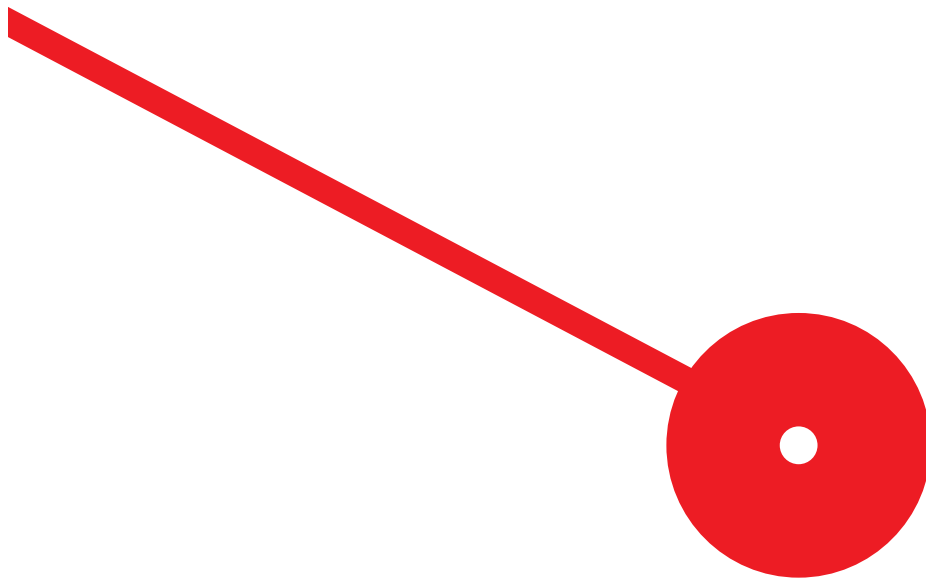




Manual de Requisitos para o módulo de *Onboarding* na plataforma *Ivalua*

Andreia Maria de Andrade Oliveira

10/2023

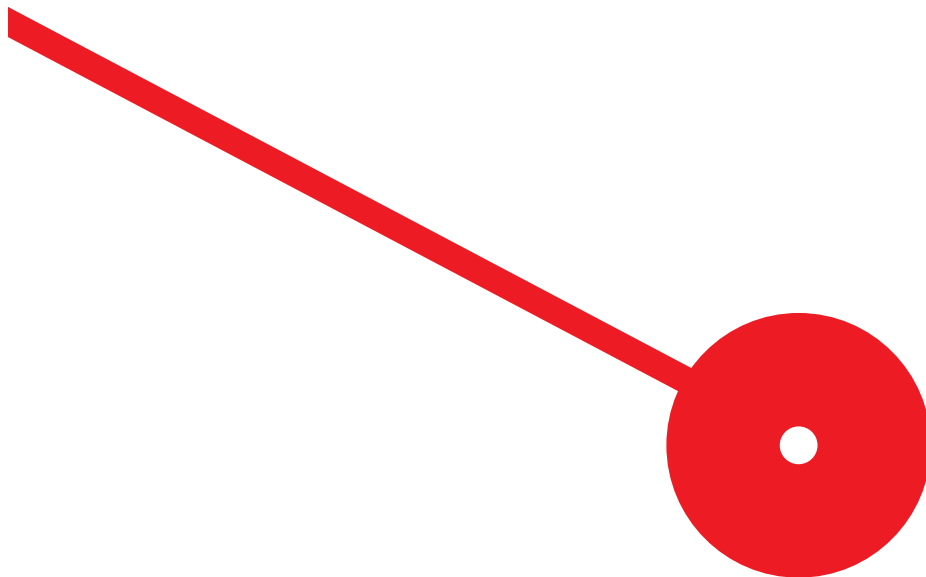




Manual de Requisitos para o módulo de *Onboarding* na plataforma *Ivalua*

Andreia Maria de Andrade Oliveira

**Trabalho de Projeto apresentado ao Instituto Superior de
Contabilidade e Administração do Porto para a obtenção do grau
de Mestre em Informação Empresarial, sob orientação de
Professor Doutor Luís António da Silva Rodrigues**



Dedicatória

Aos meus pais e ao meu namorado,

Pelo Amor e Apoio.

Agradecimentos

Gostaria de expressar e agradecer a todas as pessoas que diretamente e indiretamente contribuíram e permitiram que concluisse esta etapa.

Ao Professor Luís António da Silva Rodrigues, meu orientador, por todo o seu apoio desde o primeiro momento, pela paciência, orientações e por todos os conselhos que me deu e que contribuíram para conseguir chegar a este momento.

Aos meus pais pela educação, por todos os esforços que realizaram ao longo destes anos e por sempre acreditaram em mim.

Ao meu namorado que esteve sempre do meu lado, pelo apoio, por todo o companheirismo, paciência e pelas palavras de motivação que me deu para que eu nunca desistisse.

Aos colegas da Organização. Sem o apoio e a colaboração deles, este trabalho não seria possível.

À minha amiga Sara, que sempre esteve disponível para me apoiar. A ajuda dela foi incalculável ao longo destes meses.

Resumo

Atualmente as organizações têm de se adaptar e desenvolver novos métodos de organização das suas atividades organizacionais. Desenvolver um Manual de Requisitos com vista a sugerir e promover melhorias sobre uma plataforma que já existe é tão ou mais desafiador do que desenvolver uma plataforma do zero.

A Organização em estudo verificou que o seu atual processo de *Onboarding* não funcionava corretamente, o que originava alguns problemas. Face ao problema, este trabalho tem assim como finalidade apresentar uma solução que consiste na melhoria do módulo de *Onboarding* da plataforma *Ivalua* que a Organização em estudo utiliza e, módulo este que representa uma parte muito significativa do processo de *Onboarding* de fornecedores.

Neste sentido, foram definidos como objetivos deste projeto melhorar o processo atual, reduzir o número de plataformas usadas no processo e, por fim, elaborar um manual de requisitos, com todas as funcionalidades projetadas para aperfeiçoar o módulo de *Onboarding* na plataforma *Ivalua* e, ao mesmo tempo, melhorar o processo de *Onboarding*. Tendo em consideração os objetivos delieados, as principais melhorias verificadas foram a redução de outras plataformas atualmente usadas, a redução do trabalho em duplicado e a elaboração do manual de requisitos. Estas melhorias proporcionam uma maior qualidade e gestão da informação na Organização.

Para este fim é importante compreender as temáticas que fazem parte deste documento, nomeadamente a Engenharia de Requisitos, uma descrição do atual processo de *Onboarding* de fornecedores e do módulo de *Onboarding* da plataforma *Ivalua*, e posteriormente a elaboração do manual de requisitos através da definição dos requisitos que estejam de acordo com as verdadeiras necessidades dos stakeholders.

Palavras chave: Engenharia de Requisitos, Processo de *Onboarding*, Manual de Requisitos, *Design Science Research*.

Abstract

Nowadays, organizations must adapt and develop new methods of organizing their organizational activities. Developing a Requirements Manual with a view to suggesting and promoting improvements to an existing platform is just as challenging, if not more so, than developing a platform from scratch.

The organization under study found that its current onboarding process was not working properly, which led to a few problems. Therefore, the purpose of this work is to present a solution that consists of improving the Onboarding module of the Ivalua platform that the Organization under study uses, which represents a very significant part of the supplier Onboarding process.

To this end, the objectives of this project were to improve the current process, reduce the number of platforms used in the process and, finally, draw up a requirements manual with all the functionalities designed to improve the Onboarding module on the Ivalua platform and, at the same time, improve the Onboarding process. Considering the objectives that were set, the main improvements were the reduction of other platforms currently used, the reduction of duplicate work and the drafting of the requirements manual. These improvements provide greater quality and management of information in the organization.

For this purpose, it is important to understand the themes that form part of this document, namely Requirements Engineering, a description of the current supplier Onboarding process and the Onboarding module of the Ivalua platform, and then to draw up the requirements manual by defining the requirements that are in line with the real needs of the stakeholders.

Key words: Requirements Engineering, *Onboarding* process, Requirements Manual, Design Science Research.

Índice

Dedicatória.....	ii
Agradecimentos	iii
Resumo	iv
Abstract.....	v
Glossário	x
Capítulo I – Introdução.....	1
1 Introdução.....	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Objetivo e Motivações.....	2
1.3 Estrutura do documento.....	2
Capítulo II – Engenharia de Requisitos	4
2 Engenharia de Requisitos	4
2.1 Fundamentos da Engenharia de Requisitos	4
2.2 Definição de Requisitos.....	5
2.3 Classificação de Requisitos	6
2.4 Processo de Engenharia de Requisitos	9
2.4.1 Estudo de viabilidade.....	11
2.4.2 Processo de elicitação e análise de requisitos.....	11
2.4.3 Validação e verificação dos requisitos	16
2.5 Gestão dos requisitos	17
2.6 Problemas comuns com a elicitação dos requisitos.....	19
2.7 Manual de Requisitos	20
Capítulo III – Abordagem à Investigação	23
3 Abordagem à Investigação	23
3.1 Contexto do Projeto	23
3.2 Objetivos do Projeto	24

3.3	Metodologia de Investigação.....	24
3.4	Caracterização da Organização e do processo.....	28
Capítulo IV – Apresentação e Discussão dos Resultados.....		36
4	Apresentação e Discussão dos Resultados	36
4.1	<i>Design Science Research</i> vs. processo de Engenharia de Requisitos.....	36
4.2	Resultados da aplicação do DSR.....	38
4.2.1	Atividade: Identificar o problema.....	38
4.2.2	Atividade: Definição dos objetivos	38
4.2.3	Atividade: Conceção e desenvolvimento	39
4.2.4	Atividade: Demonstração	52
4.2.5	Atividade: Avaliação	53
4.2.6	Atividade: Comunicação	54
4.3	Discussão dos Resultados.....	54
Capítulo V – Conclusão.....		56
Apêndices.....		58
Referências bibliográficas		61

Índice de figuras

Figura 1: O impacto dos requisitos de Denger & Olsson (2005)	5
Figura 2: Tipos de requisitos não funcionais (adaptado de Sommerville (2011)).....	9
Figura 3: Áreas da atividade de elicitação de requisitos	12
Figura 4: Evolução dos requisitos para Sommerville (2011)	18
Figura 5: Processo de gestão de mudanças de requisitos	18
Figura 6: As atividades do DSR (adaptado de Peffers et al. (2007)).....	27
Figura 7: A ligação da plataforma com os ERP	30
Figura 8: Área "Informação do fornecedor" da plataforma <i>Ivalua</i>	32
Figura 9: Área "Contactos" da plataforma <i>Ivalua</i>	33
Figura 10: Área "Documentos e Certificados" da plataforma <i>Ivalua</i>	34
Figura 11: Área " <i>Panel</i> " da plataforma <i>Ivalua</i>	35
Figura 13: Estrutura do Manual de Requisitos da Organização	49

Índice de tabelas

Tabela 1: Síntese das etapas de acordo com vários autores	10
Tabela 2: Síntese das técnicas de análise de Elicitação de Requisitos	13
Tabela 3: Relação entre as técnicas de elicitação e os objetivos	16
Tabela 4: Técnicas de rastreabilidade.....	19
Tabela 5: Estrutura do Documento de requisitos.....	22
Tabela 6: Relação entre as atividades do DSR e as fases da Engenharia de Requisitos	36
Tabela 7: Atores intervenientes em cada área	43
Tabela 8: Tipos de perfil de utilizadores	44
Tabela 9: Requisitos funcionais da área "Informação do fornecedor" (RF1).....	45
Tabela 10: Requisitos funcionais da área "Dados Financeiros" (RF2)	45
Tabela 11: Requisitos funcionais da área "Contactos" (RF3)	46
Tabela 12: Requisitos funcionais dos "Documentos administrativos" (RF4)	46
Tabela 13: Requisitos funcionais do "Produto e/ou Serviço a prestar" (RF5)	47
Tabela 14: Requisitos não funcionais (RNF1)	48
Tabela 15: Informação do documento	49
Tabela 16: Capítulo 7 do Manual de Requisitos: Requisitos funcionais do "Produto e/ou Serviço a prestar" (RF5)	51

Glossário

BPMN – *Business Process Model and Notation*

CEO – *Chief Executive Officer*

CFO – *Chief Financial Officer*

CPO – *Chief Procurement Officer*

DSR – *Design Science Research*

ER – *Engenharia de Requisitos*

ERP – *Enterprise Resource Planning*

IS – *Information Security*

MDM – *Master Data Management*

PD – *Procurement Director*

PM – *Procurement Manager*

1 Introdução

1.1 Enquadramento

As novas tecnologias são uma presença constante tanto na nossa vida pessoal como no dia-a-dia das organizações. Dada a enorme competitividade e constante mudança no ambiente organizacional, é essencial que os sistemas e tecnologias existentes sejam capazes de se adaptarem, de proporcionar novos métodos de trabalho e novas oportunidades de negócio, com o objetivo de continuarem a satisfazer as necessidades dos utilizadores, clientes, e do meio organizacional (Grewal et al., 2008). Castro et al., (2002) mencionam que a principal etapa do desenvolvimento de sistemas de informação é a correta análise de requisitos. A análise de requisitos consiste no estudo sobre quais as necessidades do utilizador para ser desenvolvido um sistema.

Para efetuar essa análise, é importante estudar a área da Engenharia de Requisitos. Para Machado et al. (2005), um requisito é definido como o que um cliente precisa. Esta ideia é apoiada por Aurum & Wohlin (2005), pois para ambos a Engenharia de Requisitos permite abordar quais as verdadeiras necessidades para o cliente e consequentemente disponibilizar o *software* correto.

No caso em particular deste projeto, o foco é desenvolver um manual de requisitos que seja capaz de apresentar e explicar todos os requisitos levantados através de técnicas de elicitação, nomeadamente *brainstorming* e trabalhos de grupo. Para esse fim, é imprescindível obter os conhecimentos essenciais para realizar este projeto.

Esse manual de requisitos é realizado na ótica do departamento de *Master Data Management* (MDM) da Organização (devido a questões de confidencialidade, a Organização irá ser designada desta forma), e tem como propósito efetuar uma melhoria no módulo de *Onboarding* da plataforma *Ivalua*, uma plataforma de tratamento e informatização de informação do processo de *Onboarding* de novos fornecedores.

Com o objetivo de aprofundar este tema, foi realizada uma revisão da literatura narrativa de modo a adquirir conhecimentos sobre Engenharia de Requisitos para melhor enquadrar a elaboração um Manual de Requisitos.

1.2 Objetivo e Motivações

A principal motivação associada à realização deste projeto prende-se com o facto de o departamento de *Master Data Management* (MDM) da Organização ter verificado que o atual processo de *Onboarding* apresentava alguns problemas que precisavam de ser solucionadas, tais como o processo implicar existir dois pedidos a serem realizados pelo departamento de *Procurement*, implicar o uso de mais duas plataformas para além da plataforma *Ivalua*, provocando em determinados aspetos duplicação de trabalho. Com o intuito de usar algo com que o departamento já trabalhasse e estivesse familiarizado, e de forma a facilitar a transição, entendeu-se que a melhor forma de o processo de *Onboarding* de fornecedores ser melhorado seria através da sua aplicação no módulo de *Onboarding* da plataforma *Ivalua*. Esta plataforma é importante para a Organização uma vez que além de já estar presente no atual processo de *Onboarding*, é onde se encontra a informação de todos os fornecedores.

Assim sendo, o objetivo principal deste projeto é o de rever o atual processo de *Onboarding*, identificar novos requisitos que permitam melhorar o módulo de *Onboarding* de acordo com as necessidades dos utilizadores e, por fim, documentar este estudo e transformações num manual de requisitos sobre o módulo *Onboarding* da plataforma *Ivalua*. Este documento irá permitir à Organização ter uma definição clara dos requisitos do artefacto bem como de um guião de apoio a todos os colaboradores da Organização.

Para esse propósito, entendeu-se que deviam ser utilizadas como metodologias de investigação a revisão de literatura da Engenharia de Requisitos para sistematizar técnicas e conceitos, e a metodologia de *Design Science Research* (DSR) para a elaboração do manual de requisitos, enquanto artefacto, seguindo as atividades definidas por Peffers et al. (2007) nomeadamente: Identificar o Problema, Definição dos Objetivos, Conceção e Desenvolvimento, Demonstração, Avaliação e Comunicação.

1.3 Estrutura do documento

Este documento divide-se em cinco capítulos: Introdução, Engenharia de Requisitos, Abordagem de Investigação, Apresentação e Discussão dos Resultados e, por fim, a Conclusão. Cada capítulo é constituído por um conjunto de subcapítulos.

No presente capítulo onde se inclui a secção “Introdução”, apresenta-se um breve enquadramento do tema, o objetivo e motivação para este trabalho de investigação, pelo qual se constatou a necessidade de desenvolver um novo procedimento de *Onboarding*, e ainda são identificadas as metodologias de investigação consideradas.

No segundo capítulo, Engenharia de Requisitos, é abordada a temática da Engenharia de Requisitos. Neste capítulo são abordados tópicos como a definição de Engenharia de Requisitos, a definição de um Requisito e a sua classificação, o processo de Engenharia de Requisitos incluindo o estudo de viabilidade, o processo de elicitação e análise de requisitos e a sua validação e verificação, bem a gestão dos requisitos e por fim, o manual de requisitos.

Na “Abordagem de Investigação”, no capítulo III, é realizada uma contextualização sobre o motivo pelo qual surgiu a oportunidade de realizar este trabalho de investigação. Aqui são também evidenciados os objetivos do projeto e os resultados esperados. Neste capítulo é ainda apresentada a metodologia de investigação *Design Science Research* (DSR), mencionando as características que definem esta metodologia, e por fim, é realizada uma caracterização da Organização bem como do processo atual e do módulo de *Onboarding* atual.

No capítulo IV, Apresentação e Discussão dos Resultados, são apresentados os resultados e contributos. A apresentação dos resultados, para melhor compreensão e organização, é detalhada tendo em consideração as etapas da metodologia de investigação *Design Science Research* (DSR) e das fases da Engenharia de Requisitos.

No capítulo V, de Conclusão, é apresentada uma reflexão do trabalho de investigação realizado, incluindo alusões aos objetivos apresentados ao longo do trabalho e dos benefícios e contributos que este produto apresenta na Organização.

2 Engenharia de Requisitos

2.1 Fundamentos da Engenharia de Requisitos

Segundo Alam et al. (2017), Aurum & Wohlin (2005), R. J. Machado et al. (2005), Pandey et al. (2010) e Rehman et al. (2013), a Engenharia de Requisitos é uma parte essencial no desenvolvimento de um software e envolve um elevado número de procedimentos que têm o intuito de garantir que os requerimentos estejam de acordo com as necessidades e as exigências das partes envolvidas. Cheng & Atlee (2007) afirmam que a Engenharia de Requisitos consiste em definir com exatidão o problema que o software deverá solucionar. Alam et al., (2017) reforçam ainda que um bom procedimento de Engenharia de Requisitos é verificado num projeto de alta qualidade.

De acordo com Aurum & Wohlin (2005) e Rehman et al. (2013), é possível afirmar que a Engenharia de Requisitos é uma etapa essencial do desenvolvimento do software, e que tem como objetivo recolher requisitos de qualidade, analisá-los e documentá-los, realizando a sua implementação na criação do código de software, com o objetivo de alcançar a funcionalidade desejada e satisfazer assim as necessidades dos utilizadores.

Vazquez & Simões (2016) acrescentam que a Engenharia de Requisitos facilita a comunicação e a participação com os clientes, pois permite identificar e perceber quais são as suas necessidades e consequentemente conseguir uma solução que satisfaça essas necessidades. No entanto, Pohl & Rupp (2015) acrescentam que para se obter requisitos relevantes, é importante haver um consenso entre as partes interessadas.

Sommerville & Sawyer (1999) já tinham a mesma opinião, pois para eles não existem dúvidas que a melhoria dos processos de recolha, documentação e de gestão dos requisitos é fulcral para o sucesso. Todavia, para Santos et al. (2022), para este processo ser possível, é necessário existir conhecimento prévio, criatividade, interação entre os utilizadores e experiência.

2.2 Definição de Requisitos

De acordo com Sommerville (2011), os requisitos de um sistema são as descrições do que o sistema deve fazer, os serviços que oferece e as restrições do seu funcionamento.

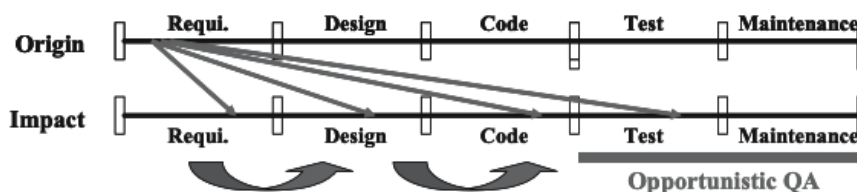
Para Pandey et al. (2010), um requisito bem definido é um reflexo da funcionalidade do sistema que deverá satisfazer as necessidades dos clientes. Em concordância com Pandey et al. (2010), Chemuturi (2013) menciona que de uma forma simplificada, um requisito consiste numa necessidade de um utilizador ou de um processo.

A definição de requisitos é bastante importante, pois estes são o ponto de partida para o desenvolvimento de um produto, e, por este motivo, são a base para que o produto final tenha sucesso (Machado, 2014).

Chemuturi (2013) realça de igual modo que uma adequada compreensão dos requisitos, e da sua gestão, podem evitar falhas e consequentemente proporcionar produtos de qualidade aos seus utilizadores. Assim sendo, é importante detetar os defeitos o mais cedo possível, de forma que todo o desenvolvimento do projeto, e consequentemente o resultado, não seja colocado em causa.

Na figura 1, Denger & Olsson (2005) explicam a importância da qualidade dos requisitos e da deteção dos mesmos o mais cedo possível. Os autores referem que, se a qualidade de um requisito for verificada apenas nas duas últimas fases – teste e manutenção -, isto seria ideal se os requisitos definidos fossem efetivamente os corretos. No entanto, como é natural haver alterações de requisitos ou requisitos mal definidos, a qualidade de um requisito deverá ser verificada nas fases anteriores, idealmente na fase de definição dos requisitos. Este método poderá prevenir custos redobrados, como aumento do trabalho, e naturalmente, do limite de custos inicialmente delineado.

Figura 1: O impacto dos requisitos de Denger & Olsson (2005)



Deste modo, obter requisitos de qualidade é a preocupação quando se estão a definir os requisitos para um processo. Qualidade é, na perspetiva de Chemuturi (2013), um atributo concebido a um produto e/ou serviço que é disponibilizado aos utilizadores que seja de acordo com as necessidades destes, ou que exceda essas necessidades.

Esta ideia é reforçada por Boehm & Basili (2001) e Sommerville & Sawyer (1999), que referem que se for detetado algum problema após a entrega, é cerca de 100 vezes mais dispendioso corrigir o mesmo, do que descobrir e resolver durante a fase de requisitos e da criação do projeto.

Neste sentido, na opinião de Chemuturi (2013), para que seja possível garantir a qualidade nos requisitos de um projeto é preciso:

- Processos e diretrizes delineados – os requisitos devem ser adequados ao tipo de projeto que irá ser executado e devem de ir ao encontro das verdadeiras necessidades dos utilizadores;
- Pessoas com a formação e conhecimento certo – os requisitos devem ser delineados por pessoas com formação e que têm o conhecimento total do funcionamento da Organização e do projeto que irá ser desenvolvido;
- Controlo da qualidade dos resultados – este controlo é realizado nas etapas da Engenharia de Requisitos, nomeadamente na verificação e validação;
- Medição e análise – através de testes para se verificar o desempenho dos requisitos é possível analisar e avaliar o mesmo;
- Análise após a conclusão do projeto – mesmo que um projeto seja concluído com sucesso, deve ser realizada uma análise após a entrega do mesmo, pois só assim se pode constatar a verdadeira eficácia do projeto.

2.3 Classificação de Requisitos

Para evitar futuros problemas durante o processo de Engenharia de Requisitos, Sommerville (2011) refere que é necessário efetuar uma separação clara e precisa nos níveis de descrição de requisitos: requisitos de utilizadores e requisitos de sistema. Para Sommerville (2011), as definições são:

- Requisitos de utilizador consistem em narrações realizadas numa forma clara e perceptível através de diagramas sobre quais serviços e as restrições que os utilizadores irão ter;
- Requisitos de sistemas consistem em descrições mais pormenorizadas, isto é que define o máximo possível o que deve ser implementado, das funções, serviços e restrições operativas do sistema.

De acordo com Machado et al. (2005), os requisitos de utilizador são normalmente apresentados com uma linguagem informal, com um nível de detalhe relativamente baixo. Em relação aos requisitos de sistema, estes são resultantes dos requisitos de utilizador, e deste modo, são apresentados através de modelos do sistema, com um nível de detalhe relativamente alto.

Outra classificação que Aurum & Wohlin (2005) defendem é que os requisitos podem ser definidos como requisitos primários e derivados. Para ambos, um requisito primário é indicado por um *stakeholder*, ou seja, um requisito de utilizador, e conseqüentemente um requisito com nível de detalhe baixo. No que se refere ao requisito derivado, este provém de um requisito primário, apresentando um nível de detalhe relativamente alto.

Outra definição que é importante mencionar, é o de requisitos funcionais e requisitos não funcionais. Aurum & Wohlin (2005), Robertson & Robertson (2014) e Sommerville (2011) referem que os requisitos funcionais de um sistema são os requisitos os que descrevem e caracterizam o que o sistema deve fazer. Inclusive Robertson & Robertson (2014) descrevem requisitos funcionais como uma ação, algo que o produto deve proporcionar para ser útil para o utilizador final. Indicam ainda que qualquer ação que seja proveniente de “calcular, inspecionar, publicar”. (Robertson & Robertson, 2014, p.10) ou outros verbos, pode ser classificado como um requisito funcional.

Os requisitos não funcionais de um sistema são os requisitos que não estão integralmente relacionados com as atividades que um sistema irá desempenhar, mas sim com a sua envolvente Machado (2014). Aliados a esta ideia, Aurum & Wohlin (2005) e Santos et al. (2022) referem que os requisitos não funcionais são os requisitos que caracterizam o sistema e permitem que os requisitos funcionais possam ser executados. Ou seja, estes são as características provenientes do sistema, como a proteção, o desempenho, a

confiabilidade, o tempo de resposta, o tamanho de ocupação do sistema e a segurança (Aurum & Wohlin (2005); Robertson & Robertson, 2014).

Os requisitos não funcionais são tão ou mais importantes quanto os requisitos funcionais, pois como referem Machado (2014) e Sommerville (2011), um problema detetado num requisito não funcional pode implicar a inutilização de todo o sistema, já que estes são a base que sustentam a potencial eficácia do sistema. Quanto mais cedo este tipo de situações for levantado e endereçado, maior é a taxa de sucesso.

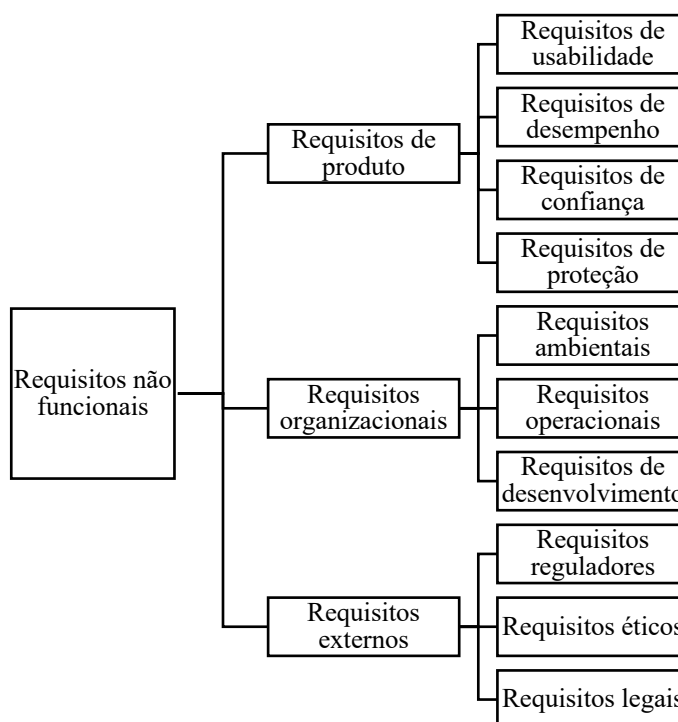
Tal como ilustrado na figura 2, de acordo com Sommerville (2011), os requisitos não funcionais podem ser identificados como: requisitos de produto, requisitos organizacionais e requisitos externos.

Os requisitos de produto consistem nos requisitos que caracterizam o tipo de comportamento que um sistema pode ter, como características específicas do desempenho do produto (sobre a sua rapidez de execução), da confiança que o produto demonstre (relativamente às falhas que este possa apresentar), e da sua usabilidade e proteção.

Relativamente aos requisitos organizacionais, estes são caracterizados por requisitos provenientes das políticas organizacionais, nomeadamente requisitos sobre como o sistema irá ser usado (requisitos operacionais), requisitos sobre o tipo de linguagem de programação ou as normas de processo que irão ser usadas (requisitos de desenvolvimento) e qual o ambiente operacional onde irá ser definido o sistema (requisitos ambientais).

Por fim, os requisitos externos consistem nos requisitos que provém de fatores externos ao sistema. Estes incluem os requisitos que definem o que deve ser feito para que o sistema seja aprovado para uso (requisitos reguladores), requisitos que assegurem que o sistema esteja dentro da lei (requisitos legais) e requisitos que garantam que o sistema está aceitável para os seus utilizadores (requisitos éticos).

Figura 2: Tipos de requisitos não funcionais (adaptado de Sommerville (2011))



2.4 Processo de Engenharia de Requisitos

O processo de engenharia de requisitos é um dos principais fatores que contribuem para o sucesso dos projetos de software, pois um bom processo de engenharia de requisitos poderá significar um aumento da probabilidade de sucesso do projeto (Aurum & Wohlin, 2005).

Sommerville (2011) realça a importância do processo de engenharia de requisitos mencionando que este tem como objetivo elaborar um documento de requisitos que vão ao encontro das necessidades dos utilizadores.

Os processos de engenharia de requisitos são descritos de formas diferentes pela comunidade científica. Para Aurum & Wohlin (2005) de uma forma geral, consistem essencialmente na recolha, documentação e gestão dos requisitos. Contudo, ao definir exatamente as atividades, referem: elicitação, análise e documentação, validação e verificação e por fim, gestão de mudanças e rastreio de requisitos.

Cheng & Atlee (2007) descrevem o processo em cinco etapas: elicitação, modelação, análise de requisitos, validação e verificação e gestão de requisitos.

De acordo com Pandey et al. (2010), o processo de engenharia foca-se em quatro fases: a elicitação e o desenvolvimento dos requisitos, a documentação (que inclui a identificação e a especificação dos requisitos), validação e verificação e por fim, o gerenciamento e planeamento dos requisitos.

Rehman et al. (2013) menciona duas categorias no processo de engenharia de requisitos (ER): a primeira categoria é o levantamento de requisitos, que inclui elicitar, analisar, especificar, e validar requisitos; e a segunda categoria é a implementação de requisitos, que consiste na sua execução.

Já Sommerville (2011) detalha o processo de requisitos em quatro etapas: estudo de viabilidade, ou seja, avaliar se o novo sistema é útil para a organização; elicitação e análise de requisitos; especificação de requisitos; e por fim, a validação.

A tabela 1 apresenta uma síntese das etapas sugeridas pelos autores mencionados anteriormente.

Tabela 1: Síntese das etapas de acordo com vários autores

Etapas	Autores				
	Aurum & Wohlin (2005)	Cheng & Atlee (2007)	Pandey et al. (2010)	Rehman et al. (2013)	Sommerville (2011)
Estudo de viabilidade					x
Elicitação	x	x	x	x	x
Modelação		x			
Análise (de requisitos) e Documentação	x	x	x	x	x
Especificação de Requisitos			x	x	x
Validação	x	x	x	x	x
Gestão de mudanças/requisitos	x		x		
Rastreio de requisitos	x				
Implementação de requisitos				x	

Analisando a tabela 1 é possível verificar que apenas Sommerville (2011) tem a etapa “Estudo de viabilidade”. Já a etapa “Modelação”, apenas Cheng & Atlee (2007) a incluem. Relativamente à etapa “Especificação de Requisitos” esta já é incluída nos processos de engenharia de requisitos de Pandey et al. (2010), Rehman et al. (2013) e Sommerville (2011). Aurum & Wohlin (2005) e Pandey et al. (2010) defendem o uso da etapa “Gestão de mudanças/requisitos”, e relativamente à etapa “Rastreio de requisitos”

é apenas defendida por Aurum & Wohlin (2005). A etapa “Implementação de requisitos” é apresentada por Rehman et al. (2013).

No entanto, é possível constatar que existem três etapas que são mencionadas pelos cinco autores, nomeadamente: “Elicitação”, “Análise (de requisitos) e Documentação” e “Validação”.

2.4.1 Estudo de viabilidade

O estudo de viabilidade é, como o próprio nome indica, um estudo onde é analisado e apresentado um relatório que conclui sobre a viabilidade de uma organização avançar com o processo de desenvolvimento. Sommerville, (2011) refere que um estudo de viabilidade deve ser económico e célere, apresentando informação sobre qual o resultado apresentado.

Para Vazquez & Simões (2016), o estudo de viabilidade consiste num conjunto de atividades responsáveis por analisar os problemas existentes na organização, de forma a que sejam resolvidos. Quando estas informações são devidamente documentadas, ajuda o trabalho nas seguintes etapas.

As quatro principais tarefas de acordo com Vazquez & Simões (2016) são:

- Descrever as necessidades do processo;
- Identificar os *stakeholders* envolvidos;
- Definir os objetivos para o processo;
- Definir uma possível solução.

2.4.2 Processo de elicitação e análise de requisitos

Elicitação de requisitos e descoberta de requisitos pode ser considerado o mesmo (Sommerville, 2011) e consiste no processo de reunir todas as informações sobre o sistema existente e/ou sobre o sistema que se pretende implementar, identificando os requisitos necessários e os objetivos que se planeiam alcançar (Cheng & Atlee, 2007; Pandey et al., 2010; Sommerville, 2011).

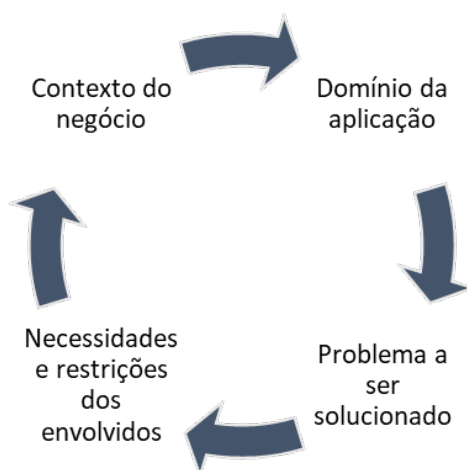
Esta ideia é fundamentada por Vazquez & Simões (2016) pois na sua ótica, elicitação de requisitos consistem num conjunto de técnicas de recolha de informação com o objetivo

de identificar e adquirir os requisitos, principalmente os requisitos que não são explicitamente mencionados numa primeira abordagem com os *stakeholders*.

Na opinião de Rehman et al. (2013), a etapa da elicitação de requisitos não é uma ciência exata, pois para eles é necessário ter competências e experiências que permitam ter uma visão e compreensão sobre os objetivos a cumprir a par da realidade do sistema. Machado (2014) apresenta na figura 3 as quatro áreas onde é importante possuir todo o conhecimento para que seja possível realizar uma boa análise de requisitos: Contexto do negócio; Domínio da aplicação; Problema a ser solucionado; Necessidades e restrições.

Para Rehman et al. (2013) é recomendável usar mais do que um conjunto de técnicas para obter os melhores requisitos.

Figura 3: Áreas da atividade de elicitação de requisitos



Apesar de alguns autores concordarem com a definição do processo de elicitação, alguns apresentam de maneira diferente as técnicas de elicitação de requisitos. Na tabela 2 é possível verificar as técnicas de elicitação de acordo com cada um dos autores mencionados anteriormente.

Apesar de algumas diferenças, é possível constatar que as técnicas partilham várias semelhanças, sendo que apenas alguns autores incluem e definem nos seus estudos mais técnicas.

Como se pode observar na tabela 2, a lista de técnicas referidas nesta amostragem de cinco artigos é extensa. Por esse motivo, irá ser feita uma análise mais pormenorizada das que se entendem serem mais comuns.

Tabela 2: Síntese das técnicas de análise de Elicitação de Requisitos

Autores	Técnicas de Elicitação de Requisitos	Técnicas de análise
Aurum & Wohlin (2005)		Experiências/testes, Estudos de caso
Cheng & Atlee (2007)	Identificar os <i>stakeholders</i>	Para permitir que todos os utilizadores envolvidos sejam identificados e consultados
	Técnicas analógicas	Ajudar os utilizadores a serem mais precisos e consistentes sobre as suas verdadeiras necessidades
	Técnicas de RE contextuais e pessoais	Análise das opiniões e imposições das partes interessadas
	Técnicas para inventar requisitos	<i>Brainstorming</i> e técnicas de criatividade
	Técnicas de feedback	Modelos de animação, simulações e storyboard para obter feedback sobre as primeiras
Rehman et al. (2013)	Clássicas/tradicionais	Entrevistas, questionários, introspeção, análise de tarefas, análise de domínio.
	Técnicas cognitivas	Classificação de cartões, colaboração de responsabilidade de classe, <i>laddering</i> , grelhas de repertório.
	Técnicas modernas e de grupo	Trabalho de grupo, <i>brainstorming</i> , desenvolvimento de aplicações conjuntas, seminários sobre requisitos, análise de protocolo, protótipos, casos de uso, cenários.
	Técnicas contextuais	Etnografia, observação/análise social
Sommerville (2011)	Descoberta de requisitos	Entrevistas, cenários, casos de uso, etnografia
Vazquez & Simões (2016)		Entrevistas, questionários, atas de reuniões, gravações de áudio e vídeo
Zowghi & Coulin (2005)		Entrevistas, questionários, <i>laddering</i> , análise de tarefas, análise de domínio, introspeção, grelhas de repertório, classificação de cartões, trabalho de grupo, <i>brainstorming</i> , desenvolvimento de aplicações conjuntas, etnografia, observação, análise de protocolo, aprendizagem, protótipos, abordagens fundamentadas em objetivos, cenários e pontos de vista.

Fonte: Adaptado de (Aurum & Wohlin, 2005; Cheng & Atlee, 2007; Rehman et al., 2013; Sommerville, 2011; Zowghi & Coulin, 2005)

Realizou-se a seguinte análise:

- Entrevistas: são a forma mais comum de obter os requisitos e compreender as partes interessadas (Rehman et al., 2013), e proporcionam uma forma eficiente de recolha rápida de grandes quantidades de informação (Zowghi & Coulin, 2005). As entrevistas com os *stakeholders* podem ser formais ou informais, e são realizadas para perceber a qual a opinião sobre o sistema atual e sobre o sistema que será proposto a ser desenvolvido (Sommerville, 2011). As entrevistas podem ser não estruturadas (ou abertas) ou estruturadas (ou fechadas) (Rehman et al., 2013; Sommerville, 2011; Zowghi & Coulin, 2005) ou também semiestruturadas (Rehman et al., 2013; Zowghi & Coulin, 2005). As entrevistas não estruturadas (ou abertas) são entrevistas informais, onde há abertura à discussão de ideias e opiniões; as entrevistas estruturadas (ou fechadas) são categorizadas pela existência de um leque de perguntas definidas às quais as partes interessadas respondem (Sommerville, 2011; Zowghi & Coulin, 2005); as semiestruturadas são caracterizadas por serem uma mistura de questões delineadas e espontâneas (Rehman et al., 2013). No entanto, de acordo com Sommerville (2011), as entrevistas podem não ser o método mais aconselhável pois existem diferentes pessoas, com diferentes opiniões, e com diferentes hierarquias na organização.
- Questionários: devem ser objetivos, claros e concisos, e são uma forma de obter requisitos simples e que exigem menos tempo e custos (Rehman et al., 2013). Zowghi & Coulin (2005) ressaltam que para que estes sejam eficazes, os termos e conceitos devem ser bem estabelecidos e compreendidos pelos participantes e pela pessoa que irá desenvolver o questionário. Contudo, este método pode requerer um contacto posterior para obter algum esclarecimento com os *stakeholders* (Rehman et al., 2013).
- Cenários: são utilizados para encontrar e preparar as descrições detalhadas de processos atuais e dos processos necessários para o desenvolvimento do sistema futuro (Rehman et al., 2013; Zowghi & Coulin, 2005). Os cenários proporcionam uma descrição geral de requisitos (Sommerville, 2011) e interações entre os utilizadores e o sistema (Rehman et al., 2013; Sommerville, 2011; Zowghi & Coulin, 2005).

- Casos de uso: esta técnica permite definir os requisitos usando um diagrama com todas as interações possíveis entre os utilizadores e quais as interações que podem ocorrer. Esta prática permite, de uma maneira acessível, ajudar a compreender os requisitos necessários (Rehman et al., 2013; Sommerville, 2011).
- Etnografia: de acordo com Zowghi & Coulin (2005), esta técnica é eficaz quando a necessidade de desenvolver um novo sistema resulta de corrigir problemas que existem no sistema atual com processos e procedimentos, e também na identificação de padrões sociais e de relações complexas que existam entre os utilizadores. Rehman et al.(2013) e Sommerville (2011) referem que a etnografia é uma técnica de observação que pode ser usada para descobrir e definir os requisitos implícitos nos procedimentos operacionais do dia-a-dia realizados pelas pessoas.
- Brainstorming: consiste num processo onde as partes interessadas partilham as suas ideias com o objetivo de gerarem o maior número possível de novas ideias, sem se concentrarem numa em específico, e é particularmente utilizado em projetos de inovação (Rehman et al., 2013; Zowghi & Coulin, 2005).
- Trabalhos de grupo: é uma técnica muito comum e consiste em reuniões de colaboração entre as partes interessadas que permitem partilhar opiniões e experiências de forma aberta e honesta, e permite resolver conflitos que hajam entre as partes interessadas, e promovendo a cooperação (Rehman et al., 2013; Zowghi & Coulin, 2005).

Na tabela 3 é possível verificar um resumo sobre a relação entre as técnicas de elicitação mencionadas anteriormente e os objetivos que se pretendem obter com as mesmas.

Tabela 3: Relação entre as técnicas de elicitação e os objetivos

Técnicas de elicitação	Entrevistas	Questionários	Cenários	Casos de Uso	Etnografia	Brainstorming	Trabalhos de grupo
Objetivos							
Compreender as necessidades	x	x	x	x	x	x	x
Compreender o sistema	x		x	x		x	x
Identificar as fontes de requisitos	x	x	x	x	x	x	x
Identificar as interações			x	x	x		x
Permitir os <i>stakeholders</i> de falarem de forma aberta						x	x
Elicitação de requisitos	x	x	x	x	x	x	x

Fonte: Adaptado de Zowghi & Coulin (2005)

2.4.3 Validação e verificação dos requisitos

A validação de requisitos é a parte do processo onde é possível verificar se os requisitos determinam se o sistema apresentado consiste efetivamente naquilo que as partes interessadas pretendem. Esta fase é importante, pois é onde se pode evitar que o documento de requisitos contenha erros que possa causar custos avultados, bem como trabalho em duplicado durante o desenvolvimento do sistema, ou até mesmo após o sistema já estar em funcionamento (Sommerville, 2011). Denger & Olsson, (2005), Pandey et al., (2010) e Sommerville & Sawyer, (1999) referem que o processo de validação de requisitos é realizado sobre o documento de requisitos, e o seu foco é verificar se os requisitos delineados estão presentes no documento validando-os. Caso se verifique que estão corretamente descritos, é feita a verificação, com o objetivo de descobrir possíveis problemas.

Este processo deve ser executado com cuidado e precisão para ser possível entregar um produto de qualidade, dentro do prazo e do orçamento delineado (Denger & Olsson, 2005; Vazquez & Simões, 2016).

Machado (2014), Sommerville & Sawyer (1999) e Vazquez & Simões (2016) apresentam alguns possíveis problemas que podem ser detetados nesta fase e que é importante serem tidos em consideração:

- Requisitos mal formulados, nomeadamente confusos e vagos;

- Conflitos de requisitos que não foram detetados previamente;
- Pouco envolvimento, ou envolvimento inadequado do cliente;
- Definição de requisitos que não se adequam ao produto final.

Como referido, esta etapa sendo bem executada, ou seja, sendo possível detetar e corrigir os problemas antecipadamente, permite poupar imensos custos adicionais, tanto temporais como monetários (Sommerville & Sawyer, 1999). De acordo com Sommerville & Sawyer (1999) e Boehm & Basili (2001), se não for detetado nenhum problema antes da entrega, mas sim após, é cerca de 100 vezes mais dispendioso corrigir o mesmo do que se tivesse sido descoberto e resolvido durante a fase de requisitos e da criação do projeto.

2.5 Gestão dos requisitos

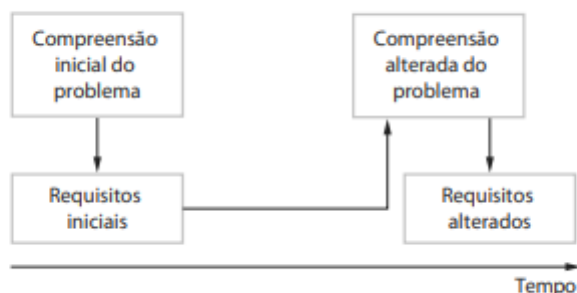
Durante o processo de engenharia de processos, do desenvolvimento do sistema e da sua operação, existe a correção dos requisitos já delineados, bem como também o aparecimento de novos requisitos (Sommerville, 2011; Sommerville & Sawyer, 1999).

Machado, (2014) refere que esta etapa é uma etapa desafiadora, pois os requisitos de um sistema são bastante dinâmicos, influenciados por fatores internos e externos, e conseqüentemente em mudança constante. Por esse motivo, Pandey et al., (2010) menciona que a gestão dos requisitos é um processo contínuo que dá apoio a outras etapas da engenharia de requisitos, e que pode ser realizada em paralelo (Sommerville & Sawyer, 1999). Aliado a esta ideia, Vazquez & Simões (2016) sugerem que esta gestão não deveria terminar com a implementação do projeto, pois os requisitos continuam a proporcionar valor durante toda a vida do projeto.

Essa gestão foca-se em supervisionar as alterações e a qualidade dos requisitos através das atividades de rastreabilidade, para que, apesar das alterações que possam ser efetuadas, a operacionalidade do sistema seja mantida (Machado, 2014; Pandey et al., 2010; Sommerville & Sawyer, 1999; Vazquez & Simões, 2016).

Neste seguimento, tendo em consideração que durante o processo a opinião e as necessidades dos *stakeholders* podem mudar, isto implica uma mudança na definição de melhorias do processo (Santos et al., 2022; Sommerville, 2011) e que por esse motivo, deve haver uma gestão cuidada que inclua estas novas perceções (ver figura 4).

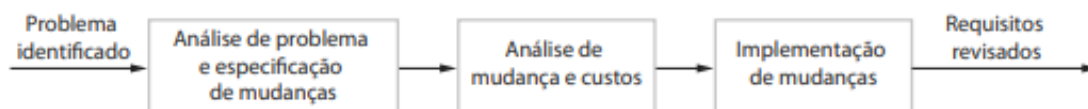
Figura 4: Evolução dos requisitos para Sommerville (2011)



Para ser possível efetuar uma gestão dos requisitos eficaz, torna-se importante definir ferramentas de apoio. Para Pandey et al., (2010) e Sommerville, (2011) estas ferramentas consistem: armazenar os requisitos num banco de dados ou num repositório, realizar uma gestão das mudanças efetuadas e usar uma gestão de rastreabilidade.

Através da figura 5 é possível visualizar de forma clara um processo de gestão de mudanças de requisitos, segundo Sommerville (2011):

Figura 5: Processo de gestão de mudanças de requisitos



A gestão da rastreabilidade é um dos processos da gestão dos requisitos, e consiste na capacidade de descrever e acompanhar um requisito e as relações que esse requisito tem com os outros (Pandey et al., 2010). No entanto, a manutenção da gestão de rastreabilidade é dispendiosa, pois envolve a gestão de grandes volumes de informação. De acordo com Sommerville & Sawyer, (1999), existem três técnicas para ser possível realizar a rastreabilidade da informação dos requisitos, como se pode verificar na tabela 4.

Tabela 4: Técnicas de rastreabilidade

Tipos	Definição
Tabelas de rastreabilidade	Permitem definir as relações entre os requisitos; os requisitos são colocados ao longo dos eixos horizontais e verticais, e as relações entre os requisitos são marcadas nas células da tabela.
Listas de rastreabilidade	Uma forma mais simplificada do que a tabela. Em cada linha coloca-se o requisito, e na coluna à frente os requisitos com os quais existe relações. São provavelmente menos propensos a erros do que as tabelas de rastreabilidade.
Ligações de rastreabilidade automatizadas	Os requisitos são marcados numa base de dados e as relações entre eles são marcados na base de dados.

Fonte: Adaptado de Sommerville & Sawyer (1999)

2.6 Problemas comuns com a elicitação dos requisitos

Vazquez & Simões (2016) apresentam vários fatores que devem ser tidos em consideração para evitar requisitos mal definidos que possam prejudicar o desenvolvimento do sistema.

Esses fatores são:

- Comunicação – uma das maiores dificuldades é o de comunicar de forma clara. Se existir uma comunicação ambígua, não vai ser possível detetar e compreender as necessidades dos utilizadores. Isto irá originar requisitos mal estruturados e consequentemente, o desenvolvimento de um sistema com erros.
- Acesso às partes interessadas – é importante haver disponibilidade e interesse entre as partes interessadas no projeto. Não havendo, irá dificultar o processo de descoberta de requisitos e o desenvolvimento do sistema.
- Indecisões dos utilizadores – os utilizadores em algumas situações não sabem exatamente o que pretendem, ou não conseguem exprimir de forma clara. Se este fator não for ultrapassado através de técnicas de descoberta de requisitos, pode não ser possível definir todas as necessidades ou definir alguma necessidade de forma errada.
- Requisitos implícitos – após a conclusão do desenvolvimento do sistema, quando este é apresentado e revisto pelas partes interessadas, estes mencionarem

necessidades que não tinham sido referidas anteriormente (durante o processo de descoberta de requisitos) por acharem que na ótica deles, esses requisitos já estariam subentendidos.

- Mudança – a mudança faz parte e deve de existir para aumentar e melhorar um projeto. É normal existirem mudanças nos requisitos, seja porque as necessidades alteraram ou porque houve uma mudança no ambiente da organização. Contudo, é importante perceber se a mudança será benéfica ou não.
- Conflitos – quanto maior for a quantidade de pessoas a participarem num projeto, maior será a existência de conflitos de interesse e de necessidades entre elas.

2.7 Manual de Requisitos

O manual de requisitos é um manual que é orientado para os *stakeholders*, sendo também um documento de apoio. Este documento é redigido após a recolha e definição dos requisitos, documentando-os mencionando o comportamento que é desejado que o produto final tenha (Pandey et al., 2010; Pohl & Rupp, 2015).

O manual de requisitos deve ser um documento *standard* da organização, com uma estrutura comum e de fácil compreensão. Vazquez & Simões (2016) referem algumas anotações para alcançar um documento de fácil leitura:

- Usar terminologia consistente e familiar para os *stakeholders*;
- Evitar termos vagos como “pequeno”, “grande”, “bom”, “razoável”, “etc.”, “entre outros”, “se possível”;
- Apresentar os requisitos em grupos e subgrupos ou por temas;
- Usar exemplos.

Pohl & Rupp (2015) mencionam que um documento de requisitos é considerado como um compromisso com os utilizadores e os requisitos definidos. Os requisitos são a base do desenvolvimento de um sistema, e são o espelho das necessidades dos utilizadores desse sistema. Nesse sentido, o documento seve como base para as tarefas de:

- Planeamento – através do manual de requisitos, é possível definir procedimentos para a implementação de um sistema;

- Conceção da arquitetura – as definições dos requisitos documentados no manual servem como base para o desenvolvimento do sistema;
- Implementação – através da conceção da arquitetura, o sistema é implementado;
- Testes – os requisitos mencionados permitem realizar testes para validar o sistema;
- Gestão de mudanças – caso haja mudanças, como existe um documento com os requisitos identificados, é mais acessível gerir e quantificar essas mudanças;
- Utilização e manutenção do sistema – o manual de requisitos serve como suporte para a manutenção e suporte do sistema, pois possibilita analisar defeitos que possam surgir durante o uso;
- Gestão de contratos – o manual de requisitos pode ser assumido como um contrato elaborado entre os *stakeholders*.

Dependendo do tipo de produto que se pretende que seja desenvolvido, poderá ser necessário ajustar a estrutura do documento (Sommerville & Sawyer, 1999). De acordo com (Pandey et al., 2010), o documento deverá conter dois pontos importantes: a identificação dos requisitos e a especificação dos mesmos.

Sommerville (2011) apresenta a seguinte estrutura de um documento de requisitos, como se pode verificar na tabela 5.

Tabela 5: Estrutura do Documento de requisitos

Capítulo	Descrição
Prefácio	Deve apresentar os possíveis leitores do documento e qual o histórico de versões que poderá ter; se houver mais do que uma versão, deverá indicar a justificativa e um resumo das alterações efetuadas em cada uma delas.
Introdução	Apresenta a necessidade do sistema: deve descrever sucintamente as funções do sistema, e explicar como ele vai funcionar com o novo sistema a propor. Também deve incluir como é que vai ao encontro dos objetivos de negócio da organização.
Glossário	Deve descrever todos os termos técnicos apresentados no documento, pois o leitor pode não ter todos os conhecimentos e/ou experiência sobre o sistema em si.
Definição de requisitos de utilizador	Definir os serviços proporcionados aos utilizadores. Nesta seção também é possível descrever os requisitos não funcionais, usando uma linguagem natural, com recurso a tabelas e/ou gráficos de apoio para uma melhor compreensão. As normas e procedimentos do produto que devem ser seguidos devem ser descritos.
Arquitetura do sistema	Consiste em mostrar em como se vai apresentar o sistema, indicando a distribuição das funções entre as etapas do sistema.
Definição de requisitos de sistema	Descrever o mais detalhado quais são os requisitos funcionais e não funcionais.
Modelos de sistema	Pode-se apresentar modelos gráficos onde é possível verificar os relacionamentos entre todos os elementos do sistema, e entre este e o seu ambiente.
Evolução do sistema	Deve conter as informações sobre o procedimento do sistema, como também possíveis mudanças que podem decorrer no futuro, com o intuito de ajudar a tomar decisões.
Apêndices	Onde se pode colocar toda a informação suplementar relacionadas com o sistema e o seu desenvolvimento.
Índice	Pode ser o índice alfabético, índice de gráficos, entre outros.

3 Abordagem à Investigação

3.1 Contexto do Projeto

Como mencionado, um requisito é o reflexo da funcionalidade de um sistema, e o ponto de partida para o desenvolvimento de um sistema. Os requisitos devem ser definidos de acordo com o tipo de projeto que irá ser executado e alinhados com as verdadeiras necessidades dos utilizadores.

Como menciona Van Aken (2004), entender um problema é já meio caminho para conseguir solucioná-lo. Ao ter-se uma visão pormenorizada do problema, é mais fácil conseguir encontrar as soluções. É através da Engenharia de Requisitos que são identificados, documentados e geridos os requisitos que estejam em conformidade com as necessidades dos utilizadores e que estes sejam de qualidade. É através destes requisitos de qualidade que é possível desenvolver um sistema, e consequentemente, a documentação dos mesmos num manual de requisitos.

Este manual é importante para qualquer organização, pois consiste num documento que apresenta os requisitos funcionais do sistema que correspondem às necessidades dos utilizadores. Este documento tem a finalidade de definir e partilhar os requisitos entre todos os *stakeholders*.

O intuito deste trabalho de projeto é a criação de um manual de requisitos sobre o módulo de *Onboarding* de fornecedores na plataforma *Ivalua* que, para além de apresentar os requisitos para todas as partes interessadas, também terá o objetivo de melhorar o processo atual existente na Organização. Atualmente o processo de *Onboarding* apresenta algumas ineficiências, como a duplicação de trabalho com a introdução da informação e documentos que foram anteriormente anexados nos pedidos efetuados na plataforma externa, e está implementado em diferentes plataformas para além do uso da plataforma *Ivalua* (plataforma externa e a plataforma *Orbis*). Isto tem impacto no funcionamento do *Onboarding* de fornecedores porque torna-se num processo longo, e face a estes problemas temos como finalidade a criação do manual de requisitos.

3.2 Objetivos do Projeto

Este trabalho de projeto tem como finalidade solucionar o problema da Organização. Para tal, este trabalho apresenta três objetivos: (1) melhorar o processo atual, (2) reduzir o número de plataformas usadas no processo e (3) elaborar um manual de requisitos.

Todos os objetivos estão interligados entre si. Dada a estruturação da Organização, o desenvolvimento do manual de requisitos irá permitir definir o processo de forma correta no módulo de *Onboarding* da plataforma *Ivalua*, indo ao encontro das necessidades dos utilizadores e consequentemente, melhorando o processo e reduzindo o número de plataformas usadas.

O primeiro objetivo, melhorar o processo atual, deve-se à necessidade de evitar que uma instância do processo de *Onboarding* de fornecedores se prolongue demasiado no tempo. Existem diversos fatores que têm influência neste problema, nomeadamente: o facto de ser necessário criar dois pedidos na plataforma externa, e com a abertura do primeiro ser necessário pesquisar o primeiro pedido para recolher as informações e documentos; o facto de não ser possível dar resposta em tempo útil; haver informações incompletas, o que torna necessário enviar os documentos para trás; não ser possível obter as aprovações impostas pela Organização e que fazem parte do processo; e pela existência de questões funcionais que levam ao envolvimento de diferentes equipas na resolução de um problema que poderia ser evitado com a devida documentação. Para ser possível providenciar uma melhoria no processo, o segundo objetivo, reduzir o número de plataformas usadas, irá ter um impacto positivo no tempo de processamento de um pedido. Face a estes objetivos, com o terceiro objetivo, a criação do manual de requisitos sobre o módulo de *Onboarding* na plataforma *Ivalua*, parte bastante significativa do processo de *Onboarding*, permite corrigir os problemas identificados e proporcionar uma solução que vá ao encontro das necessidades dos *stakeholders*.

3.3 Metodologia de Investigação

Face aos objetivos acima identificados, e com o intuito de solucionar os problemas anteriormente referidos, em qualquer trabalho de investigação é importante delinear metodologias de investigação que permitam definir um percurso para resolver

determinados problemas detetados. De acordo com Van Aken (2004), compreender um problema é apenas meio caminho para ser possível resolvê-lo.

Neste sentido, para Goecks et al. (2021), uma metodologia tem a capacidade de estruturar o conhecimento proporcionando uma maior gestão e apresentação do mesmo. Considerando estas afirmações, e tendo em conta que este trabalho de investigação apresenta uma componente científica pois o seu propósito é o desenvolvimento de um artefacto que possibilite a resolução de um problema, para conseguir elaborar esse mesmo artefacto é importante entender e definir os requisitos necessários.

Para Peffers et al. (2007), uma metodologia consiste num sistema de processos que são aplicados a uma área de atividade específica do conhecimento, e essa metodologia ajudará a obter uma pesquisa de elevada qualidade.

Para além da revisão de literatura efetuada aos conteúdos da Engenharia de Requisitos para obter os conhecimentos essenciais para perceber os conceitos, foi aplicado o método de investigação de *Design Science Research* (DSR) para desenvolver o artefacto capaz de solucionar uma necessidade identificada na Organização, neste caso, o manual de requisitos do módulo de *Onboarding* na plataforma *Ivalua*.

Para atingir este fim, utilizar-se-ão como fontes de conhecimento a Engenharia de Requisitos e a metodologia do *Design Science Research* (DSR).

Design Science Research (DSR)

As tecnologias informacionais estão em constante evolução, o que provoca um incentivo ao desenvolvimento dos sistemas já existentes com o intuito de satisfazer as necessidades dos *stakeholders*.

Nos últimos anos, a metodologia DSR tem-se destacado como um método de pesquisa adequado na investigação científica (Goecks et al., 2021). O DSR foca-se essencialmente na criação de um artefacto inovador, com o propósito de desenvolver novas ideias, técnicas e processos com o objetivo de implementar um novo sistema.

Goecks et al. (2021) e Van Aken (2004) indicam dois objetivos do DSR: permite reduzir a distância entre a teoria e a prática; e consiste numa ciência que pretende solucionar problemas específicos de uma organização. Aliados a esta ideia, Hevner et al. (2004) e

Santos et al. (2022) também concordam pois para ambos o DSR é caracterizado por natureza como um processo de resolução de problemas, e consiste num processo interativo.

Dresch et al. (2019) referem que esta metodologia pode ajudar a procurar soluções para os problemas reais das organizações, e conseqüentemente, gerar novo conhecimento. Neste sentido, Hevner et al. (2004) refere que o propósito da investigação é que o conhecimento e a compreensão de um problema de uma organização e da sua solução são obtidos através do desenvolvimento de um artefacto.

Um artefacto é, segundo Hevner et al. (2004), Huseynli et al. (2021) e Pimentel et al. (2020), algo inovador que é construído de forma intencional para resolver um determinado problema num determinado contexto. Santos et al., (2022) acrescenta que este deve ser testado, percebido e documentado de forma a garantir a sua autenticidade. Neste trabalho de investigação, o artefacto será o desenvolvimento de um manual de requisitos.

Etapas do DSR

Para Hevner et al. (2004), o método de DSR é composto por 7 etapas, nomeadamente: Conceção de um Artefacto; Relevância do Problema; Avaliação da Conceção; Contribuições para a Investigação; Rigor da Investigação; Design de um Processo de Pesquisa; e Comunicação da Investigação.

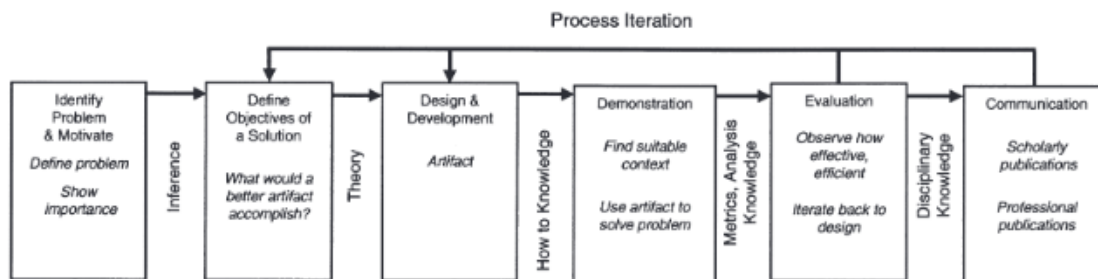
Na perspectiva de Peffers et al. (2007), o DSR é constituído pelas seguintes atividades:

- Identificar o Problema (*Identify Problem & Motivate*) – perceber as atividades desenvolvidas por trás do processo;
- Definição dos Objetivos (*Define Objectives of a Solution*) – definir as características que o sistema a desenvolver deverá ter;
- Conceção e Desenvolvimento (*Design & Development*) – desenvolvimento do artefacto, ou seja, do manual de requisitos e do conteúdo que este deverá incluir;
- Demonstração (*Demonstration*) – colocar em prática através de simulações, testes, para ver a reação e opinião dos utilizadores e, simultaneamente averiguar como o novo processo se comporta;

- Avaliação (*Evaluation*) – avaliar a prestação da etapa anterior e analisar se é necessária alguma correção;
- Comunicação (*Communication*) – comunicar com todos os *stakeholders* sobre qual o problema principal, qual o objetivo do novo processo e a sua importância, rigor e eficácia.

Na figura 6 é possível observar as atividades de Peffers et al. (2007).

Figura 6: As atividades do DSR (adaptado de Peffers et al. (2007))



Face aos problemas e objetivos expostos, para elaborar o trabalho de investigação deste trabalho e desenvolver o artefacto, que é a criação de um manual de requisitos, a abordagem de *Design Science Research* escolhida foi a de Peffers et al. (2007).

A primeira atividade de acordo com Peffers et al. (2007) consiste em *Identificar o Problema*, perceber as verdadeiras dificuldades e o seu impacto no contexto. Isto permitirá definir o objetivo de pesquisa, sendo mais simples e claro obter o máximo de informação possível sobre os obstáculos e todo o seu contexto.

Com o conhecimento adquirido através do estudo e percepção do problema, e da revisão de literatura efetuada, é possível definir o artefacto. O artefacto consiste em algo inovador que é construído de forma intencional para resolver um determinado problema num determinado contexto (Huseynli et al., 2021; Pimentel et al., 2020).

Na *Definição dos Objetivos*, estes são definidos consoante a identificação do problema e do conhecimento adquirido através da análise do mesmo (Peffers et al., 2007) e devem

ser objetivos que estejam totalmente ligados ao problema, com a finalidade de se obter uma solução que se pretende alcançar.

A terceira atividade é a de *Concepção e Desenvolvimento* da solução. Este passo tem como objetivo definir qual a solução (um artefacto) eficaz para o problema identificado. Um artefacto deve possibilitar obter a resolução de um problema que até ao momento não tinha sido resolvido (Hevner et al., 2004). Para tal, é delineado um rascunho do objetivo, de como se pretende alcançá-lo e a solução final. Posteriormente, esse rascunho é descrito formalmente como um artefacto, nomeadamente, um manual de requisitos.

A quarta atividade, a *Demonstração*, consiste em colocar em prática a utilização do artefacto para resolver uma ou mais situações específicas do problema (Peffer et al., 2007). Para ser possível colocar em prática, é definida a técnica mais apropriada, principalmente através da realização de experiências em ambiente de teste.

A quinta atividade, a *Avaliação*, consiste em analisar e avaliar os resultados obtidos através do passo anterior. Segundo (Peffer et al., 2007) este passo consiste em comparar os resultados obtidos através da demonstração do artefacto com a realidade. Para ser possível efetuar uma análise fidedigna, é essencial possuir conhecimentos do problema, da sua envolvência, do seu processo e de técnicas de análise.

No final desta atividade, é determinado se o artefacto está pronto ou se é necessário efetuar alguma correção e ajuste no mesmo. Caso assim seja, deve-se voltar atrás no processo e ajustar os pontos que precisam ser reformulados, iniciando novamente o ciclo (ver figura 6).

Por último, a *Comunicação* consiste em informar sobre o problema, sobre a solução que se pretende alcançar, sobre os objetivos definidos para alcançar essa solução, sobre as demonstrações realizadas e por fim, sobre a avaliação efetuada.

Esta comunicação é realizada entre as partes interessadas, nomeadamente a pessoas da área dos sistemas de informação bem como a pessoas da área da gestão de processos (Hevner et al., 2004), e permite obter feedback essencial para um melhor desenvolvimento do manual de requisitos, conseguindo uma maior eficácia e rigor.

3.4 Caracterização da Organização e do processo

A Organização é uma empresa multinacional que se encontra presente em diversos países e com uma presença já bem estabelecida no mercado.

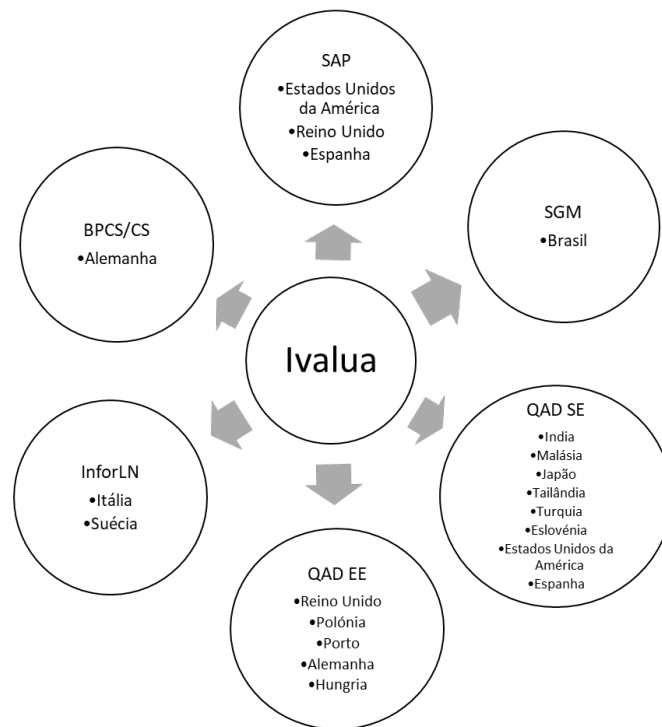
A Organização está presente nos continentes da América (América do Norte e América do Sul), Europa, África e Ásia. Destes continentes, a entidade sediada em Portugal trabalha diretamente com vários países: Espanha, França, Alemanha, Eslovénia, Itália, Hungria, Turquia, Polónia, Suécia, Reino Unido, México, Estados Unidos da América, Brasil, Japão, Malásia, Tailândia e Índia.

Este projeto desenvolvido na Organização, tem a finalidade de desenvolver uma solução para o problema identificado anteriormente, relacionado com o processo de *Onboarding* de fornecedores. O processo de *Onboarding* de fornecedores é um processo importante na Organização pois é o que suporta a possibilidade da elaboração dos produtos finais.

Neste contexto, qualquer atraso no processo de *Onboarding* pode levar à não concretização do negócio com o fornecedor selecionado ou até mesmo a variações de preço entre o momento da negociação e o momento da concretização do contrato – cenários que por sua vez podem resultar na paragem da produção e, conseqüentemente, na falha dos deadlines dos clientes, podendo impactar a relação com os mesmos. Nesta conjuntura, é essencial analisar o processo atual, elencar os seus problemas, e garantir uma solução que garanta um processo rápido de acordo com as normas da Organização.

No atual processo de *Onboarding* a recolha de documentação e informação é realizada na plataforma externa e posteriormente o fornecedor é criado na plataforma *Ivalua* e posteriormente no respetivo *Enterprise Resource Planning* (ERP). A plataforma *Ivalua* é comum a todas as localizações da Organização. É neste sistema que se encontra toda a informação de todos os fornecedores com quem a Organização realiza negócios, nomeadamente os dados mestre (conjunto de dados essenciais, não transacionais, que descrevem pessoas, locais e produtos) como nome das entidades parceiras de negócios, morada de faturação e expedição, identificação fiscal e dados financeiros, informações sobre os produtos e/ou serviços fornecidos, informações sobre os gastos com cada fornecedor, bem como dados sobre faturas e notas de crédito emitidas. No entanto, relativamente ao ERP, este já difere entre as localizações que a Organização está presente (ver figura 7).

Figura 7: A ligação da plataforma com os ERP



Um processo de negócio é, de acordo com Guimarães et al., (2021), uma sequência de ações estruturadas a serem realizadas de acordo com as leis e regulamentos da organização em si. Wurm et al., (2021) acrescenta que num processo de negócio estão envolvidos vários agentes e que esses agentes interagem entre si tendo um objetivo em comum (Robinson & Volkov, 1998).

Neste caso, espera-se com o processo de *Onboarding* obter informação e documentação autêntica sobre o fornecedor em questão, num período de tempo aceitável, e de acordo com os regulamentos da Organização, para que possam ser realizadas transações de negócio com o mesmo.

Processo de *Onboarding*

O processo de *Onboarding* de fornecedores é um processo que, como mencionado, tende a ser extensivo, devido ao facto de num único processo serem utilizadas três plataformas – uma plataforma externa, a plataforma *Compliance/Orbis*, e a plataforma *Ivalua*.

Este processo consiste em duas etapas e é executado da seguinte forma:

O requisitante do departamento de *Procurement* inicia o processo de *Onboarding*: através do contacto realizado com o fornecedor, recolhendo as primeiras informações sobre o fornecedor, nomeadamente dados da entidade como número fiscal, quais os produtos e/ou serviços irá fornecer, o custo e o volume anual de negócio esperado. Essas informações são enviadas ao *Procurement Manager* (PM), que pertence ao departamento de *Procurement*, com o intuito de obter a sua aprovação para a necessidade de um fornecedor novo. O PM analisa o pedido, confirma se já existe um fornecedor (local ou global) que forneça o mesmo serviço ou produto, ou algum produto e/ou serviço muito idêntico. Caso esta situação se verifique, PM rejeita o pedido e sugere o fornecedor que já existe; caso tal não exista, o PM aprova o novo fornecedor.

Obtendo a aprovação do PM, o requisitante inicia a primeira etapa abrindo o primeiro pedido na plataforma externa que irá ser recebido pelo departamento de *Master Data Management* (MDM), com os dados mestre do fornecedor (nome, morada, dados financeiros), documentos oficiais e governamentais e providencia o primeiro formulário obrigatório da Organização com a informação do fornecedor, e outros documentos relevantes para o processo. O departamento de MDM verifica na plataforma *Compliance/Orbis* a existência do fornecedor. Neste ponto são verificados o nome, morada, número /informação fiscal, e a hierarquia do fornecedor, ou seja, se faz parte de um grupo de empresas, e qual o risco financeiro. Estando todos os documentos fornecidos e devidamente preenchidos, o segundo formulário interno obrigatório da Organização é preenchido pelas equipas de MDM e *Procurement*, e após o documento estar preenchido, é solicitada a aprovação do *Procurement Director* (PD). O PD dando a sua aprovação, o departamento de MDM pode concluir este pedido; se o PD não aprovar, o pedido é fechado e o processo de *Onboarding* não avança.

Caso seja aprovado, a segunda etapa inicia com a criação de um novo pedido pelo requisitante na plataforma externa para o departamento de MDM. Neste segundo pedido é mencionado o primeiro pedido, que contém os documentos e as informações do fornecedor e o departamento de MDM pesquisa pelo primeiro pedido, recolhe todas as informações e documentos, e cria o fornecedor no módulo de *Onboarding* na plataforma *Ivalua*. Concluindo o processo de criação, o

departamento de MDM informa o requisitante através do pedido na plataforma externa de que o fornecedor está criado, e conclui o processo.

Este processo acaba por ser um processo que se prolonga por diversos fatores, nomeadamente por usar muitas plataformas para criar um fornecedor no sistema e por haver um trabalho redobrado com a extração da informação e dos documentos da plataforma externa e adicioná-los na plataforma *Ivalua*.

Módulo de *Onboarding*

O módulo de *Onboarding* de fornecedores já existe no sistema *Ivalua*. Atualmente o módulo dispõem de áreas que contêm informação do fornecedor, nomeadamente as áreas de Informação do fornecedor, Contactos, Documentos e Certificados e “*Panel*”.

Na primeira área “Informação do fornecedor” visível na figura 8 é apresentado o nome, morada, número de identificação fiscal, número de identificação do fornecedor (“*supplier code*” e “*supplier ID*”), entre outros dados que não são necessários para o processo de *Onboarding*. Como se verifica através dos asteriscos a vermelho na figura 8, atualmente apenas é obrigatório preencher o nome e o país.

Figura 8: Área "Informação do fornecedor" da plataforma *Ivalua*

The screenshot shows a web interface for adding a supplier. At the top, there is a navigation bar with a 'Suppliers' tab highlighted in yellow. Below the navigation bar, there are three buttons: 'Save & Close', 'Save', and 'Create RFI'. The main content area is divided into two panels. The left panel is titled 'Supplier Information' and contains several input fields: 'Legal Company name' (with a red asterisk), 'Trading name', 'Supplier code', 'Supplier ID', 'BVD ID', 'Tax Identification Number', 'Gov't I.D.# (EIN, SIREN)' (with a red asterisk), 'D-U-N-S® Number' (with a red asterisk), 'APE/NAF code' (a dropdown menu), 'Web site' (with an external link icon), 'Legal form' (a dropdown menu), and 'Company registration date' (with a calendar icon). There are also two checkboxes: 'Only indirect supplier?' (checked) and 'Data processor?'. The right panel is titled 'HQ Address' and contains: 'Name - Additional', 'Address line 1', 'Address line 2', 'Zip Code', 'City', 'State', and 'Country*' (with a red asterisk and a dropdown menu). A sidebar on the left side of the form contains several navigation icons.

Na segunda área “Contactos” existem dois campos: um para os contactos do fornecedor (“*Supplier Contacts*”), e outro para os contactos internos da Organização (“*Internal users*”), como se apresenta na figura 9. Atualmente nenhum deles é de carácter obrigatório.

Figura 9: Área "Contactos" da plataforma *Ivalua*

The screenshot displays the 'Suppliers' interface. At the top, there are navigation icons and a yellow 'Suppliers' tab. Below the navigation, there are three buttons: 'Save & Close', 'Save', and 'Create RFI'. A message indicates that fields marked with an asterisk are mandatory and provides the expected date format: M/d/yyyy. The main area is divided into two sections: 'Supplier Contacts' and 'Internal users'. The 'Supplier Contacts' section includes a 'Default contact' dropdown, '+ Create Contact' and 'Select Existing Contact' buttons, and a table with columns for 'Contact', 'Login', and 'Role'. The 'Internal users' section features a 'Select user(s)' dropdown and a table with columns for 'Email', 'Profiles', and 'Name'.

Na terceira área “Documentos e Certificados” são atualmente inseridos documentos de certificados sobre o fornecedor, entre eles documentos de seguros, certificados, e ou outros (ver figura 10).

Figura 10: Área "Documentos e Certificados" da plataforma *Ivalua*

The screenshot displays the 'Documents and Certificates' section of the Ivalua platform. At the top, there is a search bar and navigation icons. Below the search bar, there are three buttons: 'Save & Close', 'Save', and 'Create RFI'. The main content area is divided into five sections, each with an 'Add document' button and a '0 Result(s)' indicator:

- Certifications**: Add document Certifications
- Assessment**: Add document Assessment
- NDA**: Add document NDA
- Insurance**: Add document Insurance
- Other**: Add document Other

Por fim, na área “*Panel*” é onde se insere um ou mais códigos que definem exatamente o tipo de produto e/ou serviço que o fornecedor irá prestar à Organização. Este código é bastante importante, pois se porventura for emitida alguma requisição com um código diferente daqueles que o fornecedor tem no seu perfil, esta requisição irá ser automaticamente bloqueada. Na figura 11 é possível verificar a área “*Panel*”.

Figura 11: Área "Panel" da plataforma Ivalua

Suppliers

Save & Close Save Create RFI

Fields marked by an asterisk * are mandatory
Expected date format: M/d/yyyy

Panel

Keywords Validated status
Commodity Organization See only my pending approvals

+ Add a qualification + Add multiple qualifications Change history

Organization	Commodity*	Validated status	New Status to Approve*	Incumbent	Comment	Workflow

5 Result(s)

4 Apresentação e Discussão dos Resultados

4.1 *Design Science Research* vs. processo de Engenharia de Requisitos

Para possibilitar a elaboração de um manual de requisitos, é fundamental ter em consideração a relação entre a metodologia de *Design Science Research* (DSR) e as etapas da Engenharia de Requisitos.

Na tabela 6 é possível verificar a relação existente entre as duas abordagens.

Tabela 6: Relação entre as atividades do DSR e as fases da Engenharia de Requisitos

Atividades do DSR	Identificar o problema	Definição dos objetivos	Conceção e Desenvolvimento	Demonstração	Avaliação	Comunicação
Fases da Engenharia de Requisitos						
Estudo de viabilidade	x	x				
Processo de elicitação			x			x
Análise de requisitos			x			x
Validação e verificação de requisitos				x	x	x
Gestão de requisitos						x

Na primeira atividade do DSR, Identificar o Problema, é realizado um estudo intenso sobre o problema em questão, que atividades completam o processo em questão, e quais as ações e impacto que cada uma dessas atividades têm. Esta etapa é aplicada na fase “Estudo de viabilidade”, a fase onde é feito um estudo sobre a viabilidade de avançar com o desenvolvimento de um novo artefacto na Organização, e se o mesmo será capaz de proporcionar uma solução ao problema. Ao avançar com o seu desenvolvimento e com o estudo sobre o problema atual, é efetuada a definição dos objetivos do artefacto, sendo essa a segunda etapa do DSR.

Na segunda atividade, Definição dos Objetivos, são elucidados os objetivos do artefacto, e o porquê de o artefacto ser a solução para o problema mencionado no capítulo anterior. É importante estar totalmente ciente do problema de modo a ser possível definir os

objetivos corretos para que, efetivamente, vão de encontro às necessidades da sua resolução.

Nesta fase definem-se os objetivos através de métodos de elicitação. No caso da Organização em estudo, os métodos utilizados foram *brainstorming* e os trabalhos de grupo.

Na terceira atividade do DSR, Conceção e Desenvolvimento, ocorrem duas fases importantes da Engenharia de Requisitos: processo de elicitação e análise de requisitos. Estas fases permitem definir os requisitos e analisá-los para conseqüentemente elaborar o artefacto, que neste trabalho, é o manual de requisitos. Os requisitos são definidos através da participação dos stakeholders e da partilha e discussão de ideias, através da técnica de elicitação *brainstorming* e de trabalhos de grupo.

A quarta e quinta atividades do DSR, Demonstração e Avaliação, estão interligadas entre si: ao realizar a demonstração da solução encontrada para o problema é feita a sua avaliação. Estas etapas do DSR são verificadas na fase do processo de Engenharia de Requisitos a Validação e verificação de requisitos. A avaliação é realizada através do feedback dos stakeholders para ser possível desenvolver a melhor solução.

É nesta parte do processo que se verifica se os requisitos delineados no manual de requisitos são os pretendidos pelas partes interessadas. Esta fase deve ser efetuada com cuidado e atenção, pois é aqui onde se pode evitar que o manual de requisitos contenha erros que no futuro podem implicar custos avultados (Denger & Olsson, 2005; Sommerville, 2011). Caso se verifique a necessidade de reformular o artefacto, pode acontecer dois cenários: ou voltar a repetir-se a terceira atividade, Conceção e Desenvolvimento, com o intuito de alcançar uma maior eficácia; ou voltar à segunda atividade, Definição dos Objetivos, e redefinir os objetivos necessários.

Por fim, a última atividade de DSR, Comunicação, é visível em praticamente todas as fases do processo de Engenharia de Requisitos, exceto na primeira fase. Comunicar com todas as partes envolvidas e interessadas sobre cada fase do processo, desde o estudo e compreensão do problema à fase de gestão de requisitos, é de elevada importância pois é possível adquirir feedback que pode ser usado para um desenvolvimento do manual de requisitos mais adequado e preciso, resultando numa maior eficácia e rigor.

4.2 Resultados da aplicação do DSR

4.2.1 Atividade: Identificar o problema

Apesar da Organização em Portugal ser recente, dada a sua dimensão e a importância de ter a informação disponível de forma correta, fidedigna e de forma célere, rapidamente o departamento de *Master Data Management* (MDM) teve consciência do tempo investido desnecessariamente no processo atual de *Onboarding* de novos fornecedores. O facto de existirem duas etapas e ser necessário criar um pedido em cada etapa na plataforma externa, com a abertura do segundo pedido é necessário pesquisar o primeiro pedido para recolher as informações e documentos, o que resultava num trabalho extra que estava a ser executado pelos colaboradores. Face a estas questões, em alguns momentos existiam também questões e dúvidas sobre como funcionava o processo no módulo de *Onboarding* da plataforma *Ivalua*. Por outro lado, o ser necessário usar de forma manual a plataforma *Compliance/Orbis*, para além da plataforma externa já mencionada.

Ao haver consciência das falhas, a Organização constatou que a solução seria desenvolver um artefacto, que consiste num manual de requisitos, que proporcionasse a melhoria do módulo de *Onboarding* da plataforma *Ivalua*, parte bastante significativa do processo de *Onboarding*. Ao implementar as alterações propostas o módulo de *Onboarding*, conseguir-se-iam corrigir os problemas detetados no processo.

O manual de requisitos iria permitir ter os requisitos funcionais e não funcionais detalhados, bem como as respetivas informações sobre o funcionamento do módulo. Este artefacto iria possibilitar que os *stakeholders* envolvidos detivessem um documento, uma base de trabalho, sobre este módulo de *Onboarding* na plataforma *Ivalua*.

4.2.2 Atividade: Definição dos objetivos

Face aos problemas identificados, entendeu-se que a solução informática para o processo de *Onboarding* seria aplicar a mesma no módulo de *Onboarding* da plataforma *Ivalua*. Para tal, a solução seria o desenvolvimento de um manual de requisitos. Deste modo, a definição dos objetivos passaria pelo processo de elicitação de requisitos, o que permitira não só identificar os requisitos funcionais atuais do módulo de *Onboarding* da plataforma *Ivalua*, mas também identificar os novos requisitos funcionais necessários para

implementar no módulo de *Onboarding* tendo em consideração as necessidades dos *stakeholders*.

É através do manual de requisitos que se podem obter informações sobre o funcionamento do processo e sobre os requisitos funcionais e não funcionais do processo. Este manual também apresenta modelos de processo e imagens do comportamento que é desejado que o produto final tenha (Pandey et al., 2010).

Para desenvolver o manual de requisitos é preciso primeiro analisar o processo atual de *Onboarding*, identificando os problemas que este contém e melhorá-lo, identificar as plataformas em uso para além da plataforma *Ivalua* e reduzir as mesmas, e por fim, criar o manual de requisitos através da definição da estrutura do mesmo, com a descrição da informação necessária em cada secção, cumprindo com as normas da Organização.

4.2.3 Atividade: Conceção e desenvolvimento

Nesta atividade, e de forma a desenvolver o artefacto, começou-se por reconhecer os *stakeholders* do módulo de *Onboarding* de fornecedores, uma vez que as suas opiniões, experiências e necessidades possibilitam a definição dos requisitos para desenvolver o artefacto, que será a solução para o problema deste trabalho.

Como *stakeholders* do módulo temos o departamento de *Master Data Management* (MDM), departamento de *Procurement*, equipa de suporte *Ivalua* e o departamento de IT.

O departamento de MDM é um dos *stakeholders* mais importantes, pois é o departamento que irá liderar, partilhar todo o seu conhecimento e assegurar que o projeto tem os recursos necessários disponíveis para a sua conclusão.

O departamento de *Procurement* é outro dos *stakeholders* importantes neste projeto, pois também têm uma participação no processo, gerindo grande parte dos aspetos da relação com os fornecedores, sendo as suas opiniões e necessidades tidas em consideração. De igual modo, a sua aprovação é essencial para que este projeto possa avançar.

A equipa de apoio do *Ivalua* é outra parte importante neste processo, pois além de possuir conhecimentos sobre a própria plataforma, apenas esta pode efetuar a criação de novos requisitos na plataforma.

Por fim, o departamento de IT é parte fundamental, pois é constituído por pessoas com competências na área dos projetos e as suas experiências e conhecimentos podem ser cruciais ao longo do projeto.

Esta etapa teve como objetivo ser possível identificar as principais funcionalidades do módulo, tendo em consideração as opiniões e preocupações dos *stakeholders* e também do funcionamento e normas da Organização. O levantamento de requisitos precisava de ser abordado cautelosamente, dado que os requisitos daqui provenientes iriam incorporar o manual de requisitos.

Na fase da definição dos requisitos do artefacto, estes foram alcançados através das técnicas de *brainstorming* e de trabalhos de grupo entre os membros do departamento de MDM, e entre reuniões informais com membros do departamento de *Procurement*, também uma parte interessada e fulcral neste processo. Estas técnicas permitem a existência de partilha de opiniões, experiências, e de novas ideias, permitindo resolver conflitos e problemas (Rehman et al., 2013; Zowghi & Coulin, 2005), que é o foco deste trabalho.

Entre novembro de 2022 e outubro de 2023 foram realizadas várias reuniões. Na primeira sessão de *brainstorming* foram mapeados os problemas do atual processo de *Onboarding*, nomeadamente o facto de ser um processo longo devido ao uso de plataformas externas, como o ser necessário criar dois pedidos para cada criação de fornecedor na plataforma externa e a necessidade de aceder à plataforma *Compliance/Orbis*; haver informações incompletas nos documentos e informações providenciados nos pedidos; haver uma duplicação de trabalho entre obter as aprovações na plataforma externa e posteriormente inserir de novo as mesmas na plataforma *Ivalua*; e pela existência de questões funcionais que levam ao envolvimento de diferentes equipas na resolução de um problema que poderia ser evitado com a devida documentação.

Neste sentido, e dada a consciência do problema, chegou-se à conclusão que através do desenvolvimento de um manual de requisitos era possível definir um módulo melhorado de *Onboarding* de fornecedores plataforma *Ivalua*, e consequentemente melhorar o processo como um todo.

Posteriormente, esta preocupação e solução foi apresentada ao responsável do departamento de *Procurement*, e após a obtenção da sua aprovação, foram agendadas novas reuniões.

Na segunda sessão, após obter-se a aprovação, o processo atual foi analisado de início ao fim e foi decidido corrigir quatro características do mesmo: (1) as etapas, (2) enviar documentos, (3) o uso da plataforma *Compliance/Orbis* e (4) na recolha das aprovações.

Relativamente à primeira característica, atualmente o processo é constituído pela existência de duas etapas, realizados na plataforma externa. O requisitante, após contactar o fornecedor e recolher as primeiras informações e obter a aprovação junto do *Procurement Manager* (PM), inicia a primeira etapa com a abertura do pedido na plataforma externa para departamento de *Master Data Management* (MDM). Nesta etapa são solicitados documentos do fornecedor e o preenchimento de formulários obrigatórios da Organização. Só após o devido preenchimento dos formulários, a recolha de toda a informação do fornecedor e as aprovações necessárias, é que esta etapa é finalizada. Posteriormente, o requisitante inicia a segunda etapa de criação de fornecedor, realizando um novo pedido na plataforma externa mencionando o número do primeiro pedido. O departamento de MDM tem de pesquisar pelo primeiro pedido, recolher todas as informações, documentos e formulários e criar o fornecedor na plataforma *Ivalua*, no módulo de *Onboarding*, inserindo as informações, anexando os formulários e adicionando as aprovações anteriormente facultadas.

Na nova versão propõe-se que estas duas etapas sejam realizadas numa única etapa. Após o requisitante contactar o fornecedor, recolher as primeiras informações, e obter a aprovação junto do PM, o fornecedor é criado pelo requisitante diretamente no módulo de *Onboarding* da plataforma *Ivalua*.

A segunda característica que se pretende corrigir é relativamente ao envio e recolha dos documentos e formulários obrigatórios. No processo atual, estes são anexados nos pedidos efetuados na plataforma externa, e com a criação do fornecedor pelo departamento de MDM no módulo de *Onboarding* na plataforma *Ivalua*, estes são recolhidos da plataforma externa e anexados na plataforma *Ivalua*.

Na nova versão propõe-se que os documentos e formulários sejam inseridos inicialmente no módulo de *Onboarding* na plataforma *Ivalua*. Toda a análise e preenchimento será realizada no módulo de *Onboarding*.

A terceira característica é referente ao uso da plataforma *Compliance/Orbis*. No processo atual, o acesso à plataforma é realizado de forma manual pelos utilizadores, ou seja, os utilizadores abrem a plataforma e fazem a pesquisa pelo fornecedor. Na nova versão essa

pesquisa, análise e extração de informação será realizada de forma automática pelo sistema. Ao criar o fornecedor no módulo de *Onboarding* será feita automaticamente a ligação com a plataforma *Compliance/Orbis*, não sendo necessário o departamento de MDM realizar essa ação.

A quarta característica a ser corrigida é nas aprovações do *Procurement Director* (PD) e do *Procurement Manager* (PM), que atualmente são providenciadas na plataforma externa e depois adicionadas no módulo de *Onboarding*. Na nova versão as mesmas serão providenciadas diretamente no módulo de *Onboarding*, não havendo a necessidade de duplicar esta ação.

Numa terceira sessão, tendo em consideração o processo atual, o módulo atual, e as características que precisavam de ser alteradas, foram então acordadas as principais áreas que este deveria de ter iriam ser as mesmas que estão no módulo atual, incluindo (1) uma nova área e (2) alterando o nome de duas áreas que já existem, concretamente: Informação do fornecedor, (1) Dados financeiros, Contactos, (2) Documentos administrativos e as categorias sobre o tipo de (2) Produto e/ou serviço que o fornecedor irá fornecer.

A área “Informação do fornecedor” é uma área que já existe no módulo atual de *Onboarding*. É onde estão apresentadas as informações do fornecedor, nomeadamente o nome e morada completa, o número de identificação fiscal, a localização da Organização que irá adquirir os produtos e/ou serviços do fornecedor e a informação sobre a parentalidade do fornecedor, ou seja, se o fornecedor é uma empresa singular ou pertence a um grupo de empresas. Caso pertença, a empresa-mãe tem de ser apresentada nesta área.

A segunda área “Dados financeiros” é uma área nova a ser desenvolvida. Esta área irá incluir as informações relativamente às condições de pagamento que o fornecedor teria, informações sobre os *incoterms* e também a informação sobre a análise de risco proveniente do *Compliance/Orbis*, que irá estar apresentada de acordo três níveis: elevado risco, risco médio ou sem risco.

A área “Contatos” é uma área que já existe, e consiste em apresentar os contactos principais, em particular o contacto do fornecedor a quem podemos recorrer caso seja necessário, e o contacto do colaborador da Organização que comunica com mais frequência com o fornecedor. No entanto, atualmente não é obrigatório inserir estes contactos, o que resulta em alguns problemas, como por exemplo quando é necessário enviar uma comunicação ao fornecedor e não existe contacto.

Relativamente à área “Documentos administrativos” nesta é possível anexar documentos obrigatórios de acordo com as normas da empresa. No entanto, de forma a melhorar o processo, será também permitida a anexação dos documentos administrativos e governamentais, que em algumas localizações, de acordo com os países onde se encontram, são obrigatórios apresentar.

Por fim, em relação à área “Produto e/ou serviço”, é onde se atribui um código que define exatamente o tipo de produto e/ou serviço que o fornecedor irá prestar à Organização. Este código é bastante importante, pois se porventura for emitido alguma requisição com um código diferente daquele que o fornecedor tem no seu perfil, esta requisição irá ser automaticamente bloqueada.

Posteriormente, através de outra sessão de *brainstorming*, foram delineados os atores que iriam intervir em cada área mencionada e os tipos de perfis de utilizadores que iriam existir para as áreas mencionadas.

Esta visão permite obter uma maior clareza dos principais intervenientes do processo, bem como em quais das áreas funcionais estes se encontram presentes. No entanto, como no último passo será o departamento de MDM que dá a aprovação final verificando se o perfil do fornecedor está devidamente preenchido relativamente ao conteúdo e formato dos dados, esta equipa acabará por estar presente em todas as etapas porque terá de confirmar a informação previamente inserida.

Por este motivo, tendo em consideração o processo de *Onboarding*, foram delineados como se apresenta na tabela 7 os seguintes atores em cada área:

Tabela 7: Atores intervenientes em cada área

Área	Atores
Informação do fornecedor	MDM e <i>Procurement</i>
Dados financeiros	<i>Procurement</i>
Contactos	<i>Procurement</i>
Documentos administrativos	MDM e <i>Procurement</i>
Produto e/ou serviço a prestar	<i>Procurement</i>

Seguidamente, para evitar posteriores erros de informações adicionadas incorretamente ou até mesmo aprovações providenciadas por utilizadores que não detêm essa competência, achou-se por bem delinear tipos de perfis de utilizador para os *stakeholders*,

fornecedor e para o utilizador comum, ou seja, pessoas de outros departamentos da Organização por exemplo.

Esta apresentação é realizada sobre os principais *stakeholders* – departamento de *Procurement* e departamento de *Master Data Management* (MDM). A justificação é que são estes os *stakeholders* que têm ação sobre o processo de *Onboarding* de novos fornecedores, desde o contato com o fornecedor e a sua criação no sistema. Dentro do departamento de *Procurement* existe o utilizador *Procurement Manager*, o *Procurement Director* e o requisitante. No departamento de MDM todos os utilizadores deste departamento detêm o mesmo perfil de utilizador.

Para isso foram definidos cinco cenários que abordavam as várias ações necessárias pelas cinco áreas mencionadas:

- Criar/inserir informação (durante o processo)
- Editar informação
- Download de documentos
- Visualizar documentos
- Permissão para aprovar

Foram delineados na tabela 8 os seguintes tipos de perfis:

Tabela 8: Tipos de perfil de utilizadores

Cenários	Stakeholders				
	Departamento de <i>Procurement</i>		Departamento de MDM	Fornecedor	Utilizador comum
	<i>Procurement Manager e Procurement Director</i>	Requisitante			
Criar/inserir informação (durante o processo)	Não	Sim	Sim	Não	Não
Editar informação	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Download de documentos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Visualizar documentos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Permissão para aprovar	Sim	Não	Sim	Não	Não

Nas sessões seguintes foram delineados os requisitos funcionais identificados para cada uma das principais áreas. Cada requisito tem um código único, sendo delineado através das siglas “RF” seguindo de uma numeração.

De forma a distinguir os novos requisitos delineados, estes irão estar apresentados a negrito. No final das sessões de *brainstorming* foram identificados 21 novos requisitos funcionais e também uma lista dos requisitos não funcionais com mais impacto.

Relativamente à primeira área “Informação do fornecedor”, esta é composta por 8 requisitos funcionais, sendo 4 novos requisitos funcionais, como se pode observar na tabela 9.

As principais alterações nesta área funcional será a ligação automática à plataforma *Compliance/Orbis*, que permitirá obter o código único proveniente desta plataforma (BvD ID), informação sobre a hierarquia do fornecedor, nomeadamente se pertence a algum grupo de organizações ou se é uma entidade única, e informação sobre a análise de risco. Outro requisito importante é uma criar um botão onde o departamento de MDM, departamento responsável por conferir e garantir que toda a informação está devidamente inserida, dá a aprovação informando que o perfil do fornecedor está concluído e pode começar a ser usado pelos restantes departamentos.

Tabela 9: Requisitos funcionais da área "Informação do fornecedor" (RF1)

RF1	Requisitos Funcionais
RF1.1	Criar/inserir/editar a informação do fornecedor
RF1.2	Enviar a informação do fornecedor para análise de risco
RF1.3	Permitir a aprovação de MDM
RF1.4	Inserir a localização da Organização afetada
RF1.5	Definir o processo especial
RF1.6	Definir a hierarquia do fornecedor
RF1.7	Informação sobre o mapeamento
RF1.8	Permitir salvar e fechar

Relativamente área dos “Dados financeiros”, sendo uma área nova, foram delineados 3 requisitos, descritos na tabela 10.

Tabela 10: Requisitos funcionais da área "Dados Financeiros" (RF2)

RF2	Requisitos Funcionais
RF2.1	Inserir condições de pagamento
RF2.2	Inserir os <i>Incoterms</i>
RF2.3	Apresentar informação sobre a análise de risco

Na área dos “Contactos” é importante realçar que o propósito deste ponto é o de definir a obrigatoriedade de haver o contacto em todos processos de *Onboarding*, incluindo a identificação da sua função, como é possível visualizar na tabela 11. De igual modo, é de também definir que o contacto da parte da Organização deverá ser o contacto do departamento de *Procurement*, e da parte do fornecedor deverá haver dois contactos, especificamente do departamento de compras e o contacto do departamento financeiro.

Tabela 11: Requisitos funcionais da área "Contactos" (RF3)

RF3	Requisitos Funcionais
RF3.1	Obrigatoriedade de inserir o contacto do fornecedor
RF3.2	Obrigatoriedade de inserir o contacto da Organização

A área dos “Documentos administrativos” é uma área importante neste processo e nesta nova definição de requisitos. Nesta área existem atualmente 3 requisitos funcionais – RF4.1, RF4.4 e RF4.6 – e foram identificados 6 novos requisitos funcionais como se verifica na tabela 12. O que distingue o RF4.1 do atual requisito é o de ser possível inserir os documentos obrigatórios que fazem parte do processo de *Onboarding*. Enquanto no processo atual estes eram inseridos e analisados na plataforma externa, neste novo processo, esses documentos serão diretamente inseridos na plataforma. Outro ponto é o de ser possível visualizar os documentos online, sem ser obrigatório efetuar o download dos mesmos.

Tabela 12: Requisitos funcionais dos "Documentos administrativos" (RF4)

RF4	Requisitos Funcionais
RF4.1	Criar/editar/substituir os documentos obrigatórios no processo de <i>Onboarding</i>
RF4.2	Disponibilizar um histórico sobre as submissões realizadas
RF4.3	Visualizar o documento online
RF4.4	Aprovar ou rejeitar o documento
RF4.5	Possibilidade de inserir documentos administrativos e governamentais do fornecedor
RF4.6	Permitir exportar os documentos em formato PDF
RF4.7	Imprimir documento
RF4.8	Inserir comentários internos

Por fim, a área “Produto e/ou serviço” é, como referido anteriormente, onde se atribui o código que define exatamente o tipo de produto e/ou serviço que o fornecedor irá prestar à Organização. Dos 3 requisitos funcionais que já existem – RF5.1, RF5.2 E RF5.7 –

foram identificados mais 6 novos requisitos funcionais como referido na tabela 13. Relativamente ao RF5.1 e RF5.2, apesar de ambos já existirem atualmente, os mesmos não são obrigatórios. Por consequência, em muitos casos não se sabe qual é o produto e/ou serviço que o fornecedor em questão irá fornecer, nem a justificação comercial para o código que estiver atribuído ao fornecedor, e como já mencionado, estas informações são bastantes importantes. Deste modo, é importante definir o mesmo como obrigatório para cada código adicionado.

A principal nova funcionalidade que é definida é a de, após a inserção do código respetivo sobre o produto e/ou serviço que o fornecedor irá prestar – o qual vem mencionado nos documentos obrigatórios do processo de *Onboarding* – o responsável por gerir esse produto e/ou serviço irá colocar umas questões às quais o fornecedor precisa de responder para saber se o código atribuído é ou não o mais apropriado, e se o fornecedor consegue assegurar os produtos e/ou serviços.

Tabela 13: Requisitos funcionais do "Produto e/ou Serviço a prestar" (RF5)

RF5	Requisitos Funcionais
RF5.1	Obrigatoriedade de inserir o código
RF5.2	Obrigatoriedade de inserir a justificação comercial
RF5.3	Inserir/editar questionário para o fornecedor
RF5.4	Visualizar o questionário e as respostas online
RF5.5	Permitir exportar em formato Word ou PDF
RF5.6	Imprimir documento
RF5.7	Aprovar ou rejeitar

Nos anexos é possível visualizar a descrição de cada requisito funcional indicado.

Uma vez identificados os requisitos funcionais, foram definidos 7 requisitos não funcionais que têm impacto no comportamento do processo. Os requisitos não funcionais, apresentados na tabela 14, são nomeadamente de proteção, desempenho, confiança, usabilidade e éticos.

Tabela 14: Requisitos não funcionais (RNF1)

Requisitos não funcionais	
Requisitos não funcionais de Segurança	
RNF1.1	Apenas os utilizadores autorizados é que têm acesso às funções
Requisitos não funcionais de Desempenho	
RNF1.2	O tempo de resposta da plataforma não ser mais de 30 segundos
Requisitos não funcionais de Confiança	
RNF1.3	A cópia da base de dados dos fornecedores deve ser guardada em diferentes servidores
RNF1.4	A sincronização entre o ERP e o <i>Ivalua</i> seja eficiente
Requisitos não funcionais de Usabilidade	
RNF1.5	A plataforma deve ser aberta no <i>Microsoft Edge</i> para um melhor desempenho, de acordo com o departamento de IT da Organização;
RNF1.6	Deverá existir ligação à internet e à VPN para poder aceder à plataforma
RNF1.7	Assegurando que a plataforma é aceitável para os utilizadores da Organização bem como para os seus fornecedores

Manual de Requisitos

Após serem delineados os requisitos e a distribuição dos atores, era necessário definir a estrutura do manual de requisitos. Na revisão de literatura foi apresentado um modelo de manual de requisitos definido por Sommerville (2011).

Contudo, com o intuito de desenvolver um documento que fosse ao encontro com a estruturação e normas da Organização, foi realizada uma sessão de *brainstorming* com o departamento de IT, para se obter uma perceção dos parâmetros que a Organização pretendia e, conseqüentemente, delinear uma estruturação para o manual de requisitos.

Como resultado dessa sessão, delineou-se a estrutura visível na figura 12.

Título
Índice
Histórico de revisões
Glossário
1. Introdução/Propósito do documento
2. Apresentação da organização
3. Definição dos <i>stakeholders</i>
4. Plataforma <i>Ivalua</i>
5. Processo <i>onboarding</i>
6. Perfis de utilizador
7. Requisitos
8. Atores intervenientes no processo
9. Declaração e assinatura

Figura 12: Estrutura do Manual de Requisitos da Organização

Na primeira página é inserido o título, juntamente com o logótipo da Organização, e uma tabela com as informações do documento, nomeadamente o nome do autor, a data da última edição, o número da versão, e o nome do ficheiro onde o manual irá ser guardado, como apresentado na tabela 15.

Tabela 15: Informação do documento

Informação do documento	
Autor:	Andreia Oliveira
Data da última edição:	18/10/2023
Versão:	0.4
Ficheiro:	Processo_ <i>Onboarding</i> _de_fornecedores

Posteriormente o índice, e na terceira folha irá ser apresentado uma tabela com a informação sobre todas as revisões efetuadas, especificando a data, autor e breve descrição do que foi revisto.

No “glossário” irá estar explicitada a lista com as siglas e o seu significado.

No primeiro capítulo “Introdução/Propósito do documento” é realizada uma introdução sobre o objetivo do manual de requisitos, que neste caso consistiu em delinear novos requisitos que permitissem desenvolver um processo de *Onboarding* que fosse ao encontro das necessidades dos *stakeholders*. É realizada uma breve explicação das atividades que irão ser mencionadas ao longo do documento, a identificação dos *stakeholders* e a importância da implementação deste manual.

No capítulo seguinte é realizada uma pequena introdução, sucinta e clara sobre a Organização.

Posteriormente, no terceiro capítulo, são apresentados os *stakeholders* que têm impacto neste processo, nomeadamente departamento de *Master Data Management* (MDM), departamento de *Procurement*, equipa de suporte *Ivalua* e a departamento de IT da Organização.

No capítulo 4 estará a apresentação da “Plataforma *Ivalua*”. Apesar de ser uma plataforma já familiarizada pelos *stakeholders*, é importante apresentar a mesma, mencionando o objetivo e o motivo pelo qual ela é usada. Esta informação irá ser importante para perceberem o contexto da proposta das melhorias que serão referidas através dos requisitos delineados. Neste capítulo é também apresentado o módulo de *Onboarding* e em que este consiste.

No capítulo 5 “Processo de *Onboarding*”, é realizado um enquadramento sobre o processo atual e o novo processo que se pretende implementar. Juntamente com este enquadramento, é mencionado o problema que originou a necessidade de um processo melhorado e a necessidade do desenvolvimento do manual de requisitos. Neste capítulo também serão apresentados os modelos de processo, nos subcapítulos respetivos, usando a linguagem BPMN.

No capítulo número 6 “Perfis de utilizador”, são apresentados os diversos tipos de perfis de utilizador que serão desenvolvidos. Esta apresentação é realizada como demonstrado na tabela 8 sobre os *stakeholders* dos departamentos de *Procurement* (com os utilizadores *Procurement Manager*, o *Procurement Director* e o requisitante) e *Master Data Management* (MDM), do fornecedor e do utilizador comum.

No capítulo número 7 “Requisitos” são apresentados os requisitos identificados durante o processo de elicitação e análise de requisitos, sendo apresentados num subcapítulo os

requisitos funcionais e posteriormente noutro subcapítulo os requisitos não funcionais. Para uma melhor compreensão da sua funcionalidade, cada requisito irá ter uma descrição. Na tabela 16 apresenta-se o exemplo da disposição dos requisitos para a área funcional dos “Documentos administrativos”, onde foi acrescentado uma nova coluna com a respetiva descrição.

Tabela 16: Capítulo 7 do Manual de Requisitos: Requisitos funcionais do "Produto e/ou Serviço a prestar" (RF5)

RF5	Requisitos Funcionais	Descrição
RF5.1	Inserir código	Inserir o código respetivo sobre o produto e/ou serviço que o fornecedor irá prestar
RF5.2	Obrigatoriedade de inserir a justificação comercial	Inserir a justificação e/ou comentários
RF5.3	Inserir/editar questionário para o fornecedor	Permitir inserir questões pertinentes às quais o fornecedor precisa de responder para serem analisadas
RF5.4	Visualizar o questionário e as respostas online	Ter acesso online ao questionário e às respostas
RF5.5	Permitir exportar em formato Word ou PDF	Permitir escolher entre fazer o download em <i>word</i> ou em PDF do questionário e das respostas
RF5.6	Imprimir documento	Opção de imprimir o documento

No que respeita aos requisitos não funcionais, como mencionado anteriormente na tabela 14, foram identificados requisitos não funcionais de segurança, desempenho, confiança e usabilidade. Estes irão ser apresentados numa tabela com os respetivos requisitos juntamente com a descrição para cada um.

No capítulo 8 é apresentada a tabela 7 com os atores intervenientes em cada uma das áreas funcionais definidas no ponto anterior. Esta tabela permite clarificar quais as áreas que estes *stakeholders* terão intervenção.

Por fim, o manual é concluído com a declaração oficial da Organização e a respetiva assinatura digital do departamento responsável pelo desenvolvimento do manual de requisitos, respetivamente o departamento de MDM, assinalando a aprovação do documento.

4.2.4 Atividade: Demonstração

Nesta etapa de demonstração do desenvolvimento do trabalho realizado, são iniciados os debates e demonstrações sobre como será o processo melhorado no módulo de *Onboarding*. Dada a estruturação da Organização, foram planeadas três sessões de demonstração:

- A primeira sessão com os *stakeholders* do departamento de *Master Data Management* (MDM) e do departamento de *Procurement*
- A segunda sessão com os *stakeholders* departamento de IT e equipa de suporte *Ivalua*
- E a terceira sessão com os todos os colaboradores

Esta fase deve ser efetuada com cuidado e atenção, pois é nesta fase onde se pode evitar que o manual de requisitos contenha erros que no futuro podem implicar custos avultados (Denger & Olsson, 2005; Sommerville, 2011).

O principal objetivo desta etapa foi o de obter um ponto de vista real sobre o manual de requisitos, se os requisitos funcionais previamente definidos funcionarão de acordo com o que era esperado.

Na primeira sessão de demonstração foi possível validar que os requisitos apresentados correspondiam ao que era pretendido. Contudo, verificou-se que em alguns requisitos era necessário descrever de forma mais completa a finalidade, para ser mais facilmente compreendido. Relativamente aos modelos de processo através da linguagem BPMN foi uma mais-valia para ambos, pois a Organização não usava exatamente este tipo de linguagem, o que ambos concordaram que esta era uma forma ideal e completa de descrever o processo.

Na segunda sessão foi realizada a análise à estrutura do manual e à possibilidade de os requisitos serem ou não possíveis de implementar. Esta sessão foi realizada com a equipa de suporte *Ivalua* e com o departamento de IT da Organização. O departamento de IT da Organização, que detém conhecimentos específicos sobre a análise da estrutura do manual de requisitos, mencionaram que esta ia de encontro dos parâmetros da Organização.

Já a equipa de suporte *Ivalua*, que é a equipa de proporciona o apoio na implementação, manutenção e correção dos requisitos, analisou e concordou que estes são exequíveis. Durante esta sessão foi mencionado pela equipa de suporte *Ivalua* que iria ser desenvolvido um ambiente de teste que permitiria validar a qualidade dos requisitos, e onde seria possível efetuar testes sem correr o risco de alterar informação no perfil dos fornecedores em ambiente real (de produção). O ambiente de teste funciona como um espelho do ambiente real de produção. Este contém os atuais requisitos funcionais e toda a informação atual dos fornecedores.

Na terceira sessão, com os restantes colaboradores teve como objetivo a recolha de opiniões, sugestões e preocupações do ponto de vista da experiência do utilizador. Verificou-se (1) a fácil compreensão dos requisitos delineados e (2) a organização clara da estrutura do manual.

Findadas estas duas sessões, foi elaborada uma lista de sugestões de melhoria e de requisitos que poderiam ser incluídos no módulo de *Onboarding* de fornecedores. Estas melhorias serão implementadas numa segunda versão do módulo de *Onboarding* de fornecedores.

4.2.5 Atividade: Avaliação

Durante as sessões de demonstração do artefacto, os *stakeholders* estiveram presentes e expressaram as suas preocupações e sugestões, sendo possível identificar algumas melhorias que foram redigidas. Apesar de existirem melhorias, estas não impactam na capacidade do manual de requisitos solucionar o problema identificado.

Durante as sessões da demonstração foi obtida a aprovação dos diversos *stakeholders* para avançar, após se verificar que os requisitos delineados efetivamente solucionavam os problemas identificados e cumpriam com os objetivos pretendidos. Ambos acordaram que a criação do manual de requisitos veio facilitar a compreensão do módulo de *Onboarding* da plataforma *Ivalua* e consequentemente facilitar o *Onboarding* de fornecedores.

Atualmente existe trabalho em duplicado com a abertura de pedidos na plataforma externa, procurar esses mesmos pedidos, recolher a informação e documentos presentes nos mesmos bem como as respetivas aprovações, e posteriormente inserir toda a

informação, documentos e aprovações no módulo de *Onboarding* da plataforma *Ivalua*. Através da solução apresentada, deixa de existir a repetição do trabalho, a duplicação de aprovações e e conseqüentemente, anula-se a necessidade de uso de outras plataformas (plataforma externa onde são criados os pedidos e o uso manual da plataforma *Compliance/Orbis*), sendo apenas usado a plataforma *Ivalua*.

Uma vez finalizada a avaliação obteve-se a aprovação final do *Manager* do departamento de *Master Data Management* (MDM) e procedeu-se com o plano de comunicação.

4.2.6 Atividade: Comunicação

Concluindo as etapas de demonstração e avaliação, foi definido um plano de comunicação com o objetivo de partilhar com a Organização o manual de requisitos que suporta o desenvolvimento de uma solução melhorada para o módulo de *Onboarding* de fornecedores do *Ivalua*.

A comunicação será realizada através de uma sessão de comunicação, onde será apresentado o manual de requisitos e providenciadas as explicações. Posteriormente, será efetuada uma comunicação para todos os colaboradores da Organização através da área de comunicação da intranet da Organização com o manual de requisitos, bem como através de email com o mesmo em anexo. Neste momento aguarda-se a confirmação do departamento de Comunicação da Organização para realizar a devida comunicação.

Por fim, a comunicação científica com a redação do presente documento. Neste documento encontra-se presente o conhecimento recolhido para identificar o problema e para desenvolver o artefacto ideal para solucionar o problema.

4.3 Discussão dos Resultados

Como mencionado, o processo atual de *Onboarding* de fornecedores é um processo extensivo, pois num único processo são utilizadas três plataformas distintas: plataforma externa, plataforma *Compliance/Orbis* e a plataforma *Ivalua*. Por este motivo, e conforme notado pelo departamento de *Master Data Management*, existia um desaproveitamento de recursos humanos e tecnológicos que se encontravam investidos neste processo demoroso.

Como referido anteriormente neste trabalho, o processo atual é formado por duas etapas, em que cada etapa contém um pedido efetuado na plataforma externa. Em algumas situações, desde a criação até à conclusão dos dois pedidos, o tempo varia; há casos que podem demorar uma semana a serem concluídos, e outros que tendem a demorar cerca de duas semanas para que ambos pedidos sejam concluídos, sendo que esse último pedido já inclui a criação do fornecedor no módulo de *Onboarding* da plataforma *Ivalua*.

Com o trabalho desenvolvido desde a fase inicial de identificação do problema até à criação do artefacto, o manual de requisitos, foi constatado o potencial da plataforma *Ivalua* e, rapidamente, se apercebeu da possibilidade otimizar algumas funcionalidades do sistema, de modo a realizar verificações de forma automática. Por fim, para além destes pontos, também se foi notando que havia muitas dúvidas e questões por parte dos departamentos sobre como funcionava algumas funcionalidades do módulo de *Onboarding* da plataforma *Ivalua*. Alguns exemplos dessas dúvidas: “como se adiciona o código que define o tipo de produto e/ou serviço?”; “como se consegue verificar quais são as aprovações que são necessárias?”; “onde e como se adiciona os documentos?”

Mediante a elaboração do manual de requisitos onde consta a proposta do módulo de *Onboarding* da plataforma *Ivalua*, foi possível apresentar soluções para os problemas identificados, nomeadamente: a inserção da informação e documentos diretamente na plataforma *Ivalua*, resultando do não uso da plataforma externa e, conseqüentemente, uma diminuição do tempo despendido em trabalho em duplicado; a implementação da verificação e validação da plataforma *Compliance/Orbis* de forma automática, ou seja, após a inserção da informação que caracteriza o fornecedor, a plataforma *Ivalua* automaticamente verifica os dados junto da plataforma *Compliance/Orbis*.

Com este manual de requisitos contruiu-se um documento que contém todas as informações sobre o funcionamento do módulo de *Onboarding* da plataforma *Ivalua*, orientando os colaboradores nesta nova e melhorada versão do processo, e ao mesmo tempo, é um recurso de apoio para esclarecerem dúvidas que possam ter na realização do seu trabalho.

As organizações atualmente estão em constante busca de novos processos de trabalho, nomeadamente processos que permitam economizar tempo e, simultaneamente que proporcionem toda a informação necessária para ser possível a execução da tarefa em questão. A nível organizacional, após a implementação de um processo, por vezes, notamos a tendência de este permanecer inalterado, ou seja, como o processo se encontra em vigor e produz resultados, as organizações tendem a virar a sua atenção para outras situações. Assim, seja por falta de recursos ou por outros motivos, os processos organizacionais não são otimizados.

Deste modo, no processo de *Onboarding* da Organização foram detetados problemas que podiam ser retificados. Com vista à sua resolução dos problemas identificados, foi desenvolvido este projeto de investigação tendo como propósito a apresentação de uma solução, artefacto, para o problema identificado na Organização.

Para ser possível desenvolver a solução, é importante ter consciência do problema, incluindo as suas causas e o impacto que tem. É essencial ouvir os *stakeholders*, perceber quais são as suas opiniões e as suas necessidades. Só com a comunicação entre todos é possível desenvolver um artefacto que efetivamente satisfaça as necessidades de todos os envolvidos, e seja uma mais-valia para a Organização. Além disso, ao realizar estas fases com rigor, evita-se que seja preciso efetuar correções e mudanças durante o desenvolvimento do artefacto, otimizando custos de tempo e monetários.

Para a elaboração deste trabalho de projeto foram definidos três objetivos: melhorar o processo atual, reduzir o número de plataformas usadas no processo e elaborar um manual de requisitos. O manual pode ser caracterizado como uma base de apoio para os *stakeholders* e para a própria Organização, que funciona como um guia que contém informações sobre o funcionamento do processo, modelos de processo e os requisitos funcionais e não funcionais delineados, juntamente com a sua explicação.

Para a elaboração do manual de requisitos, foi importante estudar os conceitos da Engenharia de Requisitos através de uma revisão de literatura, de forma a ajustar os conceitos técnicos com a prática. Outro ponto fulcral foi descrever o problema da

Organização para ser possível expor a solução pretendida. Para este efeito, o apoio da Organização foi essencial. Por fim, a elaboração do manual de requisitos.

Para desenvolver o manual de requisitos a metodologia de investigação que melhor se enquadrava era a *Design Science Research* (DSR) pois é a que possibilita a criação de um artefacto. Com esse propósito, e após uma revisão de literatura efetuada a esta metodologia, o método que foi adotado neste trabalho foi a de Peffers et al., (2007), composta por 6 atividades: Identificar o Problema, Definição dos Objetivos, Conceção e Desenvolvimento, Demonstração, Avaliação e Comunicação.

O manual de requisitos, com todas as características mencionadas anteriormente, permitirá melhorar o módulo de *Onboarding* da plataforma *Ivalua*, parte significativa do processo de *Onboarding* de fornecedores. As mais-valias que podem ser alcançadas com a implementação do manual são a inserção da informação e documentos diretamente na plataforma *Ivalua*, a diminuição do tempo despendido em trabalho em duplicado, proporcionar maior qualidade e gestão de informação, a não utilização da plataforma externa e a automatização das validações de *Compliance/Orbis*.

Dado o exposto, pode-se afirmar que o propósito foi cumprido, e que através deste manual foi efetivamente possível apresentar uma solução ao problema identificado. Este manual irá permitir, de acordo com a estrutura e planeamento da Organização, implementar um módulo de *Onboarding* de fornecedores mais eficiente e alcançar o êxito. Uma das vantagens de se ter um manual de requisitos criado é de que é possível introduzir e documentar novas sugestões e necessidades, mantendo o documento sempre com informação autêntica e com o processo atualizado.

Como trabalho futuro, irá continuar-se a analisar o comportamento do processo no módulo de *Onboarding*, mesmo após a conclusão do manual de requisitos. Para além da implementação de sugestões e novos requisitos já mencionados, como consequência dessa monitorização certamente serão identificadas novas correções com o passar do tempo. Como mencionado por Chemuturi (2013), normalmente as organizações apenas focam-se em concluir o manual de requisitos e entregar o mesmo. Contudo, é importante continuar a analisar o comportamento do processo mesmo após a conclusão e entrega do documento.

Descrição dos requisitos funcionais da área “Informação do fornecedor”

RF1	Requisitos Funcionais	Descrição
RF1.1	Criar/insérer/editar a informação do fornecedor	Neste requisito é inserido o nome, morada completa, número de identificação fiscal e a(s) localização(ões) principal(is) afetada(s)
RF1.2	Enviar a informação do fornecedor para análise de risco	Existir um botão que permita enviar a informação do fornecedor para a plataforma <i>Complicance/Orbis</i>
RF1.3	Permitir a aprovação de MDM	Existir um botão onde é possível o departamento de MDM dar a aprovação final de que o perfil do fornecedor está concluído e pronto a ser usado
RF1.4	Inserir a localização da organização afetada	Inserir a principal localização que irá receber os produtos e/ou serviços do fornecedor
RF1.5	Definir o processo especial	Selecionar se o fornecedor pertence a algum processo especial, como por exemplo modelação ou soldadura.
RF1.6	Definir a hierarquia do fornecedor	Apresenta a informação de se o fornecedor pertence ou não a um grupo de empresas, e se sim, é demonstrado qual é a empresa-mãe
RF1.7	Informação sobre o mapeamento	É visível todas as localidades a que o fornecedor está criado no ERP
RF1.8	Permitir salvar e fechar	Guarda a informação e é gerado um código único associado ao fornecedor em questão

Descrição dos requisitos funcionais da área “Dados financeiros” (RF2)

RF2	Requisitos Funcionais	Descrição
RF2.1	Inserir condições de pagamento	Neste requisito é inserido as condições de pagamento (quantos dias de pagamento)
RF2.2	Inserir os <i>Incoterms</i>	Informação das condições do contrato de compra e venda
RF2.3	Apresentar informação sobre a análise de risco	Demonstrar, através de um gráfico, que contenha a informação sobre análise de risco proveniente do <i>Compliance/Orbis</i> .

Descrição dos Requisitos funcionais da área "Contactos" (RF3)

RF3	Requisitos Funcionais	Descrição
RF3.1	Obrigatoriedade de inserir o contacto do fornecedor	Inserir o nome, função e contato de email
RF3.2	Obrigatoriedade de inserir o contacto da Organização	Inserir o nome, função e contato de email

Descrição dos Requisitos funcionais dos "Documentos administrativos" (RF4)

RF4	Requisitos Funcionais	Descrição
RF4.1	Criar/editar/substituir os documentos obrigatórios no processo de <i>Onboarding</i>	Permitir submeter, mais do que uma vez, e ser enviado uma notificação à outra parte interessada sobre o novo estado do documento.
RF4.2	Disponibilizar um histórico sobre as submissões realizadas	Histórico com informação da data, hora e nome do utilizador
RF4.3	Visualizar o documento online	Permite visualizar o documento online, sem ser necessário fazer o download
RF4.4	Aprovar ou rejeitar o documento	Botão onde é possível aprovar o documento, caso este esteja corretamente preenchido e/ou cumpra com o requerido
RF4.5	Possibilidade de inserir documentos administrativos e governamentais do fornecedor	Caso o fornecedor em causa esteja sediado em alguns dos países abrangidos pela obrigatoriedade destes documentos, o responsável da Organização irá solicitar, através de uma notificação, quais os documentos que o fornecedor precisa de submeter
RF4.6	Permitir exportar os documentos em formato PDF	Download dos documentos
RF4.7	Imprimir documento	Opção de imprimir o documento
RF4.8	Inserir comentários internos	Inserir comentários internos apenas visíveis para os <i>stakeholders</i>

Descrição dos Requisitos funcionais do "Produto e/ou Serviço a prestar" (RF5)

RF5	Requisitos Funcionais	Descrição
RF5.1	Inserir código	Inserir o código respetivo sobre o produto e/ou serviço que o fornecedor irá prestar
RF5.2	Obrigatoriedade de inserir a justificação comercial	Inserir a justificação e/ou comentários
RF5.3	Inserir/editar questionário para o fornecedor	Permitir inserir questões pertinentes às quais o fornecedor precisa de responder para serem analisadas
RF5.4	Visualizar o questionário e as respostas online	Ter acesso online ao questionário e às respostas
RF5.5	Permitir exportar em formato Word ou PDF	Permitir escolher entre fazer o download em <i>word</i> ou em PDF do questionário e das respostas
RF5.6	Imprimir documento	Opção de imprimir o documento
RF5.7	Aprovar ou rejeitar	Botão onde é possível aprovar ou rejeitar o código selecionado previamente

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alam, S., Nazir, S., Asim, S., & Amr, Dr. (2017). Impact and Challenges of Requirement Engineering in Agile Methodologies: A Systematic Review. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 8(4). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2017.080455>
- Aurum, A., & Wohlin, C. (2005). Requirements Engineering: Setting the Context. Em A. Aurum & C. Wohlin (Eds.), *Engineering and Managing Software Requirements* (pp. 1–15). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/3-540-28244-0_1
- Boehm, B., & Basili, V. R. (2001). Software Defect Reduction Top 10 List. *Computer*, 34(1), 135–137. <https://doi.org/10.1109/2.962984>
- Castro, J., Kolp, M., & Mylopoulos, J. (2002). Towards requirements-driven information systems engineering: The Tropos project. *Information Systems*, 27(6), 365–389. [https://doi.org/10.1016/S0306-4379\(02\)00012-1](https://doi.org/10.1016/S0306-4379(02)00012-1)
- Chemuturi, M. (2013). *Requirements Engineering and Management for Software Development Projects*. Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5377-2>
- Cheng, B. H. C., & Atlee, J. M. (2007). Research Directions in Requirements Engineering. *Future of Software Engineering (FOSE '07)*, 285–303. <https://doi.org/10.1109/FOSE.2007.17>
- Denger, C., & Olsson, T. (2005). Quality Assurance in Requirements Engineering. Em A. Aurum & C. Wohlin (Eds.), *Engineering and Managing Software Requirements* (pp. 163–185). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/3-540-28244-0_8
- Dresch, A., Pacheco Lacerda, D., & Cauchick-Miguel, P. A. (2019). Design science in operations management: Conceptual foundations and literature analysis. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 16(2), 333–346. <https://doi.org/10.14488/BJOPM.2019.v16.n2.a13>
- Goecks, L. S., Souza, M. de, Librelato, T. P., & Trento, L. R. (2021). Design Science Research in practice: Review of applications in Industrial Engineering. *Gestão & Produção*, 28(4), e5811. <https://doi.org/10.1590/1806-9649-2021v28e5811>
- Grewal, R. S., Targonski, B., & Mach, Q. H. (2008). Minimizing the Impact of Change

on User Productivity. Em S. Hartmann, X. Zhou, & M. Kirchberg (Eds.), *Web Information Systems Engineering – WISE 2008 Workshops* (Vol. 5176, pp. 5–11). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-85200-1_3

Guimarães, P. M. D. S., Braga, J. L., & Zaidan, F. H. (2021). Modelo de gerenciamento de processos de negócio integrado ao gerenciamento de riscos para a melhoria do processo produtivo. *Exacta*. <https://doi.org/10.5585/exactaep.2021.16023>

Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). *Design Science in Information Systems Research*.

Huseynli, M., Podder, I., Ogbuachi, M. C., & Bub, U. (2021). *Digital Innovation and Design Science Research: The State-of-the-art Review and Integrated Innovation Strategies Framework*. 15.

Machado, F. N. R. (2014). *Análise e Gestão de Requisitos de Software: Onde nascem os sistemas* (2ª). Editoria Érica.

Machado, R. J., Ramos, I., & Fernandes, J. M. (2005). Specification of Requirements Models. Em A. Aurum & C. Wohlin (Eds.), *Engineering and Managing Software Requirements* (pp. 47–68). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/3-540-28244-0_3

Pandey, D., Suman, U., & Ramani, A. K. (2010). An Effective Requirement Engineering Process Model for Software Development and Requirements Management. *2010 International Conference on Advances in Recent Technologies in Communication and Computing*, 287–291. <https://doi.org/10.1109/ARTCom.2010.24>

Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45–77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>

Pimentel, M., Filippo, D., & Santos, T. M. dos. (2020). *Design Science Research: Pesquisa científica atrelada ao design de artefatos*. 3(1), 25.

Pohl, K., & Rupp, C. (2015). *Requirements engineering fundamentals: A study guide for the certified professional for requirements engineering exam, foundation level, IREB compliant* (Second edition). Rocky Nook.

Rehman, T. ur, Khan, M. N. A., & Riaz, N. (2013). Analysis of Requirement Engineering

Processes, Tools/Techniques and Methodologies. *International Journal of Information Technology and Computer Science*, 5(3), 40–48. <https://doi.org/10.5815/ijitcs.2013.03.05>

Robertson, S., & Robertson, J. (2014). *Mastering the Requirements Process: Getting Requirements Right* (3rd ed.). Addison-Wesley.

Robinson, W. N., & Volkov, V. (1998). Supporting the negotiation life cycle. *Communications of the ACM*, 41(5), 95–102. <https://doi.org/10.1145/274946.274962>

Santos, V., Mamede, H., Silveira, C., & Reis, L. (2022). Methodology for Introducing Creativity in Requirements Engineering. *Procedia Computer Science*, 196, 27–35. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.11.069>

Sommerville, I. (2011). *Engenharia de software* (9. ed). Pearson Prentice Hall.

Sommerville, I., & Sawyer, P. (1999). *Requirements engineering: A good practice guide*. Wiley.

Van Aken, J. E. (2004). Management Research Based on the Paradigm of the Design Sciences: The Quest for Field-Tested and Grounded Technological Rules. *Journal of Management Studies*, 41(2), 219–246. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2004.00430.x>

Vazquez, C. E., & Simões, G. S. (2016). *Engenharia de Requisitos: Software orientado ao negócio*. Brasport.

Wurm, B., Grisold, T., Mendling, J., & Vom Brocke, J. (2021). Business Process Management and Routine Dynamics. Em M. S. Feldman, B. T. Pentland, L. D’Adderio, K. Dittrich, C. Rerup, & D. Seidl (Eds.), *Cambridge Handbook of Routine Dynamics* (1.^a ed., pp. 513–524). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108993340.042>

Zowghi, D., & Coulin, C. (2005). Requirements Elicitation: A Survey of Techniques, Approaches, and Tools. Em A. Aurum & C. Wohlin (Eds.), *Engineering and Managing Software Requirements* (pp. 19–46). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/3-540-28244-0_2