X
<input type="text" value="Componentes com rosca métrica"/>	<input type="text" value="8,0"/>	<input type="text" value="15,0"/>	X

[Adicionar nova linha](#)

% Nickel	Lim. Inf.:	Lim. Sup.:
<input type="text" value="Ni"/>	<input type="text" value="12"/>	<input type="text" value="16"/>

Ensaio CNS	Nº Horas:
<input type="text" value="Oxidação Branca"/>	<input type="text" value="144"/>
<input type="text" value="Oxidação Vermelha"/>	<input type="text" value="480"/>

Figura 24 - Representação do ambiente gráfico para a criação de um tratamento superficial

Tratamentos Térmicos

Se for necessária a introdução de um tratamento térmico, o procedimento inicial é idêntico ao utilizado na definição de uma matéria-prima e na definição de um tratamento superficial, contudo, os campos de preenchimento e pesquisa serão ligeiramente diferentes. No que toca aos campos de pesquisa, neste separador, como é possível observar na Figura 25, o utilizador poderá utilizar os seguintes campos para pesquisar um tratamento térmico:

- Família;
- Unidade de medida;
- Tratamento térmico utilizado;
- OEM.



Figura 25 - Representação para a adição de um novo tratamento térmico

Após a seleção do botão “Novo material”, aparece no ecrã uma janela (Figura 26) onde o utilizador terá de introduzir a seguinte informação:

- Família;
- Unidade de medida;
- Tratamento térmico utilizado;
- OEM.

Neste campo, diferentemente do utilizado nos dois últimos pontos, a família tem como objetivo rotular em que componente se aplica o tratamento térmico; esta distinção é feita pois torna mais simples a pesquisa do tratamento. Por exemplo, se for necessária a consulta de todos os tratamentos térmicos aplicáveis a um Clip¹⁴, o utilizador pesquisa na família por “Clip” e aparecem todos os tipos de tratamentos e suas especificações aplicáveis a componentes desta família. Na segunda caixa de texto o utilizador deverá colocar a unidade de medida que será utilizada para especificar os limites da dureza superficial que o componente deverá cumprir. Na terceira caixa de texto o utilizador deverá colocar o tratamento térmico que foi utilizado para fornecer as propriedades mecânicas ao componente. Por fim, o último campo a preencher corresponde à OEM, que, ao contrário do referenciado nos tratamentos superficiais, apenas serve para segmentação dos tratamentos para auxiliar na pesquisa de um determinado tratamento térmico normalmente utilizado para uma determinada OEM. Um exemplo dos benefícios deste campo é se o utilizador necessitar de pesquisar quais os tratamentos térmicos aplicáveis para um Clip utilizado no grupo VW.

¹⁴ Clip – componente metálico conformado a frio a partir de chapa. Este componente tem como principal objetivo o auxílio na fixação de duas estruturas.

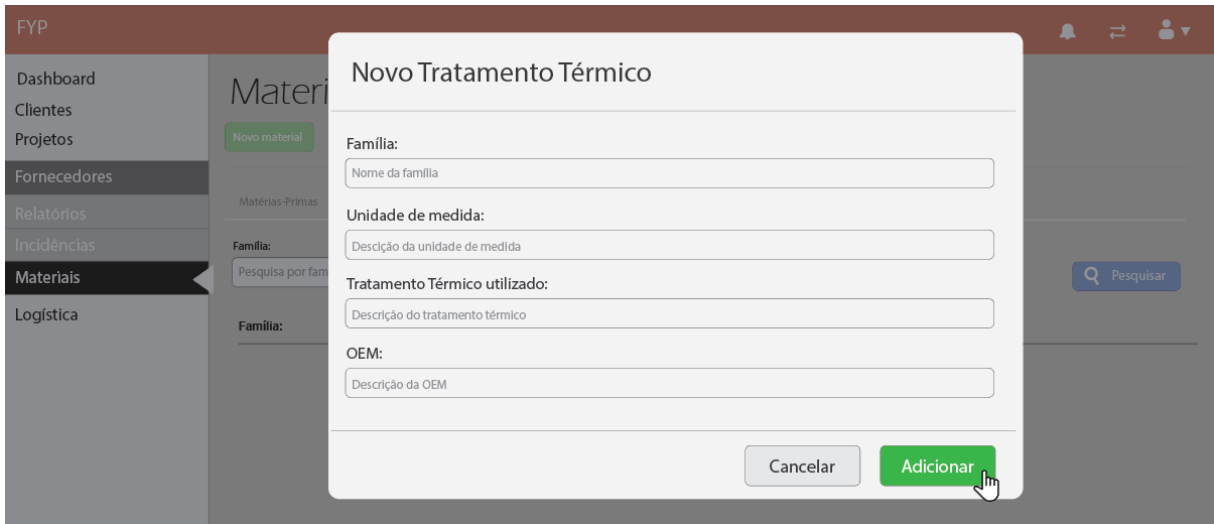


Figura 26 - Representação da janela para a introdução dos dados gerais do tratamento térmico



De igual forma ao descrito para a introdução de uma matéria-prima e de um tratamento superficial, após a criação do tratamento térmico o utilizador terá de introduzir informação adicional. Desta forma, para introduzir esta informação, o utilizador terá de selecionar o botão “Ver 


Figura 27 - Representação gráfica de uma linha com um tratamento térmico introduzido

Selecionando a opção retratada na parte final do parágrafo anterior, o utilizador será redirecionado para uma página semelhante à representada na Figura 28. Esta página, como é possível observar, é dividida em duas partes: a primeira corresponde à informação geral que tinha sido introduzida anteriormente (caixas de texto representadas com uma cor cinzenta) e a segunda parte corresponde à descrição da informação mais específica relativa ao tratamento térmico que se está a introduzir.

Figura 28 - Representação do ambiente gráfico para a criação de um tratamento térmico

Para a introdução dos dados específicos dos tratamentos térmicos, o utilizador apenas terá de introduzir os limites pelos quais um componente em que seja aplicado este tratamento tem de cumprir.

Por último, na Figura 29, é possível observar como ficará representada a linha do tratamento térmico após inseridos todos os dados. É de notar que após a introdução dos limites nos “Dados Específicos”, estes ficaram imediatamente presentes na coluna “Intervalo de valores” (Figura 29), o que outrora não estava escrito.

Família:	Unidade de medida:	Tratamento Térmico utilizado:	Intervalo de valores:	OEM:	
Clips	HV	Têmpera	435 - 535	VW	Ver Eliminar

Figura 29 - Representação gráfica de uma linha com um tratamento térmico pós toda a informação estar introduzida

Tratamento de Incidências – Fobric

Conforme descrito no caso de uso “TIQ_Fobric”, o FYP irá conter um submenu dentro do separador “Fornecedores” chamado de “Incidências”. Dentro deste separador, a Fobric terá a responsabilidade de inserir, acompanhar e encerrar as incidências de qualidade que vão ocorrendo no seu dia-a-dia. Na Figura 30, é possível observar o *dashboard* que o utilizador irá ver quando entra neste separador.

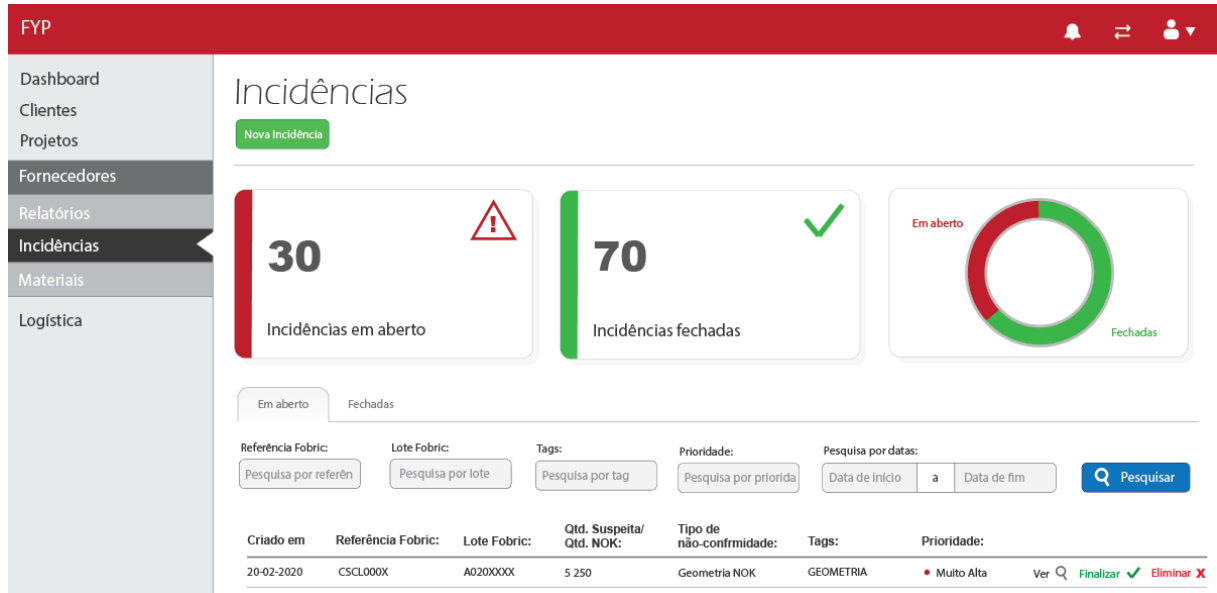


Figura 30 - Representação do *dashboard* das incidências

Na figura representada supra, podemos observar, conforme descrito no requisito funcional “TIQ_Fobric_RF” (presente no capítulo “Anexos”), que este *dashboard* é dividido em duas partes. Na primeira parte, representada na parte superior da imagem, o utilizador tem a capacidade de visualizar o número de incidências “em aberto”, o número de incidências “fechadas” e uma representação gráfica entre o número de incidências “em aberto” e o número de incidências “fechadas”. Na segunda parte deste *dashboard*, o *software* irá conter uma listagem de incidências. Nesta listagem de incidências, conforme é possível observar na Figura 30, constam dois separadores: o separador das incidências que ainda se encontram “em aberto” e um separador para as incidências que já se encontram “fechadas”. Conforme descrito no requisito funcional, sempre que uma incidência é finalizada, esta tem de transitar automaticamente do separador “em aberto” para o separador “fechadas”.

Na parte inferior da mesma figura também é possível observar um exemplo de incidência. Nesta linha está representada uma incidência fictícia e nela pode-se observar como é que ficarão os diversos campos após criada a incidência. Nesta linha são de realçar os três campos de seleção que se encontram do lado direito:

- “Ver ” – selecionando este campo, o utilizador poderá observar a informação que se encontra no interior da incidência;
- “Finalizar ” – selecionando este campo, a incidência é finalizada e transitará para o separador das incidências “fechadas”;

- “Eliminar **X**” – selecionando o campo “eliminar”, permitirá ao utilizador eliminar a incidência caso pretenda.

Neste *dashboard*, o utilizador, caso necessite de pesquisar uma determinada incidência, terá um campo de pesquisa.

Por último, na parte superior da Figura 30 pode-se observar um botão verde com a inscrição “Nova incidência”. Selecionando esse botão, irá aparecer ao utilizador um formulário onde este irá colocar todas as informações que dispõe sobre a incidência em causa. Esta janela pode ser observada na Figura 31.

Este formulário (Figura 31), conforme está descrito no requisito funcional “TIQ_Fobric_RF”, está dividido em duas colunas: a primeira diz respeito a todas as informações gerais sobre a incidência como, por exemplo, a sua prioridade, a referência do componente, o seu lote, a quantidade suspeita de estar fora de especificação, fotos ou documentos da não conformidade, etc.; a segunda coluna diz respeito a todas as ações que serão tomadas para resolver a não conformidade.

Figura 31 - Representação da janela onde são inseridos todos os dados sobre a incidência

No formulário representado na Figura 31 existem alguns campos de seleção. Estes campos podem ser observados nas Figura 32, Figura 33 e Figura 34. Na Figura 32 observa-se o campo de seleção responsável pela definição da prioridade da incidência. Esta prioridade, é definida pelo utilizador e tem como objetivo definir a gravidade da incidência. A definição desta gravidade é um aspeto muito importante, pois definindo a prioridade da incidência é mais simples efetuar um planeamento para a conclusão de todas as incidências que ainda se encontram abertas. De modo a tornar a seleção da prioridade mais intuitiva para o utilizador, a prioridade é ordenada de forma crescente de gravidade e cada nível irá ter uma circunferência de cor diferente para que haja um mais fácil entendimento da gravidade da incidência.

Figura 32 - Representação do campo de seleção da prioridade da incidência

Na Figura 34 pode-se observar outro campo de seleção que está presente neste formulário da incidência. que diz respeito à seleção do tipo de não conformidade detetada. Para que seja possível categorizar a não conformidade, será apresentado ao utilizador uma lista com algumas categorias (as escolhas presentes nesta lista derivam de conhecimento acumulado de situações anteriores). Estas categorias foram criadas de forma que o utilizador possa selecionar a que mais se adequa à não conformidade detetada.

Por último, na Figura 33, está representado o campo de seleção que diz respeito à decisão que será tomada relativamente à não conformidade. Devido a situações anteriores, definiram-se algumas situações que normalmente são tomadas para a resolução das não conformidades.

Para além de campos de seleção, neste formulário também estará presente um campo para a definição de *tags* (Figura 35). Estas *tags* são como etiquetas e à semelhança com o retratado na Figura 34 é um campo onde o utilizador categoriza a não conformidade detetada, contudo, desta vez será feita uma categorização mais livre e mais abrangente. Este tipo de categorização é importante, pois ajuda o utilizador a observar o seu histórico e a ver as diversas decisões que foram tomadas para não conformidades idênticas. Por exemplo, como está representado na Figura 35, um componente pode ter a sua geometria e a sua rosca não conforme, então, caso o utilizador pretenda descobrir componentes no seu histórico com um destes dois problemas, só tem de colocar uma destas palavras no campo de pesquisa representado na Figura 30 e o *software* apresentará todas as incidências que apresentaram um destes defeitos.

The screenshot shows a dropdown menu titled "Decisão 1:". The menu is open, displaying a list of options: "Devolver", "Sucatar", "Seleção manual", "Seleção automática", "Retrabalho", and "Recuperação". The "Sucatar" option is highlighted, and a mouse cursor is pointing at it.

Figura 33 - Representação da lista de tipos de decisão que podem ser tomadas para a resolução de uma não conformidade

The screenshot shows a dropdown menu titled "Tipo de Não-conformidade:". The menu is open, displaying a list of options: "Revestimento NOK", "Geometria NOK", "Múltiplos defeitos", and "Mistura de referências". The "Geometria NOK" option is highlighted, and a mouse cursor is pointing at it.

Figura 34 - Representação da lista de tipos de não-conformidade

The screenshot shows a text input field titled "Tags:". The field contains two tags: "GEOMETRIA" and "ROSCA", each enclosed in a small grey box with an 'x' icon to its left, indicating they can be removed.

Figura 35 - Representação do campo de introdução das tags

The screenshot shows a text input field titled "Submissão de documentação adicional:". The field contains three lines of text: "imagem_1.jpg", "imagem_2.jpg", and "imagem_3.jpg". Below the field, there is a blue button labeled "Submeter documentos".

Figura 36 - Representação do campo de submissão de documentação no formulário das incidências

Neste formulário também constará um campo para a submissão de fotos ou documentação. Neste campo, representado na Figura 36, o utilizador terá a liberdade de adicionar fotos onde seja possível observar a não conformidade e a submissão de documentos mais detalhados sobre a não conformidade detetada (ex.: relatórios dimensionais).

Por vezes, uma incidência não fica resolvida só com uma tomada de decisão (Figura 33), então é necessário tomar mais decisões. Desta forma, no formulário é importante a capacidade de acrescentar mais decisões. Na Figura 37, pode-se observar como ficaria o formulário caso fosse adicionada mais uma decisão. Nesta figura é possível, assim, observar um campo chamado “Adicionar nova decisão” e, caso o utilizador selecione este parâmetro, o *software* terá de ter a capacidade de adicionar os campos: “Decisão 2” (o número terá de incrementar à medida que são adicionadas novas decisões), “Quantidade NOK” (a quantidade que foi rejeitada no final de executada a segunda decisão) e o campo “Número de horas utilizadas” (campo onde o utilizador coloca o número de horas utilizadas para a execução desta nova decisão).

Neste formulário de preenchimento também existirá um campo (Figura 38) para o tratamento de uma incidência com a exigência de submissão do documento 8D¹⁵ por parte do Fornecedor. Caso a incidência necessite de redação de documentação 8D, a Fobric terá de selecionar a *checkbox* que se encontra no princípio deste campo. Após seleção desta, ficará disponível ao utilizador um campo para a submissão do documento que o

Figura 37 - Representação de um excerto do formulário após a adição de uma nova decisão

Figura 38 - Representação do campo para o tratamento de uma incidência com exigência

¹⁵ Documento 8D – um 8D é um método importante na resolução de problemas de produção. Este método é utilizado para análise de falhas (análise da causa raiz) e para a resolução de problemas. Este método consiste em 8 passos pré-determinados que têm de ser executados de forma a chegar a uma finalização eficaz (Koncz & Pokorádi, 2018).

Fornecedor terá de preencher e, até à submissão do documento por parte do Fornecedor, sempre que um utilizador da Fobric entre no submenu das incidências, irá aparecer uma janela como a representada na Figura 39. Nesta, o utilizador poderá ver as seguintes informações:

- Fornecedor – nome do Fornecedor a quem está a ser exigida a submissão do documento 8D;
- Referência Fobric – referência do componente Fobric que está a ser analisado;
- Referência Fornecedor – identificação da referência do Fornecedor que está em análise;
- Criação em – data de introdução da incidência no FYP;
- Prazo para submissão – estabelecimento de um *deadline* para a submissão do documento por parte do Fornecedor.

No final desta informação será dada a possibilidade ao utilizador de “Sair” da informação ou “Finalizar” a incidência. Se o utilizador selecionar “Finalizar”, será redirecionado para a incidência que estava apresentada na informação.



Figura 39 - Representação da informação de uma incidência com exigência de submissão de documento 8D ainda por finalizar

Por último, no topo do formulário estará presente um campo com dois separadores. O primeiro separador diz respeito ao utilizador Fobric e nele estarão presentes todos os dados que a Fobric introduziu para resolver e finalizar a não-conformidade. O segundo separador dirá respeito ao Fornecedor (janela que será apresentada ao Fornecedor quando este abre uma incidência); neste separador o utilizador Fobric apenas poderá consultar a informação lá contida (Figura 40). Este segundo separador irá conter todos os parâmetros que estão presentes na incidência que é aberta no Fornecedor e tem como objetivo observar qual o plano de ações que este tomou para a resolução da incidência. Caso seja exigida a submissão de documento 8D, o utilizador da Fobric poderá observar se este já submeteu a documentação ou ainda não, a partir da observação do campo “Documento 8D preenchido pelo fornecedor”.

Figura 40 - Representação da estrutura e da informação que irá constar no separador do fornecedor

Receção Mercadoria - Fobric

Neste ponto é apresentado o submenu “receção de mercadoria”, que se encontra no interior do separador “logística” e estará apenas disponível para os utilizadores da Fobric, tendo como objetivo proporcionar ao utilizador um local onde pode consultar os dados principais de toda a mercadoria que deu entrada no ERP da Fobric (todos os dados fornecidos no submenu da receção de mercadoria são importados do ERP). Devido ao limitado número de acessos à plataforma ERP e devido à necessidade da consulta da mercadoria que é rececionada, foi decidida a criação deste submenu.

Na Figura 41 é possível observar uma estrutura muito simples e de fácil leitura. Este ambiente gráfico será composto por duas partes:

- um campo de pesquisa:
 - Referência Fobric;
 - Lote Fobric;
 - Nome de Fornecedor;

- Data.
- Listagem da mercadoria rececionada.

Rececionado em:	Referência Fobric:	Lote Fobric:	Lote Fornecedor:	Quantidade rececionada:	Fornecedor:
20-02-2020	C5CL000X	A020XXXX	34472013/20	50 000	Fornecedor X

Figura 41 - Representação do ambiente gráfico da receção da mercadoria

4.5.3.2 Fornecedor

Validação de componentes - Fornecedor

A validação dos componentes é uma tarefa muito importante no processo de trabalho da Fobric e de qualquer empresa que trabalha no setor automóvel. Devido ao extremo rigor deste setor, é importante que os componentes fornecidos apresentem o mínimo de características fora de especificação possíveis. Caso o Fornecedor preencha este formulário de validação de componentes antes de expedir qualquer mercadoria para a Fobric, proporcionará uma maior confiança à Fobric relativamente à mercadoria que irá rececionar, pois esta para ser expedida teve de passar por uma pré-avaliação e servirá para ajudá-lo a evidenciar alguma característica que esteja fora de especificação antes da mercadoria ser enviada.

Após selecionar o submenu dos “Relatórios”, o Fornecedor será reencaminhado para o ambiente gráfico representado na Figura 42.

Neste ambiente gráfico é possível observar a existência de um botão na parte superior da página que permite a criação de um novo relatório, uma linha de pesquisa com vários campos de preenchimento e dois separadores (o primeiro relativo aos relatórios “Por submeter” e o segundo relativo aos relatórios “Submetidos”).

Caso o Fornecedor pretenda criar um relatório, conforme descrito no parágrafo anterior, este terá de selecionar o botão na parte superior chamado “Novo relatório” (Figura 42).

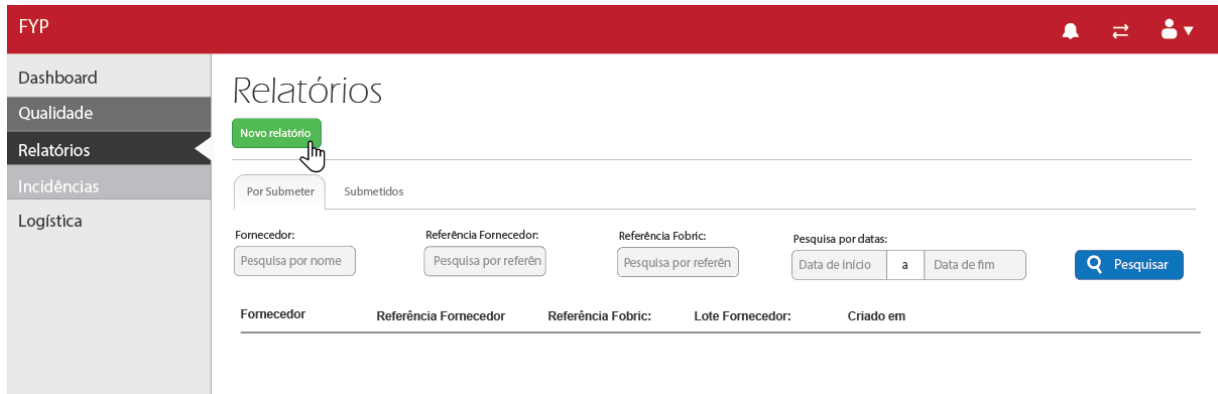


Figura 42 - Página inicial do Submenu "Relatórios"

Após seleção do botão “Novo relatório”, será apresentada ao utilizador uma janela onde este terá de preencher as diferentes caixas de texto com a informação solicitada. Esta informação corresponde a alguns dados gerais do relatório, como por exemplo:

- Fornecedor – campo onde o Fornecedor coloca o nome da sua empresa;
- Referência Fornecedor – campo onde será colocada a referência do componente do Fornecedor;
- Referência Fobric – campo onde será colocada a referência do componente Fobric;
- Lote Fornecedor – lote de Fornecedor a que corresponde este relatório.

Depois da introdução da informação solicitada, o utilizador terá de seleccionar “Adicionar” de forma que seja criado um novo relatório. Esta janela pode ser observada infra na Figura 43.

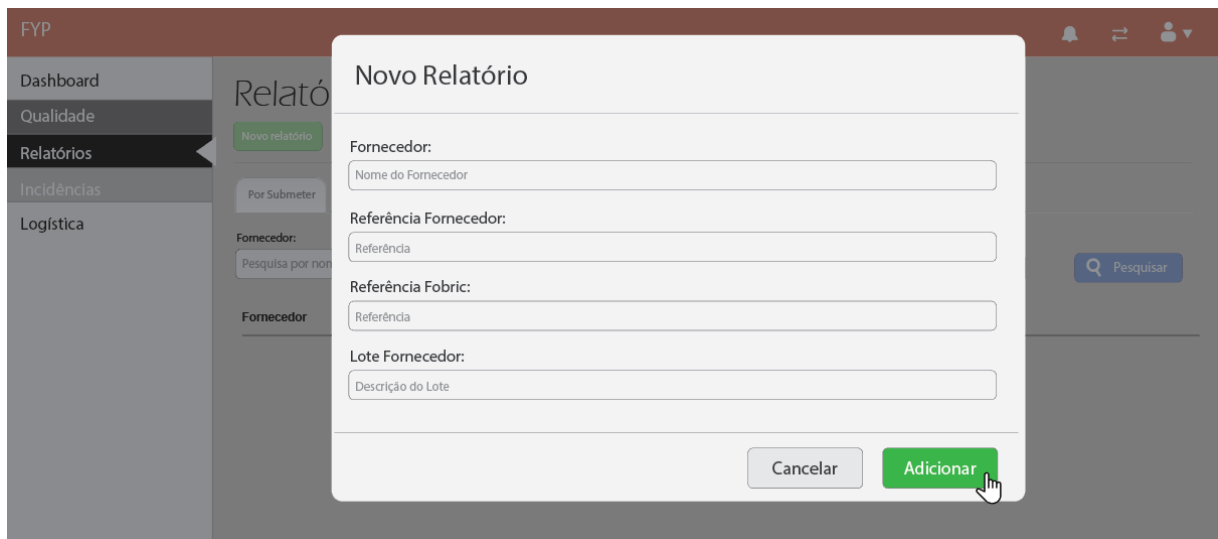


Figura 43 - Janela para a introdução da informação geral do relatório

Após a seleção do botão “Adicionar”, o *software* irá gerar uma nova linha que corresponde ao relatório criado. Esta linha pode ser observada na Figura 44, podendo-se nela constatar a informação que se introduziu anteriormente, a data, a hora a que o relatório foi criado e do lado direito da mesma podem-se, ainda, observar três campos de seleção distintos:

- Submeter ✓ – este campo tem como objetivo submeter à Fobric o relatório depois de concluído. Só depois de estar submetido é que a Fobric poderá ver o seu conteúdo;
- Ver 🔍 – o campo “Ver” tem como objetivo permitir ao utilizador entrar dentro do relatório e preencher com as informações que lhe serão solicitadas;
- Eliminar ✗ – o campo de seleção “Eliminar” tem como objetivo de eliminar o relatório.

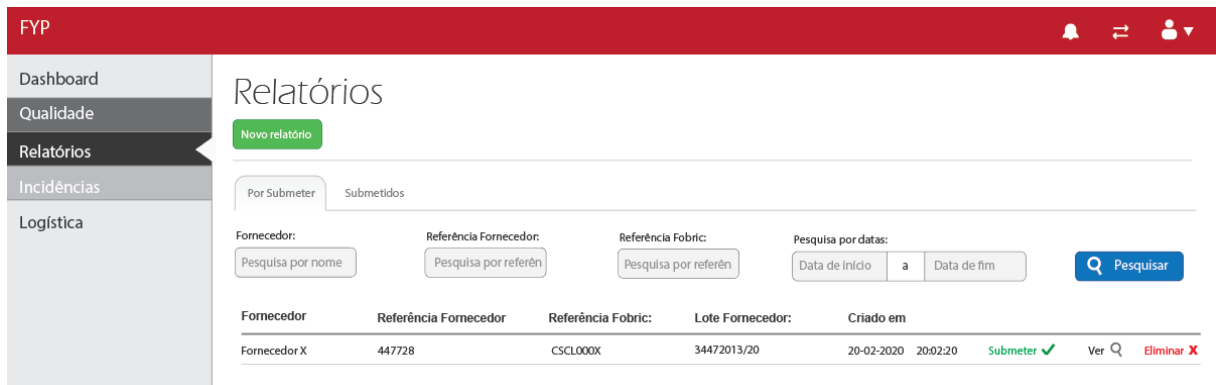


Figura 44 - Representação de um relatório na lista de relatórios

Após a seleção do botão “Ver 🔍”, o Fornecedor será redirecionado para uma página onde fará o preenchimento do relatório. Caso pretenda voltar para trás, para a lista dos relatórios, o utilizador poderá selecionar o campo “Voltar à lista de relatórios” localizado na parte superior da página. Esta característica pode ser observada na parte superior da Figura 45, a azul.

Conforme enunciado no requisito funcional deste *mockup* (VC_Fornecedor_RF), os relatórios são compostos por quatro partes distintas:

- A primeira parte conterá informação geral sobre o componente. A estrutura desta parte pode ser observada infra na Figura 45;
- A segunda parte terá como objetivo a avaliação da conformidade dos materiais utilizados (matéria-prima, tratamento superficial e tratamento térmico);
- A terceira parte terá como objetivo a avaliação geométrica do componente (verificação se o componente foi produzido conforme a sua ficha técnica);
- Por último, a quarta parte será utilizada para a submissão de documentação adicional (certificados originais, documentação PPAP, guia de remessa, etc.).

Conforme é possível observar pela análise da Figura 45, existem diversas caixas de texto com a cor cinzenta. Esta cor permite indicar ao utilizador que são caixas de texto com introdução automática de texto e que o utilizador não poderá modificar.

Figura 45 – Representação da parte inicial de um relatório

Conforme é possível observar na imagem supra, todos os campos estão representados com uma cor cinza. Esta representação deve-se ao facto de que todos os dados lá presentes foram anteriormente introduzidos pelo utilizador no ato de criação do relatório.

Na Figura 46 é possível observar a representação gráfica para a validação da conformidade dos materiais. Para esta validação, o *software* terá de ir buscar informação a dois locais distintos. Para o *software* obter dados como a matéria-prima, o tratamento térmico, e o tratamento superficial utilizado, este terá de os ir buscar ao documento EPN¹⁶(criado pela Fobric durante a fase de APQP). Depois de identificada a matéria-prima, o seu tratamento superficial e tratamento térmico, o *software* terá de ir à sua base de dados (CBD_MP-TS-TT e CBD_MP-TS-TT_RF) procurar a restante informação que necessita.

Após o utilizador introduzir a informação necessária, o *software* fará a validação da informação de forma automática. Para esta validação automática o *software* executa o comportamento representado no requisito funcional (requisito presente no capítulo “Anexos”), na linha do “Comportamento”, na parte da “Validação da conformidade dos materiais” (SP-Y_Relatórios_RF).

Conforme é possível observar na Figura 46, a validação dos componentes tem uma estrutura muito simples e muito intuitiva. Na parte inicial, está presente a identificação da matéria-prima ou do tratamento que está a ser utilizado e, de seguida, os diversos campos de validação.

¹⁶ Documento EPN - o EPN é o documento que representa o “bilhete de identidade” do componente, então irá conter todas as informações relevantes sobre este. O objetivo deste documento é a reunião de toda a informação relevante sobre o componente.

Validação da conformidade dos materiais

Matéria-Prima

Matéria-prima:

Designação Numérica:

Norma:

Data do certificado:

Composição Química:	Lim. Inf.:	Lim. Sup.:	Valor apresentado no relatório:	Validação:
<input type="text" value="C"/>	<input type="text" value="0,650"/>	<input type="text" value="0,730"/>	<input type="text" value="0,700"/>	OK
<input type="text" value="Si"/>	<input type="text" value="0,150"/>	<input type="text" value="0,350"/>	<input type="text" value="0,200"/>	OK
<input type="text" value="Mn"/>	<input type="text" value="0,600"/>	<input type="text" value="0,900"/>	<input type="text" value="0,500"/>	NOK
<input type="text" value="Ni"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="0,400"/>	<input type="text" value="0,200"/>	OK
<input type="text" value="P"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="0,025"/>	<input type="text" value="0,010"/>	OK
<input type="text" value="S"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="0,025"/>	<input type="text" value="0,008"/>	OK
<input type="text" value="Cr"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="0,400"/>	<input type="text" value="0,150"/>	OK
<input type="text" value="Mo"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="0,100"/>	<input type="text" value="0,080"/>	OK

Tratamento Térmico

Tratamento Térmico:

Data do certificado:

Unidade:	Lim. Inf.:	Lim. Sup.:	Valor apresentado no relatório:	Validação:
<input type="text" value="HV"/>	<input type="text" value="435"/>	<input type="text" value="535"/>	<input type="text" value="470"/>	OK

Tratamento Superficial

Tratamento Superficial:

Norma:

Data do certificado:

Unidade:	Lim. Inf.:	Lim. Sup.:	Valor apresentado no relatório:	Validação:
<input type="text" value="µm"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="35"/>	<input type="text" value="11"/>	OK

Figura 46 - Representação do campo de validação da conformidade dos materiais

Depois de executada a validação da conformidade dos materiais, o utilizador fará a validação da conformidade dimensional do componente. Da mesma forma como descrito anteriormente, a parte inicial é composta por informação sobre o componente; esta é introduzida de forma automática aquando da criação do relatório e é recolhida a partir do documento EPN. Conforme é possível observar na Figura 47 esta informação é a seguinte:

- Referência Fobric – Referência Fobric que está registada nos sistemas da Fobric;
- Designação do componente – nome pelo qual o componente está registado nos sistemas da Fobric;
- Ficha técnica: referência da ficha técnica utilizada para a produção do componente;
- Revisão: índice da última revisão da ficha técnica.

Para efetuar a validação do componente, o utilizador terá de introduzir a data de quando efetuou as medições para a validação do componente, terá de introduzir a dimensão que irá controlar, o seu Valor Nominal (N), as suas tolerâncias (Limite Inferior, L.I. e Limite Superior, L.S.) e todos os valores que obteve.

Na parte inferior da Figura 47 é possível observar um campo de seleção chamado “Adicionar nova linha”; este campo permite ao utilizador adicionar o número de linhas necessário para um controlo mais completo e adequado ao componente que está a avaliar.

Na mesma Figura é, ainda, possível observar que é executada uma validação automática. Para o seu correto funcionamento, o *software* terá de ter o comportamento representado no requisito funcional (requisito presente no capítulo “Anexos”), na linha do “Comportamento”, na parte da “Validação dimensional” (SP-Y_Relatórios_RF). Por último, do lado direito da Figura 47 encontra-se um “X” com a cor vermelha em cada linha de avaliação; este “X” tem como objetivo permitir ao utilizador eliminar a linha de controlo caso seja necessário.

Validação da conformidade dimensional

Relatório Dimensional

Referência Fobric:

Designação do componente:

Ficha técnica:

Revisão:

Data da medição:

Dimensão:	N	L.I.:	L.S.:	Valores obtidos:	Validação:
Dimensão 1	<input type="text" value="5,30"/>	<input type="text" value="-0,20"/>	<input type="text" value="0,20"/>	<input type="text" value="5,32"/> <input type="text" value="5,39"/> <input type="text" value="5,40"/> <input type="text" value="5,28"/> <input type="text" value="5,30"/>	OK X
Dimensão 2	<input type="text" value="15,00"/>	<input type="text" value="-0,50"/>	<input type="text" value="0,50"/>	<input type="text" value="15,43"/> <input type="text" value="15,45"/> <input type="text" value="15,40"/> <input type="text" value="15,49"/> <input type="text" value="15,53"/>	NOK X

[Adicionar nova linha](#)

Figura 47 - Representação do campo de validação dimensional

Concluindo a estrutura do relatório, no fim, encontra-se um campo para a submissão de documentação. Neste campo, o Fornecedor poderá submeter a guia de remessa dos componentes que irá enviar, uma cópia dos certificados originais de MP, TT e TS utilizados para a produção do componente e toda a documentação PPAP, caso sejam as primeiras amostras.


Para a submissão de ficheiros, o Fornecedor apenas terá de seleccionar o campo de seleção “Submeter documentos” e escolher os ficheiros que pretende anexar. Este campo de seleção pode ser observado a azul no lado direito da Figura 48.






Figura 48 - Campo de submissão de ficheiros


Por último, após terminada a validação do componente, o Fornecedor carrega em “Guardar” (Figura 48) e o relatório fica guardado no sistema. Após guardado, de forma a submeter o relatório à Fobric, o Fornecedor apenas terá de seleccionar o campo “Submeter” que se encontra a verde do lado direito na Figura 44.

É de realçar que toda esta sequência de validações é feita de uma forma contínua e sempre na mesma página; é feito desta forma para tornar o ato da validação mais simples e intuitivo para o Fornecedor.

De forma a finalizar todo este processo de validação dos componentes, estes relatórios têm de ser validados pela Fobric. Para tal, o utilizador da Fobric tem de dar o seu parecer relativamente ao relatório submetido pelo Fornecedor, seleccionando o separador “Fornecedores”, entrando no submenu “Relatórios”, observando a lista de todos os relatórios que ainda estão por validar, entrando em cada relatório (seleccionando o botão “Ver ”), analisando a informação que neles está contida e, por fim, efetuando uma avaliação ao relatório, conforme representado na Figura 49. Desta avaliação pode resultar um dos seguintes:

- Aprovado ;
- Incidência ;
- Rejeitado .

Caso o utilizador da Fobric selecione a opção “Incidência”, o *software* irá criar automaticamente uma incidência no separador de incidências de Fornecedor e passará para lá toda a informação geral como, por exemplo, a referência de Fornecedor, o lote de Fornecedor e a referência Fobric.

Quando o utilizador da Fobric selecciona o botão “Ver ”, a estrutura apresentada é igual à apresentada nas Figura 45, Figura 46 e Figura 47, contudo, todos os campos de escrita estarão

bloqueados (o utilizador apenas pode consultar a informação lá apresentada) e no campo de submissão de ficheiros (Figura 48) o utilizador Fobric apenas poderá fazer *download* dos documentos lá presentes.

Após o utilizador da Fobric tomar uma decisão, o relatório irá transitar de forma automática do separador “Em aberto” para um separador onde estão presentes todos os relatórios fechados (representação do separador na Figura 49), em que, após essa transição, o utilizador da Fobric apenas poderá ver o conteúdo de cada relatório.



Figura 49 - Ambiente gráfico onde está representada lista de relatórios

Tratamento de incidências – Fornecedor

À semelhança do descrito na *mockup* “Tratamento de incidências – Fobric”, a informação que consta neste ponto está descrita no caso de uso “TIQ_Fornecedor” e no requisito funcional “TIQ_Fornecedor_RF”. Para o tratamento das incidências por parte do fornecedor, o FYP irá conter um submenu dentro do separador “Qualidade” chamado de “Incidências”. Dentro deste separador, o Fornecedor terá a responsabilidade de descrever o seu plano e ações para que seja possível encerrar as incidências de qualidade que vão ocorrendo no seu dia-a-dia. Na Figura 50 é possível observar o *dashboard* que o utilizador irá ver quando entra neste separador.




Figura 50 - Representação do dashboard das incidências para o Fornecedor

Na figura representada supra, podemos, ainda, observar, conforme descrito no requisito funcional “TIQ_Fornecedor_RF”, que este *dashboard* é dividido em duas partes. Na primeira parte, representada na parte superior da imagem, o utilizador tem a capacidade de visualizar o número de incidências “em aberto”, o número de incidências “fechadas” e uma representação gráfica entre o número de incidências “em aberto” e o número de incidências “fechadas” e na segunda parte deste *dashboard* o *software* irá conter uma listagem de incidências. Nesta listagem de incidências, conforme é possível observar na Figura 50, constam dois separadores: o separador das incidências que ainda se encontram “em aberto” e um separador para as incidências que já se encontram “fechadas”. Conforme descrito no requisito funcional, sempre que uma incidência é finalizada, esta tem de transitar do separador “em aberto” para o separador “fechadas”.

Como é possível observar, as semelhanças entre a Figura 30 (*dashboard* do utilizador Fobric) e a Figura 50 (*dashboard* do utilizador Fornecedor) são muitas, contudo, a informação apresentada na listagem das incidências é diferente. Neste caso, para o utilizador Fornecedor é mais importante apresentar os seus dados do que os dados da Fobric como, por exemplo, a referência de Fornecedor e o lote de Fornecedor.

A maior diferença entre os dois *dashboards* é o modo de interação que o utilizador tem com a incidência. Enquanto o utilizador da Fobric pode criar uma incidência, pode editá-la e pode encerrá-la, o utilizador Fornecedor apenas pode adicionar informação complementar à incidência.

Neste *dashboard* o utilizador, caso necessite de pesquisar uma determinada incidência, terá um campo de pesquisa.

Conforme representado na Figura 50, caso o Fornecedor pretenda entrar dentro da incidência, terá de seleccionar o botão “Ver ”. Após a seleção deste botão, será aberta uma janela com um formulário (Figura 51).

Neste formulário serão apresentadas ao utilizador duas colunas. Na primeira coluna estarão presentes todas as informações relevantes sobre a incidência; estas informações foram introduzidas pela Fobric e o Fornecedor apenas poderá consultar o que está escrito no seu interior (o *software* terá de ter a capacidade de ir buscar a informação à incidência da Fobric e apresentá-la na incidência do Fornecedor). Na Figura 51, como exemplo, podemos observar como é que o Fornecedor iria ver a informação introduzida pela Fobric. Na segunda coluna o Fornecedor terá à sua disposição duas caixas de texto e um campo de submissão de documentação que poderá utilizar para introduzir informação necessária para ajudar ao encerramento da não-conformidade.

Figura 51 - Representação do formulário onde o fornecedor insere os dados sobre a incidência

Caso seja solicitada a submissão de documentação 8D (conforme representado no canto inferior direito na Figura 51), o utilizador terá de submeter o documento fornecido pela Fobric devidamente preenchido no campo de submissão “Documento 8D preenchido pelo fornecedor”. Até a submissão do documento estar concluída, aparecerá um aviso no *dashboard* do Fornecedor (Figura 52) com a seguinte informação:

- Referência Fobric – referência do componente Fobric que está a ser analisado;
- Referência Fornecedor – identificação da referência do Fornecedor que está em análise;
- Criação em – data de introdução da incidência no FYP;
- Prazo para submissão – estabelecimento de um *deadline* para a submissão do documento por parte do Fornecedor.

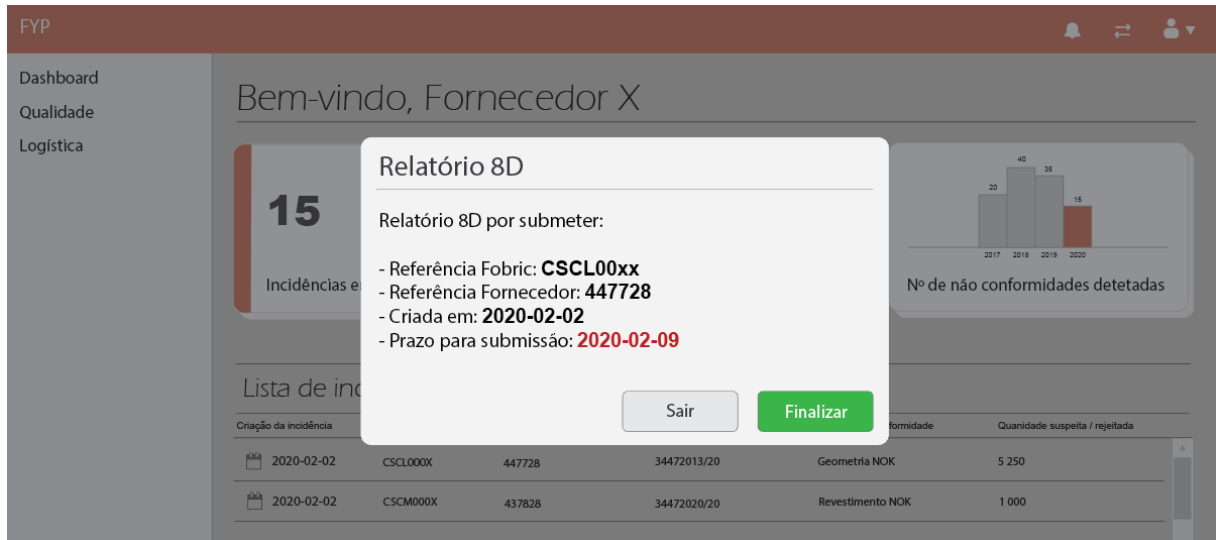


Figura 52 - Representação da informação de uma incidência com exigência de submissão de documento 8D ainda por finalizar no *dashboard* do Fornecedor

De igual forma ao anteriormente descrito, no final desta informação será dada a possibilidade ao utilizador de “Sair” da informação ou “Finalizar” a incidência. Se o utilizador selecionar “Finalizar”, será redirecionado para a incidência que estava apresentada na informação.

Dashboard de Fornecedor

Conforme descrito no caso de uso “DU_Fornecedor”, este *dashboard* permitirá ao Fornecedor observar as suas estatísticas relativamente à qualidade dos seus produtos.

Na Figura 53, conforme descrito no requisito funcional “DU_Fornecedor_RF”, é possível observar um ambiente gráfico dividido em duas partes: uma parte onde o Fornecedor pode ver, de uma forma gráfica, o número de incidências “em aberto”, o rendimento global do Fornecedor (qualidade) e o número de não conformidades detetadas no ano civil em comparação com os anos anteriores; a segunda parte é composta por uma lista onde o Fornecedor pode observar todas as incidências que ainda se encontram abertas.

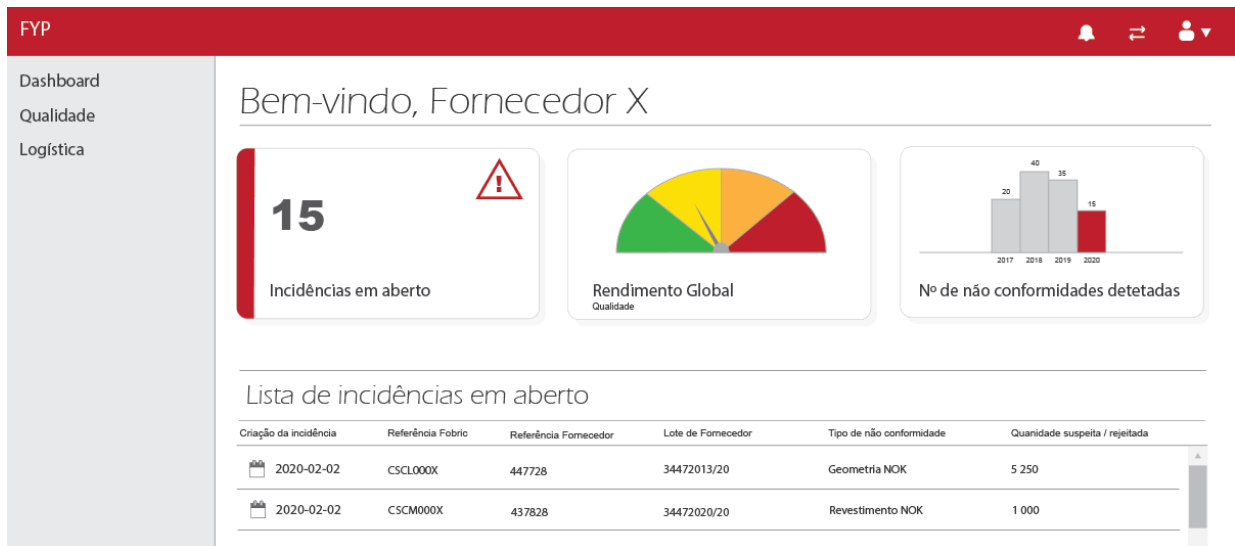


Figura 53 - Ambiente gráfico do *dashboard* de Fornecedor

Logística - Fornecedor

Uma boa comunicação entre os Fornecedores e a Fobric, do ponto de vista de logística, pode ser bastante benéfica para que todo o processo de envio e receção aconteça da maneira mais controlada possível. No presente ponto será apresentado o ambiente gráfico que o Fornecedor irá ver quando necessitar de enviar mercadoria para a Fobric.

Conforme os ambientes gráficos anteriormente apresentados, este irá apresentar um campo de pesquisa onde o Fornecedor poderá pesquisar um determinado envio segundo determinados parâmetros de pesquisa. Estes parâmetros são:

- Fornecedor (nome do Fornecedor);
- Referência Fornecedor;
- Referência Fobric;
- Pesquisa por datas.

Relativamente à criação de um envio, conforme é possível observar na Figura 54, o utilizador terá de selecionar o botão “Novo Envio” presente na parte superior da página.






Figura 54 - Representação para a introdução de um novo envio

Após seleção do botão mencionado supra, aparecerá ao utilizador uma janela onde este terá de introduzir alguns dados gerais sobre a mercadoria a enviar. Segundo o presente na Figura 55, para a criação de um envio, o utilizador terá de introduzir as seguintes informações:

- Fornecedor – neste campo o utilizador terá de introduzir o nome da sua empresa;
- Referência de Fornecedor – neste campo o utilizador terá de introduzir a sua referência para a mercadoria a enviar;
- Referência Fobric – nesta caixa de texto o utilizador terá de introduzir a referência Fobric do componente que irá enviar;
- Lote Fornecedor – nesta caixa de texto o utilizador terá de introduzir o lote da mercadoria que irá expedir.

Figura 55 - Representação da janela para a introdução dos dados gerais de um novo envio

Depois da introdução de toda a informação solicitada e da seleção do botão “Adicionar”, será criada uma linha relativa à mercadoria que será expedida. Na Figura 56 é possível observar que do lado direito existem três botões que o utilizador poderá utilizar:

- Submeter  – este botão fará a submissão para a Fobric de toda a informação relativa à mercadoria que será expedida;
- Ver  – este botão permitirá ao utilizador entrar dentro do envio e averiguar o ponto de situação do envio relativamente a validações de qualidade e para a introdução de informação adicional;
- Eliminar  – selecionando este botão, este permitirá ao utilizador eliminar a linha caso necessário.

The screenshot shows a web interface for 'Logística' (Logistics) under the 'FYP' header. On the left is a navigation menu with 'Dashboard', 'Qualidade', and 'Logística' (selected). The main area has a 'Novo envio' button and a search section with filters for 'Fornecedor', 'Referência Fornecedor', 'Referência Fobric', and 'Pesquisa por datas'. Below the search is a table with columns: Fornecedor, Referência Fornecedor, Referência Fobric, Lote Fornecedor, Criado em, and actions (Submeter, Ver, Eliminar). A single record is shown for 'Fornecedor X' with a 'Submeter' status and a 'Ver' button being clicked.

Fornecedor	Referência Fornecedor	Referência Fobric	Lote Fornecedor	Criado em			
Fornecedor X	447728	CSCL000X	34472013/20	20-02-2020 20:02:20	Submeter ✓	Ver 🔍	Eliminar ✖

Figura 56 - Representação gráfica de uma linha com um envio após toda a informação estar introduzida

Na Figura 57 é possível observar o ambiente gráfico que o utilizador irá ver assim que selecione o botão “Ver 🔍” referenciado supra. Este formulário/relatório irá conter quatro campos distintos.

O primeiro campo, à semelhança de outras estruturas de requisitos mencionados anteriormente, contém um campo com diversas caixas de texto; nestas, estarão presentes alguns dados gerais sobre o componente a enviar. Conforme é possível observar na mesma figura, estes campos correspondem aos anteriormente preenchidos pelo utilizador no ato da criação de um novo envio (Figura 57). Desta forma, todos estes campos não serão editáveis e serão representados com uma cor cinzento escuro.

O segundo campo representado na Figura 57 diz respeito à validação da conformidade do componente; neste, o utilizador terá a oportunidade de conferir a conformidade do componente antes de que a expedição seja realizada. Para a obtenção destes dados, o *software* utilizará o Lote de Fornecedor e a Referência de Fornecedor como pontos de referência e irá buscar toda a informação referente ao relatório de conformidade dos materiais anteriormente realizado. Deste relatório, o *software* irá retirar os seguintes parâmetros:

- Matéria-prima – o *software* irá buscar a designação da matéria-prima como, por exemplo, a designação C67S;
- Tratamento Térmico – nesta caixa de texto, o *software* irá buscar a informação relativamente ao tratamento térmico aplicado no componente. Caso o componente não tenha tratamento térmico, esta caixa de texto não irá aparecer;
- Tratamento Superficial – à semelhança do enunciado no ponto descrito em cima, o *software* irá buscar a informação relativamente ao tratamento superficial (Tratamento Superficial, Figura 24) aplicado no componente. Caso o componente não tenha tratamento superficial, esta caixa de texto não irá aparecer;
- Relatório Dimensional – para este campo, o *software* irá procurar a referência do componente da Fobric que será expedido e o *software* irá buscar ao relatório dimensional presente no caso de uso e requisito funcional VC_Fornecedor e VC_Fornecedor_RF respetivamente.

De forma a apresentar o resultado da validação da conformidade, representado com um “OK” na Figura 57, o *software* terá de ir buscar todos os resultados presentes nos relatórios anteriormente realizados. Se nos relatórios de validação de conformidade realizados anteriormente estiverem com a avaliação “OK”, então o *software* irá apresentar ao utilizador um resultado “OK”. Contudo, caso algum parâmetro esteja “NOK”, então o *software* irá apresentar a avaliação como “NOK”. Como estes são campos não editáveis, à semelhança do anteriormente descrito, irão aparecer ao utilizador com uma cor cinzento escuro.

O terceiro campo representado na Figura 57 diz respeito aos campos de escrita onde o utilizador irá introduzir todos os dados referentes ao envio da mercadoria. Desta forma, este terá de introduzir a seguinte informação:

- Quantidade Total – quantidade total de componentes a enviar;
- Quantidade por caixa – número de componentes que seguirá em cada caixa;
- Número de caixas – número de caixas que seguirão do componente a enviar;
- Número da guia de transporte – descrição do número da guia de transporte.

Por último, o quarto campo corresponde a um campo de submissão de ficheiros. Neste campo o utilizador pode, por exemplo, anexar a guia de transporte que acompanhará a mercadoria.

FYP

Dashboard
Qualidade
Logística

Logística

[← Voltar à lista de envios](#)

Dados Gerais

Fornecedor:

Referência Fornecedor:

Referência Fobric:

Lote Fornecedor:

Validação da conformidade

Materia-prima: <input type="text" value="C675"/>	Validação: OK
Tratamento Térmico: <input type="text" value="Temperado"/>	OK
Tratamento Superficial: <input type="text" value="Off-c342"/>	OK
Relatório Dimensional: <input type="text" value="CSCL000X"/>	OK

Informação Logística

Quantidade Total:

Quantidade por caixa:

Número de caixas:

Nº da guia de transporte:

Submissão de documentação adicional

[Submeter documentos](#)

Figura 57 - Representação do ambiente gráfico para a criação de um envio de mercadoria

Após a introdução de toda a informação solicitada, o utilizador terá de seleccionar o botão “Guardar” para salvar toda a informação introduzida.

De forma a concluir o processo, assim que toda a mercadoria esteja preparada para ser expedida e toda a informação esteja introduzida no FYP, o utilizador terá de seleccionar o botão submeter (Figura 59). Assim que este o seleccionar, o envio irá aparecer para a Fobric, o passando do separador “Por submeter” para o separador “Submetidos” e, automaticamente, será gerado um *QR-Code* (Figura 58) que deverá acompanhar a mercadoria. Este *QR-Code* serve como garantia de que todos os passos para um correto processamento de mercadoria foram executados. Neste *QR-Code* terá de constar a seguinte informação:

- Referência Fobric;
- Referência Fornecedor;
- Lote Fornecedor;
- Número da guia de remessa;
- Validação da Conformidade dos componentes (caso os componentes se encontrem conformes, terá de ir escrito no *QR-Code*, “VC_OK”).



Figura 58 - Representação do *QR-Code* gerado pelo FYP

A screenshot of the FYP web application interface. The top navigation bar is red with the text 'FYP'. On the left, there is a sidebar menu with 'Logística' selected. The main content area is titled 'Logística' and features a 'Novo envio' button. Below this, there are tabs for 'Por Submeter' and 'Submetidos'. A search section includes fields for 'Fornecedor', 'Referência Fornecedor', 'Referência Fobric', and 'Pesquisa por datas'. A table below displays a list of entries with columns for 'Fornecedor', 'Referência Fornecedor', 'Referência Fobric', 'Lote Fornecedor', and 'Criado em'. The first row shows 'Fornecedor X', '447728', 'CSCL000X', '34472013/20', and '20-02-2020 20:02:20'. Action buttons 'Submeter', 'Ver', and 'Eliminar' are visible at the end of the row.

Fornecedor	Referência Fornecedor	Referência Fobric	Lote Fornecedor	Criado em	
Fornecedor X	447728	CSCL000X	34472013/20	20-02-2020 20:02:20	Submeter ✓ Ver Q Eliminar X

Figura 59 - Representação da submissão da informação sobre a expedição da mercadoria à Fobric

Após submissão de toda a informação introduzida, a Fobric pode consultar todos os dados no submenu Fornecedores, dentro do separador Logística. Caso o utilizador Fobric pretenda visualizar os dados, este terá de seleccionar o botão “Ver Q” (Figura 60).

The screenshot shows a web application interface with a red header bar containing 'FYP' and navigation icons. A left sidebar lists menu items: Dashboard, Clientes, Projetos, Fornecedores, Logística (highlighted), Receção, and Fornecedores. The main content area is titled 'Logística' and features search filters for 'Fornecedor', 'Referência Fobric', and 'Guia de Remessa', along with a date range search and a 'Pesquisar' button. Below the filters is a table with the following data:

Fornecedor	Referência Fobric:	Lote Fornecedor:	Guia de Remessa:	Quantidade Total:	Criado em
Fornecedor X	CSCLO00X	34472013/20	30.975	60000	20-02-2020 20:02:20

A 'Ver' button with a magnifying glass icon is located at the end of the table row.

Figura 60 - Representação do ambiente gráfico para o envio da mercadoria para o utilizador Fobric

Após a seleção do botão mencionado supra, o utilizador será redirecionado para o formulário/relatório e poderá observar toda a informação introduzida pelo Fornecedor. Conforme é possível observar na Figura 61, todas as caixas de texto presentes não são editáveis e o utilizador apenas poderá consultar a informação lá presente e os ficheiros lá submetidos.

Caso o utilizador pretenda voltar à lista de envios, terá um botão na parte superior da página com o texto “voltar à lista de envios”; selecionando esse botão, este será redirecionado para a página representada pela Figura 60.

FYP 🔔 ↔ 👤

Dashboard
Clientes
Projetos
Fornecedores
Logística
Receção
Fornecedores

Logística

[← Voltar à lista de envíos](#)

Dados Gerais

Fornecedor:

Referência Fornecedor:

Referência Fobric:

Lote Fornecedor:

Validação da conformidade

	Validação:
Matéria-prima: <input type="text" value="C675"/>	OK
Tratamento Térmico: <input type="text" value="Temperado"/>	OK
Tratamento Superficial: <input type="text" value="Of-c342"/>	OK
Relatório Dimensional: <input type="text" value="CSCL000X"/>	OK

Informação Logística

Quantidade Total:

Qauntidade por caixa:

Número de caixas:

Nº da guia de transporte:

Submissão de documentação adicional

[30.975.pdf](#)

Figura 61 - Representação do ambiente gráfico para a visualização de um envio de mercadoria para o utilizador Fobric

4.5.3 – Casos de Uso

Conforme referido por Stellman e Greene (2006), um caso de uso não é mais que uma simples descrição sobre a interação que o utilizador poderá ter com o *software*.

Neste ponto serão apresentados os casos de uso que serão essenciais para a descrição do funcionamento do FYP no que diz respeito à comunicação entre a Fobric e os seus Fornecedores. A criação destes casos de uso será feita com base nos requisitos enunciados na descrição do processo, no ponto 4.5.1. do presente relatório.

De forma a possibilitar um entendimento geral relativamente à finalidade e à importância da criação da ferramenta FYP, foi desenvolvido um gráfico de interações. Este gráfico pode ser observado no início do presente capítulo, na Figura 13. Da análise desta figura resulta que existe um grande fluxo informativo, então, para que toda esta informação seja tratada da melhor maneira e de uma forma mais eficiente, é necessária a criação de um sistema que permita uma gestão documental.

Para a representação dos casos de uso para a comunicação entre a Fobric e os seus fornecedores, foram identificados os seguintes casos de uso, com a seguinte descrição geral:

- **Fobric:**
 - Criação de uma base de dados de MP, TS e TT - criação de uma base de dados de matérias-primas, tratamentos superficiais e tratamentos térmicos. Esta base de dados tem como único objetivo a reunião de informação para depois ser utilizada para efetuar a validação da mercadoria ainda nas instalações do Fornecedor;
 - Tratamento de incidências de qualidade - as incidências de qualidade correspondem a não-conformidades que são detetadas no ato da validação dos componentes. Aqui, o utilizador da Fobric terá a responsabilidade de inserir, acompanhar e encerrar as incidências de qualidade que vão ocorrendo no seu dia-a-dia;
 - Receção de mercadoria – ao utilizar esta funcionalidade, o utilizador terá a possibilidade de consultar uma listagem de toda a mercadoria que deu entrada no sistema da Fobric.

- **Fornecedor:**
 - Validação de componentes – a funcionalidade da validação dos componentes tem como objetivo auxiliar o Fornecedor no ato da validação da mercadoria. Pretende-se que o número de incidências de qualidade diminua, auxiliar o Fornecedor a submeter toda a informação desejada pela Fobric e a produzir componentes segundo as especificações do Cliente;
 - Tratamento de incidências de qualidade – à semelhança do descrito supra no ponto relativo ao tratamento de incidências, o Fornecedor, ao constatar que tem uma incidência em aberto, terá a responsabilidade de acompanhar e ajudar a encerrar as incidências de qualidade que vão ocorrendo no seu dia-a-dia;

- Dashboard de utilizador – esta funcionalidade tem como função oferecer ao Fornecedor uma visão global do seu desempenho. O desempenho corresponde à avaliação da performance segundo critérios pré-estabelecidos. Estes critérios, muitas vezes, são definidos pela Fobric e podem ser representados como indicadores;
- Logística - uma boa comunicação entre os Fornecedores e os seus clientes, do ponto de vista de logística, pode ser bastante benéfico para que todo o processo de envio e receção aconteça da maneira mais controlada possível. Com a criação de uma funcionalidade, espera-se que esta permita auxiliar o Fornecedor a confirmar se toda a mercadoria é enviada segundo o pedido da Fobric.

No anexo 1, apresenta-se a versão completa dos casos de uso descritos supra, no formato representado na Tabela 2 do Capítulo 3.

4.5.4 - Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais determinam os aspetos funcionais do *software*. Estes irão definir os cálculos necessários, os detalhes técnicos e a manipulação e processamento dos dados; estes requisitos também podem definir outras características funcionais que mostrem como é que se podem satisfazer os casos de uso definidos anteriormente (Stellman & Greene, 2006).

De seguida serão apresentados, de uma forma descritiva, todos os requisitos funcionais que serão utilizados para descrever o funcionamento da comunicação entre a Fobric e os seus fornecedores utilizando o FYP. No anexo 2, apresenta-se a versão completa dos requisitos funcionais que serão apresentados de seguida.

Estes requisitos estão divididos por utilizador: o utilizador Geral, o utilizador Fobric, e o utilizador Fornecedor. Os requisitos presentes no utilizador Geral, correspondem a requisitos que podem ser aplicados a todos os utilizadores; os requisitos presentes no utilizador Fobric apenas podem ser aplicados ao utilizador Fobric e, por último, os requisitos do utilizador Fornecedor apenas podem ser utilizados pelos fornecedores.

- **Geral:**
 - Submissão de ficheiros – o utilizador terá de ter a capacidade de submeter ficheiros em determinados pontos do *software*;
- **Fobric:**
 - Criação de base de dados de MP, TS e TT - criação de uma base de dados de matérias-primas, tratamentos superficiais e tratamentos térmicos. Esta base de dados será apresentada ao utilizador sob a forma de uma listagem e para introduzir novos materiais será apresentado ao utilizador um formulário com vários campos de preenchimento. Esta funcionalidade tem como único objetivo a reunião de informação para depois ser utilizada para efetuar a validação da mercadoria ainda nas instalações do Fornecedor;

- Tratamento das incidências de qualidade - criação de um submenu dentro do separador dos fornecedores, onde é possível efetuar o tratamento das incidências de qualidade;
 - Receção de mercadoria - a criação de um submenu onde é possível consultar uma lista de toda a mercadoria que deu entrada no sistema da Fobric.
- **Fornecedor:**
 - Validação de componentes - separador dedicado à criação de relatórios para a validação da mercadoria;
 - Sistema Poka-Yoke nos relatórios do fornecedor - este requisito, quando operacional, fará uma avaliação automática dos valores inseridos pelo fornecedor;
 - Tratamento das incidências de qualidade - criação de um submenu dentro do separador dos fornecedores, onde é possível efetuar o tratamento das incidências de qualidade;
 - Dashboard de utilizador – no separador *dashboard*, o Fornecedor terá a capacidade de visualizar as suas estatísticas no que diz respeito à qualidade de produto;
 - Logística - separador onde o Fornecedor, antes de enviar a mercadoria, terá de preencher um formulário sobre os dados da expedição, imprimir um *QR-Code* que será gerado pelo *software* e afixá-lo junto da mercadoria correspondente.

4.5.5 – Requisitos Não Funcionais

Conforme descrito no capítulo 3, os requisitos não funcionais são requisitos que dizem respeito a outras questões que não o comportamento do *software*. De seguida, serão apresentados alguns tipos de requisitos não funcionais enunciados pelos autores Stelman e Greene (2006) e que serão aplicados no FYP:

- **Disponibilidade:** o FYP estará disponível para todos os colaboradores da Fobric, mas apenas será atribuída uma licença por Fornecedor;
- **Portabilidade:** o FYP será otimizado para a plataforma *Android*;
- **Integridade:** relativamente aos atributos de segurança do sistema, este estará protegido por palavra-passe e cada colaborador, cliente ou fornecedor terá as suas credenciais de acesso. No que diz respeito aos Fornecedores, estes apenas terão acesso às zonas do *software* que terão de utilizar e apenas conseguirão ver documentos e informação que foi trocada entre a Fobric e os mesmos;
- **Reutilização:** a utilização de pequenos módulos faz com que o *software* seja muito versátil e possibilita que algumas funções e algumas estruturas possam ser utilizadas em outros locais com objetivos diferentes;
- **Escala:** uma possibilidade de aumentar a capacidade do *software* é aumentar o número de licenças de acordo com crescimento da Fobric e do crescimento da rede de contactos da Fobric (Fornecedores);

- **Usabilidade:** o *software* tem de ter uma estrutura *user-friendly*. A estrutura deste tem de ser simples e intuitiva, permitindo dessa forma que o utilizador tenha um melhor rendimento na execução das suas tarefas.

CAPÍTULO 5 - Conclusão

O setor automóvel é um dos maiores setores mundiais e um dos mais exigentes. Este contém uma estrutura muito bem definida e nele estão envolvidas milhares de empresas. Devido ao elevado número de componentes e ao elevado número de fornecedores envolvidos num único projeto, é necessário que exista uma excelente comunicação entre os fornecedores e os seus clientes.

A Fobric – Engineering é uma empresa especialista em trabalhos de engenharia, mais propriamente no desenvolvimento de projetos de conformação a frio e desenvolve toda a sua atividade quase exclusivamente no setor automóvel.

Devido à necessidade de uma boa comunicação, resultante do elevado rigor que este setor requer, foi necessária a criação de uma plataforma informática que permita que esta comunicação seja mais próxima. Com esta necessidade nasceu o FYP, uma plataforma informática que permitirá tornar todo o processo de planeamento de projeto e acompanhamento de projetos na sua fase “Série” mais simples e mais célere. A dinâmica criada entre a Fobric e os seus fornecedores dentro da plataforma FYP tem como objetivo aproximar a comunicação entre as empresas, de forma a trabalharem em conjunto para garantir sempre a conformidade da mercadoria e, assim, reduzir a possibilidade de erro.

O presente relatório tem como principal objetivo descrever a parte do projeto relativo ao levantamento dos requisitos para permitir a ponte de comunicação entre a Fobric e os seus fornecedores. Tal objetivo foi alcançado, tendo sido identificados dez requisitos e, adicionalmente, também foi descrita a sua estrutura, aspetos visuais e funcionais desejados para esta comunicação.

Circunstâncias várias fizeram com que o projeto sofresse alguns atrasos relativamente ao plano inicial e devido a este ainda se encontrar na fase do estabelecimento dos requisitos nas restantes componentes/áreas, ainda não é possível apresentar dados relativamente ao impacto da utilização do *software* nos Fornecedores. De forma a representar o resultado esperado, a Fobric considerará o modelo de aprendizagem com base na curva de aprendizagem. Segundo Ritter e Schooler (2001), a maior parte das tarefas tornam-se mais rápidas com a prática. A curva de aprendizagem tem implicações na educação, como também na vida quotidiana. Segundo os mesmos autores, a prática ajuda a melhorar a *performance* e, na sua fase inicial, pode-se observar uma melhoria mais acentuada num curto espaço de tempo; contudo, é possível observar uma diminuição no aumento da *performance* ao longo do tempo (Ritter & Schooler, 2001).

Com a introdução do FYP, a Fobric, conforme descrito supra almeja que os Fornecedores tenham um comportamento coincidente com a curva de aprendizagem. Com a utilização regular do FYP e com a melhoria na comunicação com os Fornecedores, espera-se que, numa fase inicial, exista um período de adaptação, depois exista uma melhoria no que toca à qualidade de comunicação. Consequentemente, como resultado desta comunicação mais eficiente, a Fobric espera que a qualidade dos produtos fornecidos seja maior. Espera-se, ainda, que, depois do período de adaptação à plataforma, a Fobric e os Fornecedores um espírito de

entrajuda maior para que, em conjunto, possa haver uma melhoria contínua e, assim, aumentar a qualidade dos produtos fornecidos e diminuir a taxa de produto não conforme detetado.

Para desenvolvimentos futuros, será interessante observar a integração com as restantes áreas do FYP e analisar o real impacto da utilização do FYP. Analisar o impacto que teve nos fornecedores e, com o auxílio de indicadores, observar o seu impacto ao nível da qualidade de produto e as suas limitações e fragilidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACP. (2021). Falta de Componentes Eletrônicos Preocupa Indústria Automóvel. Retrieved May 20, 2021, from <https://www.acp.pt/ser-socio/noticias/atualidade/detalhe/falta-de-componentes-eletronicos-preocupa-industria-automovel>
- AFIA. (2020). Volkswagen Autoeuropa | Volume de Produção : 192 mil Unidades em 2020. Retrieved May 17, 2021, from <https://afia.pt/volkswagen-autoeuropa-volume-de-producao-192-mil-unidades-em-2020/>
- Agnieszka, M., Nadia, B., & Nicoleta, R. (2014). Comparative Analysis of Awareness and Knowledge of APQP Requirements in Polish and Romanian Automotive Industry. *Applied Mechanics and Materials*, 657, 981–985. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.657.981>
- AICEP. (2016). Portugal Global. *Indústria Automóvel e Componentes*. Retrieved from https://portugalglobal.pt/PT/RevistaPortugalglobal/2016/Documents/Portugalglobal_n87.pdf
- APCER. (2021). O que é uma auditoria. Retrieved May 23, 2021, from <https://www.apcergroup.com/pt/faqs/68-faqs-pt/180-o-que-e-uma-auditoria>
- Bobrek, M., & Sokovic, M. (2005). Implementation of APQP-concept in Design of QMS. *Journal of Materials Processing Technology*, 163, 718–724. <https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2005.02.225>
- Christel, M. G., & Kong, K. C. (1992). *Issues in Requirements Elicitation*. Pittsburgh. Retrieved from <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a258932.pdf>
- Correia, G. (2018). *A IATF 16949:2016 e as suas Implicações na Gestão Empresarial: O Caso MFTE*. Lisbon School of Economics & Management - Universidade de Lisboa.
- Doshi, J. A., & Desai, D. A. (2016). Role of Production Part Approval Process in Continuous Quality Improvement and Customer Satisfaction. *International Journal of Engineering Research in Africa*, 22, 174–183. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/JERA.22.174>
- Eichenberg, P. (2021). One Year Later : COVID ' s Long - lasting Impact on the Auto Industry. Retrieved May 20, 2021, from <https://www.qad.com/blog/2021/03/one-year-later-covids-long-lasting-impact-on-the-auto-industry>
- Fobric. (2017a). Fobric - Engineering Parts. Retrieved March 21, 2020, from <https://fobric.pt/fobric/>
- Fobric. (2017b). Fobric - Engineering Parts. Retrieved March 21, 2020, from <https://fobric.pt/full-service-provider/>
- Foundation, I. D. (n.d.). Mock-ups - The Glossary of Human Computer Interaction. Retrieved October 18, 2020, from <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-glossary-of-human-computer-interaction/mock-ups>
- Gruszka, J., & Misztal, A. (2016). The New IATF 16949:2016 Standard in the Automotive Supply Chain. *Research in Logistic and Production*, 7(4), 311–318. <https://doi.org/10.21008/j.2083-4950.2017.7.4.3>
- Humphrey, J., & Memedovic, O. (2003). The Global Automotive Industry Value Chain: What Prospects for Upgrading by Developing Countries. *UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION*, (December 2018).

- <https://doi.org/10.2139/ssrn.424560>
- IATF. (2021a). International Automotive Task Force. Retrieved May 22, 2021, from <https://www.iatfglobaloversight.org/about-iatf/>
- IATF. (2021b). International Automotive Task Force. Retrieved May 22, 2021, from <https://www.iatfglobaloversight.org/iatf-169492016/about/>
- IHS Markit. (2021). Coronavirus Impact on the Automotive Industry. Retrieved May 20, 2021, from <https://ihsmarkit.com/topic/coronavirus-implications-automotive.html>
- Klein, C., Høj, J., & Machlica, G. (2021). The Impacts of the COVID-19 Crisis on the Automotive Sector in Central and Eastern European Countries. *Organisation for Economic Co-Operation and Development*, (1658). <https://doi.org/10.1787/18151973>
- Koncz, A., & Pokorádi, L. (2018). 8D Usage in Automotive Industry. *18th IEEE International Symposium on Computational Intelligence and Informatics*, 257–262. <https://doi.org/10.1109/CINTI.2018.8928206>
- Laskurain, I., Arana-Landín, G., & Heras-Saizarbitoria, I. (2018). How does IATF 16949 add value to ISO 9001? An empirical study. *Total Quality Management & Business Excellence*, (January), 1–18. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-65675-5>
- Martin, F., & Josef, B. (2015). Production Part Approval Process in the Metallurgical Sector for Automotive Industry. *Metal 2015*, 1–7.
- Monteiro, F. (2021). Em Pandemia, as Empresas com Matérias-primas são rei. Retrieved May 21, 2021, from <https://rr.sapo.pt/2021/05/19/economia/em-pandemia-as-empresas-com-materias-primas-sao-rei/fotoreportagem/239196/>
- Morosini, P. (2004). Industrial Clusters, Knowledge Integration and Performance. *World Development*, 32(2), 305–326. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2002.12.001>
- Portugal In. (2021). Automotive Industry. Retrieved May 17, 2021, from <http://www.portugal.in.gov.pt/automotive-industry/>
- Pressman, R. S. (2010). *Software Engineering: A practitioner's Approach*. (F. M. Schilling, Ed.) (Seventh Ed). New York: McGraw-Hill.
- Rewilak, J., & Tokaj, T. (2012). Measurement of Effectiveness of New Products Implementation Process According to APQP/PPAP Requirements - Proposition of Indices. *Management and Production Engineering Review*, 3(4), 69–79. <https://doi.org/10.2478/v10270-012-0035-8>
- Ritter, F. E., & Schooler, L. J. (2001). The Learning Curve. *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences.*, 1–12.
- Ruswanto, T. P., & Saroso, D. S. (2018). Gap Analysis Study on the Compliance of Automotive Standard IATF 16949 based on Internal Quality Audit Score in Automotive Industry. *Journal of Applied Research on Industrial Engineering*, 5(4), 271–285. <https://doi.org/10.22105/jarie.2018.148773.1055>
- Safarov, D. T., Fedorov, K. A., & Ilyasova, A. I. (2016). Algorithms Development of Making Special Techniques in APQP Manufacturing Process of Automotive Components, 134, 0–5. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/134/1/012036>
- Santos, M., & Neto, H. V. (2018). *A Norma IATF 16949:2016: Mudanças, Transição, Caminhos e Oportunidades*. Cadernos de Engenharia de Segurança, Qualidade e Ambiente.

- Silva, I. (2021). Tudo o que Precisa de Saber Sobre Layoff Segundo o Código do Trabalho. Retrieved May 21, 2021, from <https://www.e-konomista.pt/layoff/>
- Sommerville, I. (2011). *Software Engineering*. (M. Horton, M. Hirsch, C. Bell, & J. Holcomb, Eds.) (Ninth Edit). Boston: Pearson.
- Stellman, A., & Greene, J. (2006). *Applied Software Project Management*. (J. Peppard, M. T. O'Brien, & A. Odewahn, Eds.) (First Edit). Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.
- Sturgeon, T., Memedovic, O., Van Biesebroeck, J., & Gereffi, G. (2009). Globalisation of the Automotive Industry: Main Features and Trends. *Int. J. Technological Learning, Innovation and Development*, 2, 7–24.
- Sturgeon, T., Van Biesebroeck, J., & Gereffi, G. (2008). Value Chains, Networks and Clusters: Reframing the Global Automotive Industry. *Journal of Economic Geography*, 8(April), 297–321. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbn007>
- Vitale, J. (2020). Understanding the Impact of COVID-19. *Deloitte*. Retrieved from <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/about-deloitte/articles/covid-19/understanding-covid-19-s-impact-on-the-automotive-sector.html>

ANEXOS

1 – Casos de Uso

Neste ponto serão apresentados os casos de uso que serão essenciais para a descrição do funcionamento do FYP. A criação destes casos de uso será feita com base nos requisitos enunciados em “Lista de requisitos e comportamentos”, no ponto 4.5.2. do presente relatório.

De seguida, em formato de tabela, será feita uma descrição textual dos casos de uso necessários para a representação da estrutura do *software* e que serão utilizados para descrever o funcionamento do FYP.

Como é possível observar através da análise da Tabela 5, onde constam os casos de uso, esta está dividida por utilizador: o utilizador Fobric e o utilizador Fornecedor. De forma a pormenorizar a informação, na mesma tabela é possível observar uma subdivisão pelos departamentos que irão interagir com os casos de uso. Os casos de uso presentes no utilizador Fobric apenas podem ser aplicados ao utilizador Fobric e os casos de uso do utilizador Fornecedor apenas podem ser utilizados pelos fornecedores.

Tabela 5 - Lista com os casos de uso necessários para descrever o funcionamento do *software*

Utilizador		Casos de Uso	Pequena descrição
Fobric	<ul style="list-style-type: none"> Departamento de Engenharia 	Criação de base de dados de MP, TS e TT	Criação de uma base de dados de matérias-primas, tratamentos superficiais e tratamentos térmicos. Esta base de dados tem como único objetivo a reunião de informação para depois ser utilizada para efetuar para a validação da mercadoria ainda nas instalações do fornecedor.
	<ul style="list-style-type: none"> Departamento de Engenharia; Departamento Logístico; Departamento de Projeto. 	Tratamento das incidências de qualidade - Fobric	As incidências de qualidade correspondem a não-conformidades que são detetadas no ato da validação dos componentes. Aqui o utilizador da Fobric terá a responsabilidade de inserir, acompanhar e encerrar as incidências de qualidade que vão ocorrendo no seu dia-a-dia.
	<ul style="list-style-type: none"> Departamento de Engenharia; Departamento de Logística; 	Receção de mercadoria - Fobric	Ao utilizar esta funcionalidade, o utilizador terá a possibilidade de consultar uma listagem de toda a mercadoria que deu entrada no sistema da Fobric.
Fornecedor		Validação de componentes - Fornecedor	A funcionalidade da validação dos componentes tem como objetivo auxiliar o Fornecedor no ato da validação da mercadoria, almejando-se que o número de incidências de qualidade diminua e ajudá-lo a submeter toda a informação desejada pela Fobric e a produzir componentes segundo as especificações do Cliente.

	Tratamento das incidências de qualidade - Fornecedor	À semelhança do descrito supra, no ponto do tratamento de incidências, o Fornecedor, ao constatar que tem uma incidência em aberto, terá a responsabilidade de acompanhar e ajudar a encerrar as incidências de qualidade que vão ocorrendo no seu dia-a-dia.
	<i>Dashboard</i> de utilizador - Fornecedor	Esta funcionalidade tem como função oferecer ao fornecedor uma visão global do seu desempenho. O desempenho corresponde à avaliação da performance segundo critérios pré-estabelecidos. Estes critérios, muitas vezes, são definidos pela Fobric e podem ser representados como indicadores.
	Logística - Fornecedor	Uma boa comunicação entre os Fornecedores e os seus clientes, do ponto de vista de logística, pode ser bastante benéfico para que todo o processo de envio e receção aconteça da maneira mais controlada possível. Com a criação de uma funcionalidade espera-se que esta permita auxiliar o Fornecedor a confirmar se toda a mercadoria é enviada segundo o pedido da Fobric.

1.1 Fobric

Tabela 6 – Caso de uso para a criação de uma base de dados para matérias-primas, tratamentos de superfície e tratamentos térmicos

Criação de base de dados de MP, TS e TT	CBD_MP-TS-TT
Sumário	<p>Criação de uma base de dados de matérias-primas, tratamentos superficiais e tratamentos térmicos. Esta base de dados tem como único objetivo a reunião de informação para depois ser utilizada para efetuar a validação da mercadoria ainda nas instalações do Fornecedor.</p> <p>Nesta base de dados apenas constarão informações sobre matérias-primas, tratamentos superficiais e tratamentos térmicos e suas especificações. Esta funcionalidade não será utilizada para a gestão de stocks. A gestão de stocks será executada no ERP.</p>
Objetivo	Com a criação de uma base de dados para as matérias-primas, tratamentos superficiais e tratamentos térmicos, torna-se possível a criação de sistemas anti erro para a validação da mercadoria rececionada.
Utilizadores	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de Engenharia;
Condição Anterior	---
Curso Básico dos Acontecimentos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ir ao separador “Fornecedores”; 2. Entrar dentro do submenu “Materiais”; 3. Escolher um separador; 4. Adicionar Material; 5. Introduzir os dados solicitados; 6. Guardar.
Caminhos Alternativos	---
Condição Futura	Com a criação desta base de dados de materiais, a Fobric poderá utilizá-la para os seus sistemas anti erro ou apenas como uma ferramenta de consulta.

Tabela 7 – Caso de uso para o tratamento das incidências de qualidade da Fobric

Tratamento das incidências de qualidade - Fobric	TIQ_Fobric
Sumário	As incidências de qualidade correspondem a não-conformidades que são detetadas no ato da validação dos componentes. Aqui, o utilizador da Fobric terá a responsabilidade de inserir, acompanhar e encerrar as incidências de qualidade que vão ocorrendo no seu dia-a-dia.
Objetivo	A criação desta funcionalidade tem como objetivo acompanhar as incidências que vão surgindo no dia-a-dia da Fobric e encerrá-las com a maior brevidade possível.
Utilizadores	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de Engenharia; • Departamento de Logística; • Departamento de Projeto.
Condição Anterior	---
Curso Básico dos Acontecimentos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ir ao separador “Fornecedores”; 2. Entrar dentro do submenu “Incidências”; 3. Ver incidências “em aberto”; 4. Criar incidência; 5. Tratar a incidência.
Caminhos Alternativos	---
Condição Futura	Com o tratamento das incidências dentro do <i>software</i> FYP espera-se ajudar o Fornecedor a melhorar os seus processos.

Tabela 8 – Caso de uso a leitura da receção de mercadoria

Receção de mercadoria - Fobric	RM_Fobric
Sumário	Esta funcionalidade permite ao utilizador a possibilidade de consultar uma listagem de toda a mercadoria que deu entrada no sistema da Fobric.

Objetivo	A criação desta funcionalidade tem como objetivo proporcionar ao utilizador um local onde pode consultar os dados principais de toda a mercadoria que deu entrada no ERP da Fobric. Devido ao limitado número de acessos à plataforma ERP e devido à necessidade da consulta da mercadoria que é rececionada, foi decidida a criação deste submenu.
Utilizadores	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de Engenharia; • Departamento de Logística.
Condição Anterior	---
Curso Básico dos Acontecimentos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ir ao separador “Logística”; 2. Entrar dentro do submenu “Receção”; 3. Ver a lista de receções.
Caminhos Alternativos	---
Condição Futura	Com a adição desta lista de receções no FYP, espera-se que se torne mais simples a consulta da mercadoria rececionada.

1.2 Fornecedor

Tabela 9 – Caso de uso para a validação dos componentes por parte dos Fornecedores

Validação de componentes Fornecedor	de - VC_Fornecedor
Sumário	A funcionalidade da validação dos componentes tem como objetivo auxiliar o Fornecedor no ato da validação da mercadoria, pretendendo-se que o número de incidências de qualidade diminua e ajudar o Fornecedor a submeter toda a informação desejada pela Fobric e a produzir componentes segundo as especificações do Cliente.
Objetivo	Esta validação dos componentes torna mais simples, mais completa e mais versátil a submissão de informação, tanto por parte dos Fornecedores, como por parte da Fobric. Tem também a função de validar o componente que foi requisitado ao Fornecedor e reunir toda a informação necessária.
Utilizadores	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecedores.
Condição Anterior	---

Curso Básico dos Acontecimentos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecionar o separador “Qualidade”; 2. Entrar no submenu “Relatórios”; 3. Criar um relatório; 4. Inserir os dados iniciais necessários; 5. Editar novo relatório; 6. Preencher todos os dados requeridos no relatório; 7. Guardar o relatório; 8. Submeter o relatório. <p>Fobric:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ir ao separador “Fornecedores”; 2. Entrar no subgrupo “Relatórios”; 3. Ver o relatório do fornecedor; 4. Ver ficheiros anexados; 5. Avaliar relatório.
Caminhos Alternativos	---
Condição Futura	Capacidade de criação de relatórios. Criação de relatórios de uma forma mais simples e automatizada.

Tabela 10 – Caso de uso para o tratamento das incidências de qualidade do Fornecedor

Tratamento das incidências de qualidade - Fornecedor	TIQ_Fornecedor
Sumário	As incidências de qualidade correspondem a não-conformidades que são detetadas no ato da validação dos componentes. O Fornecedor terá a responsabilidade de acompanhar e encerrar as incidências de qualidade que vão ocorrendo no seu dia-a-dia. O Fornecedor será notificado da existência de uma nova incidência e terá de inserir o que será implementado para resolver a não-conformidade. O Fornecedor será notificado da existência da não-conformidade até ao fecho da mesma.
Objetivo	A criação desta funcionalidade tem como objetivo acompanhar as incidências que vão surgindo no dia-a-dia do Fornecedor e auxiliar a Fobric a encerrá-las com a maior brevidade possível.
Utilizadores	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecedor
Condição Anterior	---

Curso Básico dos Acontecimentos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ir ao separador “Qualidade”; 2. Entrar dentro do submenu “Incidências”; 3. Ver incidências “em aberto”; 4. Consultar a incidência; 5. Tratar incidência.
Caminhos Alternativos	---
Condição Futura	Com o tratamento das incidências dentro do <i>software</i> FYP espera-se que o Fornecedor consiga melhorar o seu processo.

Tabela 11 - Caso de uso para o *dashboard* de utilizador - Fornecedor

<i>Dashboard</i> de utilizador Fornecedor - DU_Fornecedor	
Sumário	Esta funcionalidade tem como função oferecer ao Fornecedor uma visão global do seu desempenho. O desempenho corresponde à avaliação da performance segundo critérios pré-estabelecidos. Estes critérios, muitas vezes, são definidos pela Fobric e podem ser representados como indicadores.
Objetivo	<p>Conforme descrito supra, esta funcionalidade tem como função oferecer ao Fornecedor uma visão global do seu desempenho. O desempenho corresponde à avaliação da <i>performance</i> segundo critérios pré-estabelecidos. Estes critérios, muitas vezes são definidos pela Fobric e podem ser representados como indicadores.</p> <p>A introdução de uma visualização gráfica do desempenho poderá ser útil para o utilizador criar ferramentas para melhorar a sua <i>performance</i>.</p>
Utilizadores	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecedor.
Condição Anterior	---
Curso Básico dos Acontecimentos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ir para o separador “<i>Dashboard</i>”; 2. Ver o número de incidências “em aberto”; 3. Ver relação entre o número de incidências “em aberto” e o número de incidências “fechadas”; 4. Ver número de não conformidades detetadas no ano civil em comparação com o ano anterior.
Caminhos Alternativos	---
Condição Futura	Capacidade de observar o desempenho global do Fornecedor.

Tabela 12 – Caso de uso para a validação dos componentes por parte dos Fornecedores

Logística - Fornecedor	L_Fornecedor
Sumário	Uma boa comunicação entre os Fornecedores e os seus clientes, do ponto de vista de logística, pode ser bastante benéfico para que todo o processo de envio e receção aconteça da maneira mais controlada possível. Com a criação desta funcionalidade espera-se que esta permita auxiliar o Fornecedor a confirmar se toda a mercadoria é enviada segundo o pedido da Fobric.
Objetivo	Este local específico para os Fornecedores, tem como função ajudá-lo a confirmar se toda a mercadoria é enviada segundo o pedido da Fobric. Ao inserir e conferir toda a informação, irá tornar mais completa a verificação da mercadoria antes dela sair das instalações do Fornecedor.
Utilizadores	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecedores.
Condição Anterior	---
Curso Básico dos Acontecimentos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecionar o separador “Logística”; 2. Criar um “novo envio”; 3. Inserir os dados iniciais necessários; 4. Entrar dentro do envio pretendido; 5. Preencher todos os dados requeridos no formulário; 6. Guardar; 7. Submeter o envio; 8. Imprimir <i>QR-Code</i> gerado; 9. Colar <i>QR-Code</i> na mercadoria. <p>Fobric:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ir ao separador “Logística”; 2. Entrar no subgrupo “Fornecedores”; 3. Ver o formulário submetido; 4. Ver ficheiros anexados; 5. Analisar <i>QR-Code</i> após receção da mercadoria.
Caminhos Alternativos	---
Condição Futura	Capacidade de criação de formulários para a expedição da mercadora. Geração de <i>QR-Codes</i> .

2 – Requisitos Funcionais

Neste ponto serão abordados e apresentados os requisitos funcionais do *software*. Como descrito anteriormente, os requisitos funcionais são responsáveis por determinar os aspetos funcionais do sistema. Estes tipos de requisitos, normalmente, são utilizados para definir cálculos necessários, detalhes técnicos ou a manipulação e o processamento dos dados.

Na tabela que se segue, serão apresentados todos os casos de uso que serão utilizados para descrever o funcionamento do FYP.

Como é possível observar na Tabela 13, esta está dividida por utilizador: o utilizador Geral, o utilizador Fobric, e o utilizador Fornecedor. Os requisitos presentes no utilizador Geral, correspondem a requisitos que podem ser aplicados a todos os utilizadores; os requisitos presentes no utilizador Fobric apenas podem ser aplicados ao utilizador Fobric e, por último, os requisitos do utilizador Fornecedor apenas podem ser utilizados pelos fornecedores.

Tabela 13 - Lista com os requisitos funcionais necessários para descrever o funcionamento do *software*

Utilizador		Requisito Funcional	Pequena descrição	Tipo de <i>interface</i>
Geral		Submissão de ficheiros	Capacidade de submissão de ficheiros em determinados pontos do <i>software</i> .	Campo de anexo de ficheiros
Fobric	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de Engenharia 	Criação de base de dados de MP, TS e TT	Criação de uma base de dados de matérias-primas, tratamentos superficiais e tratamentos térmicos. Esta base de dados tem como único objetivo a reunião de informação para depois ser utilizada para efetuar para a validação da mercadoria ainda nas instalações do Fornecedor.	Lista. Capacidade de introdução de dados (Formulário)
	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de Engenharia; • Departamento Logístico; • Departamento de Projeto. 	Tratamento das incidências de qualidade - Fobric	Criação de um submenu dentro do separador dos Fornecedores, onde é possível efetuar o tratamento das incidências de qualidade.	Caixas para a introdução de texto. Formulário
	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de Engenharia; • Departamento de Logística; 	Receção de mercadoria - Fobric	A criação de um submenu onde é possível consultar uma lista de toda a mercadoria que deu entrada no sistema da Fobric.	Lista

Fornecedor	Validação de componentes - Fornecedor	Separador dedicado à criação de relatórios para a validação da mercadoria.	Caixas para a introdução de texto. Formulário
	Sistema <i>Poka-Yoke</i> nos relatórios do fornecedor	Este requisito, quando operacional, fará uma avaliação automática dos valores inseridos pelo Fornecedor.	Caixas para a introdução de texto. Formulário
	Tratamento das incidências de qualidade - Fornecedor	Dentro do separador “Qualidade” existirá um submenu “Incidências”, onde é possível efetuar o tratamento das incidências de qualidade.	Caixas para a introdução de texto. Formulário
	<i>Dashboard</i> de utilizador - Fornecedor	No separador <i>dashboard</i> , o Fornecedor terá a capacidade de visualizar as suas estatísticas no que diz respeito à qualidade de produto.	<i>Interface</i> gráfica (Valor numérico, gráfico velocímetro e gráfico de barras)
	Logística - Fornecedor	Separador onde o Fornecedor, antes de enviar a mercadoria, terá de preencher um formulário sobre os dados da expedição, imprimir um <i>QR-Code</i> que será gerado pelo <i>software</i> e afixá-lo junto da mercadoria correspondente.	Caixas para a introdução de texto. Formulário

2.1 Geral

Tabela 14 – Requisito funcional para a submissão de ficheiros


Submissão de ficheiros	S_Ficheiros_RF
Sumário	Capacidade de submissão de ficheiros em determinados pontos do <i>software</i> .
Objetivo	Permite uma melhor comunicação entre os diversos utilizadores do FYP.
Comportamento	Esta funcionalidade é aplicada a todos os utilizadores do FYP (Fobric e Fornecedores). Para ativá-la é necessário estar num campo de seleção onde se pretende submeter o ficheiro. Para utilizar esta funcionalidade o utilizador deverá “clicar” em cima do campo de submissão e, de seguida, irá aparecer uma zona de submissão onde o utilizador terá de fazer <i>upload</i> do ficheiro.
Referências	---

2.2 Fobric

Tabela 15 – Requisito funcional para a criação de uma base de dados para matérias-primas, tratamentos de superfície e tratamentos térmicos

Criação de base de dados de MP, TS e TT	CBD_MP-TS-TT_RF
Sumário	Criação de uma base de dados de matérias-primas, tratamentos superficiais e tratamentos térmicos. Esta base de dados tem como único objetivo a reunião de informação a ser depois utilizada para efetuar a validação da mercadoria ainda nas instalações do Fornecedor. Nesta base de dados apenas estarão informações sobre matérias-primas, tratamentos superficiais e tratamentos térmicos e as suas especificações. Esta funcionalidade não será utilizada para a gestão de stocks. A gestão de stocks será executada no ERP.
Objetivo	Com a criação de uma base de dados para as matérias-primas, tratamentos térmicos e tratamentos superficiais, torna-se possível a criação de sistemas anti erro para a validação da mercadoria rececionada.
Comportamento	O <i>software</i> terá o seguinte comportamento quando for necessária a criação de uma nova MP, TS ou TT:

	<p>A existência de três separadores, um para a lista de matérias-primas, um para a lista de tratamentos superficiais e, por último, um para a lista de tratamentos térmicos.</p> <p>A existência de um botão “Adicionar material”. Após o utilizador selecionar este botão, o <i>software</i> irá reconhecer o separador onde o utilizador se encontra e irá apresentar a informação inicial que o utilizador terá de introduzir para aquele separador em particular.</p> <p>Matérias-Primas</p> <p>No separador das matérias-primas, o utilizador terá à sua disposição um campo de pesquisa, onde poderá pesquisar uma matéria-prima com os seguintes dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Família; • Designação; • Designação numérica; • Norma. <p>Para a criação de uma matéria-prima, após a seleção do botão “Adicionar material”, o <i>software</i> terá de apresentar as seguintes caixas de texto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Família; • Designação; • Designação numérica; • Norma. <p>Após seleção do botão “Adicionar” e criada a matéria-prima, é necessário completar a sua informação. Para tal, ao selecionar o botão “Ver \mathcal{Q}”, o <i>software</i> irá redirecionar o utilizador para uma página onde irá introduzir toda a informação adicional sobre a matéria-prima. Esta página estará dividida em duas partes: a primeira corresponde à informação geral que tinha sido introduzida anteriormente (caixas de texto representadas com uma cor cinzenta) e a segunda parte corresponde à descrição da composição química da matéria-prima que se está a introduzir. De modo a efetuar-se a criação de uma matéria-prima de uma forma mais completa e detalhada, é necessário repetir este processo para todos os seus componentes químicos. A introdução da composição química será feita em forma de lista com três colunas (formato de caixa de texto), uma para a introdução do elemento químico, outra para a introdução do limite inferior e outra para a introdução do limite superior. Este campo da composição química</p>
--	---

	<p>também terá de ter a capacidade de introdução de uma nova linha e de eliminar uma linha caso seja necessário.</p> <p>Para guardar os dados introduzidos, terá de existir um botão na parte inferior a dizer “Guardar”.</p> <p>Tratamentos de Superfície</p> <p>Se for necessária a introdução de um tratamento de superfície, o procedimento inicial é idêntico ao utilizado na definição de uma matéria-prima, contudo, o utilizador terá de mudar de separador e os campos de preenchimento e pesquisa serão ligeiramente diferentes. No que toca aos campos de pesquisa, neste separador, o utilizador poderá utilizar os seguintes campos para pesquisar um tratamento superficial:</p> <ul style="list-style-type: none">• Família;• Designação;• Norma;• OEM. <p>Após a seleção do botão “Novo material”, irá aparecer no ecrã uma janela onde o utilizador terá de introduzir a seguinte informação:</p> <ul style="list-style-type: none">• Família;• Designação;• Norma;• OEM. <p>Após introduzida toda a informação requerida, o utilizador irá selecionar o botão “Adicionar”. Depois de criado o tratamento superficial é necessário completar a sua informação. Para tal, o utilizador ao selecionar o botão “Ver <p>107</p></p>
--	--




	<ul style="list-style-type: none"> • O primeiro campo é uma caixa de texto onde o utilizador irá colocar a sub-norma onde está presente o tratamento superficial em questão; • No segundo campo, o utilizador irá introduzir os dados que correspondem à espessura do tratamento superficial a aplicar. Na primeira parte deste campo será apresentada uma caixa de texto onde o utilizador terá de colocar a unidade de medida que será utilizada para avaliar a espessura do tratamento superficial e na segunda parte será utilizada uma lista com três colunas (formato de caixa de texto), uma para a introdução do tipo de componente, outra para a introdução do limite inferior de espessura de tratamento superficial e outra para a introdução do limite superior. Este campo de espessura do tratamento, também terá de ter a capacidade de introdução de uma nova linha e de eliminar uma linha caso seja necessário; • No terceiro campo é especificada a percentagem de Níquel presente no tratamento superficial. Este campo apenas aparecerá em tratamentos superficiais ZnNi (Zinco-Níquel) (o <i>software</i> terá de reconhecer que tratamento superficial está a ser introduzido a partir do que foi escrito no campo da Família no ato da criação do tratamento superficial) e irá conter uma lista com três colunas como a descrita no ponto anterior, mas, neste caso, só terá uma linha. Para o preenchimento destes campos, o utilizador terá de introduzir numa caixa de texto o componente químico em análise, noutra caixa de texto terá de introduzir o limite inferior e noutra o limite superior; • Por último, o quarto campo diz respeito à introdução dos dados para a especificação dos requisitos do ensaio de oxidação. Serão apresentados ao utilizador dois campos de escrita com caixas de texto: o primeiro diz respeito ao número de horas mínimo para o aparecimento de oxidação branca (oxidação do tratamento superficial) e o número de horas mínimo para o aparecimento de oxidação vermelha (oxidação do metal base). Nestes campos, o utilizador terá de introduzir os números de horas que estão presentes na norma. <p>Para guardar toda a informação, no final da página existirá um botão a dizer “Guardar”.</p> <p>Tratamentos térmicos</p> <p>Se for necessária a introdução de um tratamento térmico, o procedimento inicial é idêntico ao utilizado na definição de uma</p>
--	---

	<p>matéria-prima e na definição de um tratamento superficial, contudo, os campos de preenchimento e pesquisa serão ligeiramente diferentes. No que toca aos campos de pesquisa, neste separador, o utilizador poderá utilizar os seguintes campos para pesquisar um tratamento térmico:</p> <ul style="list-style-type: none">• Família;• Unidade de medida;• Tratamento térmico utilizado;• OEM. <p>Após a seleção do botão “Novo material”, irá aparecer no ecrã uma janela, onde o utilizador terá de introduzir a seguinte informação:</p> <ul style="list-style-type: none">• Família;• Unidade de medida;• Tratamento térmico utilizado;• OEM. <p>De igual forma ao descrito para a introdução de uma matéria-prima e de um tratamento superficial, após a criação do tratamento térmico, o utilizador terá de introduzir informação adicional. Desta forma, para introduzir esta informação, o utilizador terá de selecionar o botão “Ver Q”. Após esta seleção, o <i>software</i> levará o utilizador para o interior da página do tratamento térmico.</p> <p>Esta página, à semelhança das anteriormente descritas, é dividida em duas partes: a primeira corresponde à informação geral que tinha sido introduzida anteriormente (caixas de texto representadas com uma cor cinzenta) e a segunda parte corresponde à descrição da informação mais específica relativa ao tratamento térmico que se está a introduzir.</p> <p>Para a introdução dos dados específicos dos tratamentos térmicos, o utilizador apenas terá de introduzir os limites que um componente em que seja aplicado este tratamento tem de cumprir. Este campo irá conter uma em lista com três colunas como a descrita anteriormente, mas neste caso só terá uma linha. A primeira coluna dirá respeito à unidade de medida da dureza superficial; este campo estará bloqueado porque, como já foi anteriormente introduzido, o <i>software</i> irá buscar a informação ao campo dos “Dados Gerais” e, para o preenchimento das duas outras colunas, o utilizador terá de introduzir numa caixa de texto o limite inferior e o limite superior da dureza superficial que o componente terá de respeitar.</p> <p>Para guardar toda a informação, no final da página existirá um botão a dizer “Guardar”.</p>
--	---

	<p>Quando for necessária a utilização de todos estes dados (informação sobre matérias-primas, tratamentos superficiais e tratamentos térmicos), o <i>software</i> irá buscar toda a informação que necessita a partir da designação da matéria-prima, da designação do tratamento superficial e apresentá-la-á ao utilizador. Um dos casos onde esta funcionalidade será aplicada é nos relatórios que os fornecedores terão de preencher.</p> <p>Para consultar a <i>mockup</i> deste requisito é necessário consultar, no presente capítulo dos Anexos, no subcapítulo <i>Mockups</i>, o ponto Criação de base de dados de materiais – Fobric.</p>
Referências	Os casos de uso utilizados como referência para este requisito funcional foram o “VC_Fornecedor” e “CBD_MP-TS-TT”.

Tabela 16 – Requisito funcional para o tratamento das incidências de qualidade da Fobric

Tratamento das incidências de qualidade Fobric	TIQ_Fobric_RF
Sumário	<p>Criação de um submenu dentro do separador dos fornecedores, onde é possível efetuar o tratamento das incidências de qualidade. As incidências de qualidade correspondem a não-conformidades que são detetadas no ato da validação dos componentes.</p> <p>Dentro deste separador, a Fobric terá a responsabilidade de inserir, acompanhar e encerrar as incidências de qualidade que vão ocorrendo no seu dia-a-dia. Por outro lado, o Fornecedor será notificado da existência de uma nova incidência e terá de inserir o que será implementado para resolver a não-conformidade. O fornecedor será notificado da existência da não-conformidade até ao fecho da mesma.</p>
Objetivo	A criação deste submenu dedicado às incidências tem como objetivo acompanhar as incidências que vão surgindo no dia-a-dia da Fobric e encerrá-las com a maior brevidade possível.
Comportamento	<p>O <i>software</i> tem de conter as seguintes características e terá de ter o seguinte comportamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No <i>dashboard</i> das incidências, o utilizador tem de ter a capacidade de visualizar o número incidências “em aberto” e de incidências “fechadas”; <ul style="list-style-type: none"> ○ O utilizador pode observar, de uma forma numérica, o número de incidências “em aberto” e o número de incidências “fechadas”;

	<ul style="list-style-type: none">• Representação gráfica da relação entre o número de incidências “em aberto” e o número de incidências fechadas;<ul style="list-style-type: none">○ Para a representação desta relação será utilizado um gráfico de setores. Um dos setores será representado a vermelho, que corresponderá ao setor das incidências “em aberto”, e o outro setor será representado a verde e dirá respeito às incidências já fechadas;• Para a representação da listagem de incidências criadas, existem dois separadores: um separador para as incidências “em aberto” e um separador para as incidências “fechadas”;<ul style="list-style-type: none">○ Com o fecho da incidência, esta tem de transitar automaticamente do separador de incidências “em aberto”, para o separador de incidências “fechadas”;○ Caso o utilizador necessite de pesquisar uma determinada incidência, o <i>software</i> terá um campo de pesquisa com os seguintes parâmetros:<ul style="list-style-type: none">▪ Referência Fobric;▪ Lote Fobric;▪ <i>Tags</i>;▪ Prioridade;▪ Pesquisa por data de criação.○ Na lista de incidências representada no <i>dashboard</i>, cada linha corresponderá a uma incidência e nelas estarão representados os seguintes parâmetros:<ul style="list-style-type: none">▪ Data da criação (criado automaticamente aquando é gerada a incidência);▪ Referência Fobric;▪ Lote Fobric;▪ Quantidade Suspeita/Rejeitada (número mínimo entre a quantidade descrita no campo “Quantidade suspeita” e “Quantidade NOK” representado no interior da incidência);▪ Tipo de não-conformidade;▪ <i>Tags</i>;▪ Prioridade;▪ Botão para visualizar o conteúdo da incidência (“Ver ”);▪ Botão para finalizar a incidência (“Finalizar ”);▪ Botão para eliminar a incidência (“Eliminar ”).
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Na zona do <i>dashboard</i> tem de existir um botão que permita a criação de uma nova incidência; <ul style="list-style-type: none"> ○ Após seleção do botão, aparecerá uma janela com duas colunas: a primeira conterá toda a informação genérica sobre a incidência e a segunda coluna conterá as decisões a tomar para a resolução da incidência; ○ Na primeira coluna, o utilizador terá de introduzir a seguinte informação: <ul style="list-style-type: none"> ▪ A prioridade da incidência. A definição da prioridade é um campo de seleção e nesta lista serão apresentados diversos níveis de prioridade, por ordem crescente de gravidade, e cada nível irá ter uma circunferência de cor diferente para que haja um mais fácil entendimento da gravidade da incidência: <ul style="list-style-type: none"> • Muito baixa (Cor Azul); • Baixa (Cor Verde); • Normal (Cor Amarelo); • Alta (Cor Laranja); • Muito alto (Cor Vermelho); ▪ Referência do componente (referência Fobric); ▪ Lote Fobric; ▪ Referência do Fornecedor; ▪ Lote de Fornecedor; ▪ Quantidade suspeita (esta quantidade corresponderá à quantidade total do lote); ▪ Tipo de não-conformidade: <ul style="list-style-type: none"> • Revestimento NOK; • Geometria NOK; • Múltiplos defeitos; • Mistura de referências; ▪ Data de entrega ao cliente; ▪ Impacto da não conformidade no cliente; ▪ Submissão de documentação adicional (Campo de submissão de ficheiros); ○ Na segunda coluna, o utilizador terá de introduzir a seguinte informação: <ul style="list-style-type: none"> ▪ A decisão a tomar. Este campo é um campo de seleção e serão apresentadas ao utilizador as seguintes opções: <ul style="list-style-type: none"> • Devolver; • Sucatar;
--	---

	<ul style="list-style-type: none">• Seleção Manual;• Seleção Automática;• Retrabalho;• Recuperação; <ul style="list-style-type: none">▪ Quantidade NOK (quantidade rejeitada após terminada uma das ações descrita no ponto supra);▪ Número de horas utilizadas (campo de escrita onde são colocadas o número de horas que foram necessárias para a execução de uma das decisões descritas em cima);▪ Um campo de seleção onde, caso seja necessário, o utilizador possa introduzir mais um campo de decisão. Caso o utilizador selecione este campo, será criado mais um campo de decisão, um campo de quantidade NOK e um campo de horas utilizadas. Esta capacidade de adição é muito importante, pois muitas vezes uma incidência não fica solucionada apenas com uma decisão;▪ Campo onde o utilizador pode introduzir <i>tags</i> sobre a não-conformidade encontrada. Este campo serve para categorizar a incidência. Por exemplo, um componente cuja sua altura não conforme pode ter as seguintes <i>tags</i>: “GEOMETRIA” e “ALTURA”;▪ Campo de escrita onde o utilizador pode colocar observações sobre a incidência;▪ Campo para o tratamento de uma incidência com a exigência de submissão do documento 8D por parte do fornecedor;<ul style="list-style-type: none">• Este campo irá conter uma <i>checkbox</i> para o utilizador poder selecionar, caso a incidência exija submissão de documento 8D, e um campo de submissão de ficheiros para o utilizador poder submeter o ficheiro que pretenda que o Fornecedor preencha. Após a seleção da <i>checkbox</i> e da submissão do documento que o Fornecedor terá de preencher, até
--	--

	<p>à submissão do documento por parte do Fornecedor, sempre que um utilizador da Fobric entre no submenu das incidências, irá aparecer uma janela com um aviso de que ainda não foi submetido o documento 8D. Nesta, o utilizador poderá ver as seguintes informações: o nome do fornecedor a quem está a ser exigida a submissão do documento 8D, a referência Fobric da peça, a referência da peça do Fornecedor, a data da criação da incidência e o <i>deadline</i> para a submissão da documentação por parte do Fornecedor;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ No fundo da janela da incidência existirão dois botões: <ul style="list-style-type: none"> ▪ O primeiro corresponderá ao botão “Cancelar”. Este botão tem como objetivo sair da incidência sem guardar qualquer alteração feita; ▪ O segundo botão corresponderá ao botão “Guardar”. Este botão tem como objetivo guardar todas as alterações efetuadas; ○ Na janela onde constam todas as informações sobre a incidência irão existir dois separadores. O primeiro separador diz respeito ao utilizador Fobric; neste separador estarão presentes todos os parâmetros enunciados supra. O segundo separador dirá respeito ao fornecedor; neste separador, o utilizador Fobric apenas poderá consultar a informação lá contida. Este segundo separador irá conter todos os parâmetros que estão presentes na incidência que é aberta no Fornecedor e tem como objetivo observar qual o plano de ações que o Fornecedor tomou para a resolução da incidência. Neste também será possível observar se o Fornecedor já submeteu o documento 8D, caso seja solicitado; ● Caso a não conformidade esteja resolvida, o utilizador Fobric poderá encerrá-la selecionando o botão “Finalizar ✓”;
--	---

	Para consultar a <i>mockup</i> deste requisito, é necessário consultar, no capítulo dos Anexos, no subcapítulo <i>Mockups</i> , o ponto Tratamento de incidências – Fobric.
Referências	O caso de uso utilizado como referência para este requisito funcional foi o “TIQ_Fobric”.

Tabela 17 – Requisito funcional para a leitura da receção de mercadoria

Receção de mercadoria Fobric	RM_Fobric_RF
Sumário	Neste requisito funcional é apresentado o submenu “receção de mercadoria”. Este submenu encontra-se no interior do separador “Logística” e estará apenas disponível para os utilizadores da Fobric. Dentro deste separador, encontrar-se-á uma lista de toda a mercadoria que deu entrada no sistema da Fobric.
Objetivo	A criação deste submenu tem como objetivo proporcionar ao utilizador um local onde pode consultar os dados principais de toda a mercadoria que deu entrada no ERP da Fobric. Devido ao limitado número de acessos à plataforma ERP e devido à necessidade da consulta da mercadoria que é rececionada, foi decidida a criação deste submenu.
Comportamento	Conforme descrito anteriormente, esta funcionalidade tem como característica principal facilitar a consulta da mercadoria rececionada sem que seja necessário consultar o ERP. Para esta funcionalidade trabalhar em pleno, o <i>software</i> terá de aceder ao ERP e retirar toda a informação referente à mercadoria que foi rececionada. Para que a leitura seja simples, apenas foram selecionados alguns dados gerais sobre a mercadoria. Os dados que serão apresentados são: <ul style="list-style-type: none"> • Data da receção; • Referência Fobric; • Lote Fobric; • Lote Fornecedor; • Quantidade rececionada; • Fornecedor. A escolha destes campos foi feita com base nos campos mais solicitados no dia-a-dia da Fobric.

	<p>Neste ambiente gráfico também estará um campo de pesquisa. Este campo tem como objetivo permitir ao utilizador filtrar a informação que se encontra na lista de forma a obter a informação que pretende. Neste campo de pesquisa estarão os seguintes parâmetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Referência Fobric; • Lote Fobric; • Nome de Fornecedor; • Data. <p>Para consultar a <i>mockup</i> deste requisito é necessário consultar no capítulo dos Anexos, no subcapítulo <i>Mockups</i>, o ponto Receção de mercadoria– Fobric.</p>
Referências	O caso de uso utilizado como referência para este requisito funcional foi o “RM_Fobric”.

2.3 Fornecedor

Tabela 18 – Requisito funcional para a validação dos componentes por parte dos Fornecedores

Validação de componentes Fornecedor	- VC_Fornecedor_RF
Sumário	Desenvolvimento de um submenu chamado “Relatórios” dentro do separador “Qualidade” que permite a criação de relatórios para a validação da mercadoria. O relatório corresponde a um formulário que o Fornecedor terá de preencher antes do envio da mercadoria à Fobric. A criação destes relatórios tem como função ajudar o Fornecedor a submeter toda a informação desejada pela Fobric e a produzir componentes segundo as especificações do Cliente. Este separador dos relatórios apenas é visível para a Fobric e para os Fornecedores da Fobric, mas cada fornecedor apenas conseguirá ver toda a informação que lhe diz respeito.
Objetivo	A criação deste separador torna mais simples, mais completa e mais versátil a submissão de informação tanto por parte dos Fornecedores, como por parte da Fobric. Tem também a função de validar o componente que foi requisitado ao fornecedor e reunir toda a informação necessária.
Comportamento	Quando o utilizador entra no separador dos relatórios, este encontra uma lista com os relatórios anteriormente submetidos ou por submeter, um campo de pesquisa para pesquisar um relatório que já foi submetido e um botão para a criação de um novo relatório. Nesta lista de relatórios anteriormente submetidos ou por submeter, em

	<p>cada linha, o fornecedor encontrará a seguinte informação: o nome do Fornecedor, a referência do componente para o Fornecedor, a referência do componente para a Fobric, o lote de fornecedor a que diz respeito o certificado e a data de quando é que o relatório foi criado.</p> <p>O <i>software</i> terá o seguinte comportamento quando for necessária a criação de um novo relatório:</p> <ul style="list-style-type: none">• Um campo a enunciar quem é o Fornecedor;• Escrever a referência do fornecedor, no campo de escrita da “Referência do Fornecedor”;• Escrever a referência da Fobric, no campo de escrita da “Referência Fobric”;• Escrever o lote de Fornecedor, no campo de escrita “Lote de Fornecedor”;• Carregar no botão “Adicionar” para a criação do relatório. <p>Quando é criado um relatório, após entrar no seu interior, este é composto por quatro partes distintas:</p> <ul style="list-style-type: none">• A primeira parte conterá informação geral sobre o componente;• A segunda parte terá como objetivo a avaliação da conformidade dos materiais utilizados (matéria-prima, tratamento térmico e tratamento superficial);• A terceira parte terá como objetivo a avaliação geométrica do componente (verificação se o componente foi produzido conforme a sua ficha técnica);• Por último, a quarta parte será utilizada para a submissão de documentação adicional (certificados originais, documentação PPAP, guia de remessa, etc.). <p>A partir da referência Fobric, o <i>software</i> irá buscar ao ficheiro EPN toda a informação que necessita para a criação do relatório do componente, como a Matéria-Prima (MP), o seu Tratamento Superficial (TS) e o seu Tratamento Térmico (TT) utilizados na produção do componente.</p> <ul style="list-style-type: none">• A partir de uma base de dados inserida no <i>software</i>, o Fornecedor apenas terá de introduzir os dados que serão solicitados pelo sistema e o <i>software</i> fará a avaliação da conformidade de forma automática. Com este sistema de
--	---

	<p>avaliação automático, os relatórios servirão como sistemas <i>Poka-Yoke</i>;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para a validação dimensional dos componentes, o fornecedor terá à sua disposição diversas caixas de texto que serão dispostas em linha. Cada linha corresponde a uma dimensão da ficha técnica e em cada linha estarão presentes nove caixas de texto. Na primeira, o utilizador introduz a dimensão que está a controlar, na segunda, terceira e quarta caixas de texto o fornecedor terá de introduzir o valor nominal, a tolerância inferior e a tolerância superior respetivamente e, por último, estarão dispostas 5 caixas de texto que correspondem às cinco medições que o fornecedor irá obter. De forma a validar estas medições, o <i>software</i> irá efetuar uma validação automática; esta validação será efetuada de acordo com a condição lógica presente no requisito funcional “SP-Y_Relatórios_RF”. <ul style="list-style-type: none"> ○ O utilizador terá à sua disposição um botão com o texto “Adicionar nova linha” para adicionar mais linhas caso necessário. • Por último, no final do relatório estará um campo para submissão de ficheiros. Neste, o Fornecedor poderá colocar a guia de remessa dos componentes que irá enviar, uma cópia dos certificados originais de MP, TS e TT utilizados para a produção do componente e a documentação PPAP caso sejam as primeiras amostras. <p>Caso o utilizador seja a Fobric e necessite de validar o relatório submetido pelo Fornecedor, aquele terá de selecionar o separador “Fornecedores”, entrar no submenu “Relatórios”, observar a lista de todos os relatórios que ainda se encontram por validar, entrar em cada relatório e analisar a informação que neles está contida. Após analisar o relatório, o utilizador da Fobric terá de avaliar o relatório submetido. Esta avaliação pode ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprovado; • Incidência; • Rejeitado. <p>Caso o utilizador da Fobric selecione a opção “Incidência”, irá abrir automaticamente uma incidência no separador de incidências de Fornecedor e lá colocará toda a informação geral, como, por exemplo, a referência de Fornecedor, o lote de Fornecedor e a referência Fobric.</p> <p>Para consultar a <i>mockup</i> deste requisito, é necessário consultar o ponto 4.5.6. do presente relatório.</p>
--	---

Referências	O caso de uso utilizado como referência para este requisito funcional foi o “VC_Fornecedores”. Para o correto funcionamento deste requisito é necessário o requisito funcional “SP-Y_Relatórios_RF” e a utilização informações que se encontram no caso de uso “CBD_MP-TS-TT_RF”.
-------------	---

Tabela 19 – Requisito funcional para a funcionamento dos sistemas *Poka-Yoke* na criação dos relatórios

Sistema <i>Poka-Yoke</i> relatórios fornecedor	SP-Y_Relatórios_RF
Sumário	Este requisito, quando operacional, fará uma avaliação automática dos valores inseridos pelo Fornecedor; esta avaliação será feita com o auxílio de fórmulas matemáticas.
Objetivo	Este campo tem como função oferecer à Fobric uma avaliação dos dados mais exata, com menor margem para o erro. Este tipo de sistema também pode ajudar na melhoria contínua do Fornecedor, pois, ao executar uma avaliação dos dados de uma forma instantânea, o fornecedor tem acesso, em tempo real, o estado dos seus componentes.
Comportamento	<p>A funcionalidade descrita neste requisito funcional estará presente nos relatórios em dois campos distintos: no campo da validação da conformidade dos materiais e no campo da validação dimensional. Para efetuar a validação da conformidade dos materiais, o <i>software</i> terá de ir buscar os valores a uma base de dados que foi anteriormente inserida dentro do <i>software</i>.</p> <p>De seguida serão apresentadas as condições lógicas para os dois campos descritos supra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Validação da conformidade dos materiais:</u> <p>Dados:</p> <p>A: Valor obtido (valor presente no certificado);</p> <p>B: Valor que representa o limite inferior admissível presente na respetiva norma;</p> <p>C: Valor que representa o limite superior admissível presente na respetiva norma;</p>

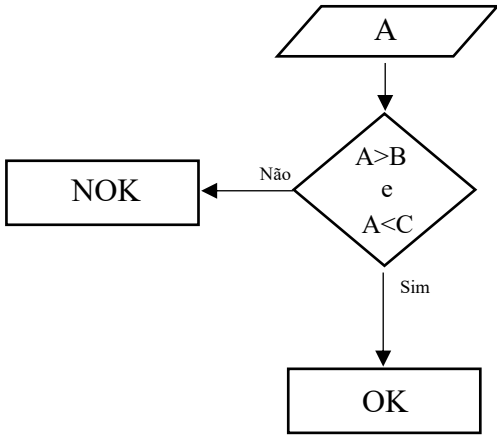
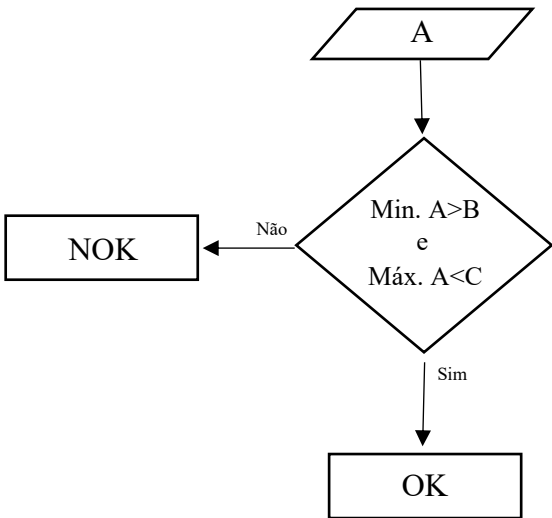

	<p>Condição lógica</p>  <pre> graph TD A[/A/] --> D{A > B e A < C} D -- Não --> NOK[NOK] D -- Sim --> OK[OK] </pre> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Validação dimensional:</u> <p>Dados:</p> <p>A: Valores obtidos (5 valores obtidos a partir do controlo dimensional);</p> <p>B: Valor que representa o limite inferior admissível presente na ficha técnica;</p> <p>C: Valor que representa o limite superior admissível presente na ficha técnica;</p> <p>Condição lógica</p>  <pre> graph TD A[/A/] --> D{Min. A > B e Máx. A < C} D -- Não --> NOK[NOK] D -- Sim --> OK[OK] </pre>
<p>Referências</p>	<p>Para este requisito funcional, foi utilizado como referência o requisito “AVC_Fornecedor_RF”.</p>

Tabela 20 – Requisito funcional para o tratamento das incidências de qualidade do Fornecedor

<p>Tratamento das incidências de qualidade Fornecedor</p>	<p>TIQ_Fornecedor_RF</p>
<p>Sumário</p>	<p>Dentro do separador “Qualidade” existirá um submenu “Incidências”, onde é possível efetuar o tratamento das incidências de qualidade. As incidências de qualidade correspondem a não-conformidades que são detetadas no ato da validação dos componentes.</p> <p>Dentro deste separador, o Fornecedor terá a responsabilidade de acompanhar e encerrar as incidências de qualidade que vão ocorrendo no seu dia-a-dia. O Fornecedor será notificado da existência de uma nova incidência e terá de inserir o que será implementado para resolver a não-conformidade. O Fornecedor será notificado da existência da não-conformidade até ao fecho da mesma.</p>
<p>Objetivo</p>	<p>Separador dedicado ao tratamento das incidências. Este separador tem como objetivo acompanhar as incidências que vão surgindo no dia-a-dia e encerrá-las com a maior brevidade possível.</p>
<p>Comportamento</p>	<p>Caso o utilizador seja um Fornecedor, este será notificado assim que seja introduzida uma nova incidência. Caso o utilizador seja um Fornecedor, o <i>software</i> terá de conter as seguintes características e terá de ter o seguinte comportamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Após o utilizador selecionar o submenu “Incidências”, este será redirecionado para uma página onde estarão presentes todas as incidências submetidas; • O <i>dashboard</i> dedicado às incidências será dividido em duas partes: <ul style="list-style-type: none"> ○ Na primeira, o utilizador tem a capacidade de visualizar o número de incidências “em aberto” e de incidências “fechadas” e uma representação gráfica da relação entre o número de incidências “em aberto” e o número de incidências fechadas; <ul style="list-style-type: none"> ▪ O utilizador pode observar, de uma forma numérica, o número de incidências “em aberto” e o número de incidências “fechadas”; ▪ Para a representação gráfica da relação entre o número de incidências “em aberto” e o número de “incidências fechadas”, será utilizado um gráfico de setores. Um dos setores será

	<p>representado a vermelho, que corresponderá ao setor das incidências “em aberto”, e o outro setor será representado a verde e dirá respeito às incidências já fechadas;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Na segunda parte encontra-se a representação da listagem de incidências criadas. Neste local existem dois separadores: um separador para as incidências “em aberto” e um separador para as incidências “fechadas”; <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso o utilizador necessite de pesquisar uma determinada incidência, o <i>software</i> terá um campo de pesquisa com os seguintes parâmetros: <ul style="list-style-type: none"> • Referência Fobric; • Referência Fornecedor; • Lote Fornecedor; • Pesquisa por data de criação; ▪ Na lista de incidências representada no <i>dashboard</i>, cada linha corresponderá a uma incidência e nestas linhas estão representados os seguintes parâmetros: <ul style="list-style-type: none"> • Data da criação (criado automaticamente aquando é gerada a incidência); • Referência Fobric; • Referência Fornecedor; • Lote de Fornecedor; • Tipo de não-conformidade; • Quantidade Suspeita/Rejeitada (número mínimo entre a quantidade descrita no campo “Quantidade suspeita” e “Quantidade NOK” representado no interior da incidência); • Botão para visualizar o conteúdo da incidência (“Ver Q”); ▪ Com o fecho da incidência, esta tem de transitar automaticamente do separador de incidências “em aberto”, para o separador de incidências “fechadas”. Quem fechará a incidência será o utilizador Fobric e, após o seu fecho, não será possível fazer qualquer alteração ao seu conteúdo (tanto o utilizador Fornecedor como o utilizador Fobric; após o seu fecho, apenas será possível consultar a informação no seu interior);
--	--

	<ul style="list-style-type: none">▪ Quando o Fornecedor acede à incidência (selecionando o botão “Ver ”), este vê duas colunas com caixas de texto;<ul style="list-style-type: none">• A primeira coluna diz respeito a informação introduzida pela Fobric; esta informação é retirada da incidência criada pela Fobric e o Fornecedor apenas poderá consultar. Estes campos de consulta são os seguintes:<ul style="list-style-type: none">○ Referência do componente (referência Fobric);○ Lote Fobric○ Referência de Fornecedor;○ Lote de Fornecedor;○ A quantidade suspeita (quantidade que possivelmente está não conforme);○ O tipo de não-conformidade detetada;○ A data de criação da incidência;○ A quantidade que efetivamente foi considerada como rejeitada;○ Um campo de observações onde consta todas as observações que a Fobric fez relativamente à incidência;○ Um campo onde a Fobric, submeteu documentos/fotos relativos à incidência;• A segunda coluna conterà caixas de texto onde o Fornecedor poderá introduzir a informação pretendida pela Fobric. Esta informação será:<ul style="list-style-type: none">○ A data de envio de novos componentes para a reposição dos considerados NOK;○ O plano de ações. Neste campo de escrita o Fornecedor terá de descrever tudo o que fará para repor a conformidade nas futuras entregas;
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Um campo de submissão de documentos/fotos onde o Fornecedor poderá submeter algum documento ou foto que seja relevante para a incidência; ● Campo para o tratamento de uma incidência com a exigência de submissão do documento 8D por parte do fornecedor; <ul style="list-style-type: none"> ○ Este campo irá conter um campo de submissão onde o utilizador poderá submeter o ficheiro fornecido pela Fobric. Caso o utilizador ainda não tenha submetido o documento 8D, sempre que entre na sua conta do FYP, irá aparecer uma janela com um aviso de que ainda não foi submetido o documento 8D no seu <i>dashboard</i>. Nesta, o utilizador poderá ver as seguintes informações: a referência Fobric da peça, a referência da peça do fornecedor, a data da criação da incidência e o <i>deadline</i> para a submissão da documentação por parte do fornecedor; ● No fundo da janela da incidência existirão dois botões: <ul style="list-style-type: none"> ○ O primeiro corresponderá ao botão “Cancelar”. Este botão tem como objetivo sair da incidência sem guardar qualquer alteração feita; ○ O segundo botão corresponderá ao botão “Guardar”. Este botão tem como objetivo guardar todas as alterações efetuadas. <p>Para consultar a <i>mockup</i> deste requisito é necessário consultar, no capítulo dos Anexos, no subcapítulo <i>Mockups</i>, o ponto Tratamento de incidências – Fornecedor.</p>
--	---

Referências	O caso de uso utilizado como referência para este requisito funcional foi o “TIQ_Fornecedor”.
-------------	---

Tabela 21 – Requisito funcional para o *dashboard* de utilizador - Fornecedor





<i>Dashboard</i> de utilizador Fornecedor - DU_Fornecedor_RF	
Sumário	No separador <i>dashboard</i> , o Fornecedor terá a capacidade de visualizar as suas estatísticas no que diz respeito à qualidade de produto. Neste separador vai ser possível ver o número de incidências “em aberto”, o rendimento global do fornecedor (qualidade) e, por último, o número de não conformidades detetadas no ano civil em comparação com os anos anteriores.
Objetivo	Este campo tem como função oferecer ao Fornecedor uma visão global do seu desempenho. O desempenho corresponde à avaliação da <i>performance</i> segundo critérios pré-estabelecidos. Estes critérios, muitas vezes, são definidos pela Fobric e podem ser representados como indicadores. A introdução de uma visualização gráfica do desempenho poderá ser útil para o utilizador criar ferramentas para melhorar a sua <i>performance</i> .
Comportamento	Esta funcionalidade tem como característica principal a capacidade de visualizar o rendimento do Fornecedor. Este <i>dashboard</i> terá um ambiente gráfico dividido em duas partes: uma parte onde o Fornecedor pode ver, de uma forma gráfica, o número de incidências “em aberto”, o rendimento global do fornecedor (qualidade) e o número de não conformidades detetadas no ano civil em comparação com os anos anteriores; a segunda parte é composta por uma lista onde o Fornecedor pode observar todas as incidências que ainda se encontram abertas. Nesta lista, cada linha corresponderá a uma incidência que ainda se encontra “em aberto” e, nestas linhas, o utilizador pode observar a data de quando foi criada, a referência Fobric, a referência do Fornecedor, o lote de Fornecedor, o tipo de não conformidade e a quantidade Suspeita/Rejeitada. Estas estatísticas serão apresentadas ao utilizador no separador “ <i>Dashboard</i> ” sob diferentes formas: <ul style="list-style-type: none"> • Forma numérica → número de incidências “em aberto”; • “Gráfico de velocímetro” → o rendimento global do fornecedor (qualidade);

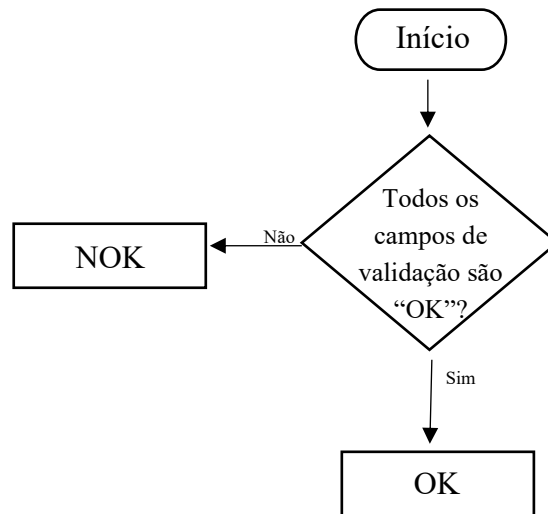
	<ul style="list-style-type: none"> Gráfico de barras → número de não conformidades detetadas no ano civil em comparação com os anos anteriores (cada barra terá de ter o número de incidências ocorridas). <p>Para esta funcionalidade estar operacional, o <i>software</i> terá de executar cálculos matemáticos de modo a obter os valores da relação entre o número de incidências “em aberto” e o número de incidências “fechadas”.</p> <p>Estes cálculos são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>Número de incidências em aberto:</u> $n^{\circ} \text{ incidências "em aberto"} = \sum \text{ incidências "em aberto"}$ <u>Rendimento global do fornecedor (qualidade):</u> $\eta = \frac{\text{número de incidências "fechadas"}}{\text{número total de incidências introduzidas no software}} * 100$ <p>Representação do valor do rendimento no gráfico de velocímetro.</p> <ul style="list-style-type: none"> Esta representação tem como objetivo mostrar ao Fornecedor o seu rendimento de uma forma gráfica. Para tal, o seu rendimento foi dividido em quatro setores: <ul style="list-style-type: none"> Verde – para o Fornecedor se encontrar neste setor terá de ter um rendimento entre os 100% - 75%; Amarelo – neste setor o rendimento do Fornecedor, do ponto de vista da qualidade de produto, terá de estar compreendido entre os 75% e os 50%; Laranja – neste setor o Fornecedor terá de ter um rendimento entre os 50% e os 25%; Vermelho – por último, o Fornecedor, para se encontrar neste setor, terá de ter um rendimento entre os 25% e os 0%. <p>Para consultar a <i>mockup</i> deste requisito, é necessário consultar no capítulo dos Anexos, no subcapítulo <i>Mockups</i>, o ponto <i>Dashboard</i> de Fornecedor.</p>
Referências	O caso de uso utilizado como referência para este requisito funcional foi o “DU_Fornecedor”.

Tabela 22 – Requisito funcional para o separador de Logística do Fornecedor


Logística Fornecedor	- L_Fornecedor_RF
Sumário	Uma boa comunicação entre os Fornecedores e a Fobric, do ponto de vista de logística, pode ser bastante benéfico para que todo o processo de envio e receção aconteça da maneira mais controlada possível. Desta

	<p>forma, será desenvolvido um separador chamado de “Logística”. Neste, o Fornecedor, antes de enviar a mercadoria, terá de preencher um formulário sobre os dados da expedição, imprimir um <i>QR-Code</i> que será gerado pelo <i>software</i> e afixá-lo junto da mercadoria correspondente. Este formulário terá de ser executado antes do envio da mercadoria à Fobric. Este é apenas visível para a Fobric e para os Fornecedores da Fobric, mas cada Fornecedor apenas conseguirá ver toda a informação que lhe diz respeito.</p>
<p>Objetivo</p>	<p>A criação destes formulários tem como função ajudar o Fornecedor a confirmar se toda a mercadoria é enviada segundo o pedido da Fobric. A criação deste separador torna mais completa a verificação da mercadoria antes dela sair das instalações do Fornecedor e com a geração do <i>QR-Code</i> é garantido à Fobric que todas as verificações foram realizadas antes da expedição da mesma.</p>
<p>Comportamento</p>	<p>Quando o utilizador entra no separador “Logística” este encontra um ambiente gráfico com dois separadores: o primeiro diz respeito a uma lista de envios que ainda não foram submetidos (enviados); o segundo separador é relativo a envios já submetidos. Nesta lista de envios anteriormente submetidos ou por submeter, em cada linha, o Fornecedor encontrará a seguinte informação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O nome do Fornecedor; • A referência do Fornecedor; • A referência do componente para a Fobric; • O lote de fornecedor; • A data de quando é que o envio foi criado. <p>Este separador, de igual forma ao representado em outros requisitos, também contém um campo de pesquisa com os seguintes parâmetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fornecedor; • Referência Fornecedor; • Referência Fobric; • Pesquisa por data. <p>Para a criação de um envio o utilizador terá de selecionar um botão chamado “Novo envio”. Após a seleção deste, aparecerá ao utilizador uma janela onde este terá de introduzir alguns dados gerais sobre a mercadoria a enviar. Nesta janela serão apresentadas quatro caixas de texto que o utilizador terá de preencher com a seguinte informação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fornecedor (nome do Fornecedor); • Referência do Fornecedor; • Referência Fobric;

	<ul style="list-style-type: none"> • Lote de Fornecedor. <p>Depois de introduzida toda a informação solicitada e da seleção do botão “Adicionar”, será criada uma linha relativa à mercadoria que será expedida no separador de envios por submeter. Nesta linha, o utilizador pode observar a informação que acabou de introduzir e também pode observar três botões do lado esquerdo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Submeter  – este botão fará a submissão para a Fobric de toda a informação relativa à mercadoria que será expedida; • Ver  – este botão permitirá ao utilizador entrar dentro do envio e averiguar o ponto de situação do envio relativamente a validações de qualidade e para a introdução de informação adicional; • Eliminar  – selecionando este botão, permitirá ao utilizador eliminar a linha caso necessário. <p>Caso o utilizador selecione o botão “Ver ”, este será redirecionado para uma página que é constituída por quatro campos distintos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A primeira parte conterà informação geral sobre o componente. Esta informação, corresponde à anteriormente preenchida pelo utilizador no ato da criação de um novo envio; • A segunda parte terá como objetivo a validação da conformidade do componente; neste, o utilizador terá a oportunidade de conferir a conformidade do componente antes de que a expedição seja realizada. Para a obtenção destes dados, o <i>software</i> utilizará o Lote de Fornecedor e a Referência de Fornecedor como pontos de referência e irá buscar toda a informação referente ao relatório de conformidade dos materiais anteriormente realizado (VC_Fornecedor e VC_Fornecedor_RF). Deste relatório, o <i>software</i> irá retirar os seguintes parâmetros: <ul style="list-style-type: none"> ○ Matéria-prima – o <i>software</i> irá buscar a designação da matéria-prima como, por exemplo, a designação C67S. Este terá de ter o seguinte comportamento:
--	--



- Tratamento Térmico – nesta caixa de texto, o *software* irá buscar a informação relativamente ao tratamento térmico aplicado no componente. Este terá de ter o comportamento lógico representado supra. Caso o componente não tenha tratamento térmico, esta caixa de texto não irá aparecer;
- Tratamento Superficial – à semelhança do enunciado no ponto descrito supra, o *software* irá buscar a informação relativamente ao tratamento superficial aplicado no componente. Conforme as situações anteriores, de forma a mostrar a validação do tratamento superficial, o *software* terá de efetuar a condição lógica descrita em cima. Caso o componente não tenha tratamento superficial, esta caixa de texto não irá aparecer;
- Relatório Dimensional – para este campo, o *software* irá procurar a referência Fobric do componente que se irá expedir e para o campo da validação, o *software* irá buscar o relatório dimensional presente no caso de uso e requisito funcional VC_Fornecedor e VC_Fornecedor_RF respetivamente. Para a representação do resultado da validação, o *software* irá executar a condição lógica representada neste requisito funcional;
- O terceiro campo representado diz respeito aos campos de escrita onde o utilizador irá introduzir todos os dados referentes ao envio da mercadoria. Estes campos de escrita são em formato

	<p>caixa de texto e o utilizador terá de introduzir a seguinte informação:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Quantidade Total – quantidade total de componentes a enviar; ○ Quantidade por caixa – número de componentes que seguirá em cada caixa; ○ Número de caixas – número de caixas que seguirão do componente a enviar; ○ Número da guia de transporte – descrição do número da guia de transporte. <ul style="list-style-type: none"> ● Por último, o quarto campo será um campo de submissão de ficheiros. <p>Caso o utilizador pretenda guardar a informação já introduzida, terá de seleccionar o botão “Guardar” presente no final da página.</p> <p>De forma a concluir o processo, assim que toda a mercadoria esteja preparada para ser expedida e toda a informação no FYP esteja introduzida, o utilizador terá de seleccionar o botão “Submeter”. Assim que este o seleccione, o envio irá aparecer para a Fobric, passará do separador “Por submeter” para o separador “Submetidos” e automaticamente será gerado um <i>QR-Code</i> que deverá acompanhar a mercadoria. Este <i>QR-Code</i> serve como garantia de como todos os passos para um correto processamento de mercadoria foram executados. Neste <i>QR-Code</i> terá de constar a seguinte informação:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Referência Fobric; ● Referência Fornecedor; ● Lote Fornecedor; ● Número da guia de remessa; ● Validação da Conformidade dos componentes (caso os componentes se encontrem conformes, terá de ir escrito no <i>QR-Code</i>, “VC_OK”). <p>Caso o utilizador seja a Fobric e necessite consultar os dados introduzidos pelo Fornecedor, este terá de seleccionar o separador “Logística”, entrar no submenu “Fornecedores”, observar a lista de todos os envios submetidos, entrar dentro do envio seleccionando o botão “Ver ” e analisar a informação que nele está contida.</p> <p>Para consultar a <i>mockup</i> deste requisito, é necessário consultar no capítulo dos Anexos, no subcapítulo <i>Mockups</i>, o ponto Logística – Fornecedor.</p>
Referências	O caso de uso utilizado como referência para este requisito funcional foi o “L_Fornecedor”. Para o correto funcionamento deste requisito são

	necessários os requisitos funcionais “L_Fornecedor_RF” e o “VC_Fornecedor_RF”.
--	--