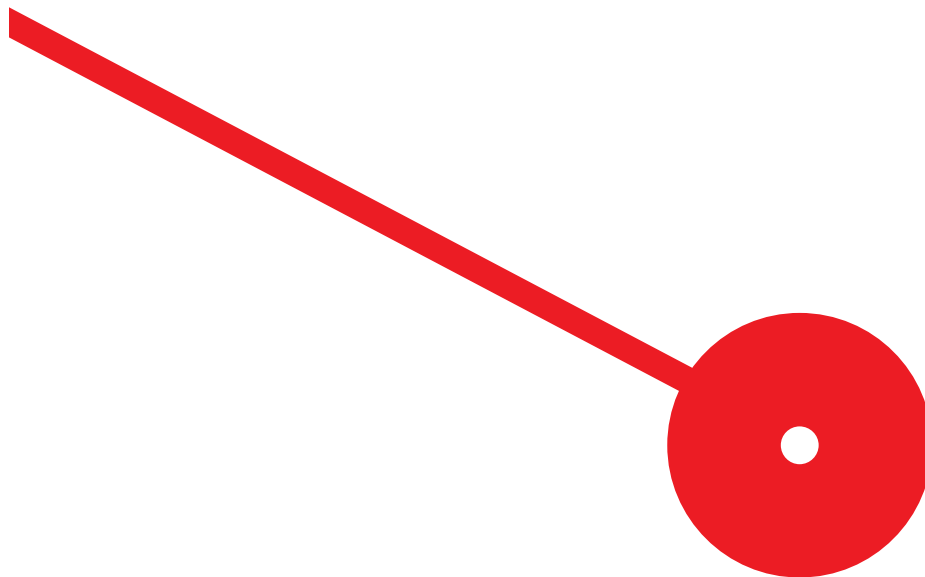




Levantamento de Requisitos para a criação de um produto de *Contas a Pagar*

Raquel Moreira Nunes

10/2022

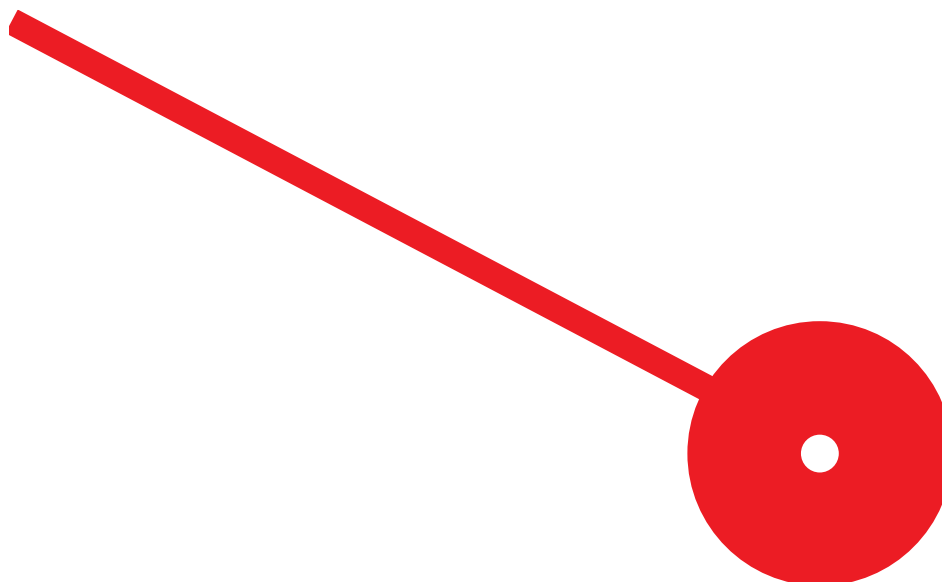




Levantamento de Requisitos para a criação de um produto de *Contas a Pagar*

Raquel Moreira Nunes

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

Pelo o Amor e o Apoio,

Aos meus Pais

Agradecimentos

Terminada esta etapa, gostaria de expressar a minha gratidão às pessoas que de alguma forma me apoiaram durante todo este percurso. Aquelas que direta ou indiretamente tiveram influência para que este objetivo a que me propus fosse concluído com sucesso.

Ao meu orientador, Prof. Luís António da Silva Rodrigues, por todo o acompanhamento e disponibilidade. Agradeço-lhe por todas as orientações e conselhos e por toda a compreensão desde o primeiro momento. Todo o seu conhecimento e profissionalismo tornaram-se um incentivo para mim.

Aos meus pais, pelo apoio constante. Estarei eternamente grata por todos os esforços que fizeram para que eu pudesse ter a educação que sempre idealizei.

Ao meu namorado, pela paciência e pelo companheirismo. Por toda a ajuda e motivação que me deu para me manter focada e não pensar em desistir. Sem ele teria sido tudo mais difícil.

Às minhas amigas, Alexandra, Mirella e Melo, pela presença constante na minha vida. Mesmo com caminhos e prioridades diferentes, nunca deixaram de estar a meu lado e de me mostrar o lado bom das coisas.

À Catarina e à Mafalda, por serem as minhas pessoas-casa, por me guiarem em todos os momentos e por me darem sempre o melhor conselho na ocasião certa.

Aos meus colegas de trabalho, pela colaboração. Com as palavras de todos, ajudaram-me a manter motivada, mesmo quando tinha de sair do trabalho e ir para casa pensar na faculdade.

Obrigada a todos, do fundo do coração!

Resumo:

No desenvolvimento de um novo produto, a qualidade do mesmo pode ser uma meta difícil de se alcançar, se não for feito um levantamento de requisitos que permita determinar quais são as principais necessidades do cliente, tendo em conta os prazos e os custos estabelecidos. O levantamento de requisitos permite definir as funcionalidades essenciais para desenvolver um produto, respondendo às necessidades das partes interessadas e para isso, é fundamental que esta etapa de levantamento seja complementada com a especificação dos requisitos, de forma a que o processo de desenvolvimento do produto seja feito de maneira precisa.

A TBFiles Portugal, Lda., também conhecida como TBFiles, possui um processo de *Contas a Pagar* que precisa de ter formalizados os seus requisitos para que possa ser criado um produto no âmbito deste processo de negócio. Posto isto, este trabalho de projeto surge então da necessidade de criar um produto, designado *Contas a Pagar*, baseado no processo de *Contas a Pagar* dos clientes da TBFiles e, ao mesmo tempo, da inexistência de uma documentação capaz de definir os requisitos do produto e de auxiliar os engenheiros no seu processo de criação.

Consideradas estas necessidades da TBFiles foram definidos como objetivos deste projeto a revisão dos conceitos relacionados com a Engenharia de Requisitos, onde se espera obter uma sistematização dos conceitos desta temática, a descrição do processo de *Contas a Pagar* e, por fim, a elaboração de um manual de requisitos com a especificação de todas as funcionalidades idealizadas para o desenvolvimento do produto de *Contas a Pagar*, de forma a garantir que a sua criação decorre corretamente e de forma concisa.

Com este trabalho, reconhece-se que os requisitos são a base de um projeto de desenvolvimento de um novo produto. Para isso, é crucial identificar as verdadeiras necessidades dos *stakeholders* e traduzi-las em requisitos do produto, criando-se para o efeito um manual de especificação de requisitos, capaz de apoiar o desenvolvimento do produto.

Palavras chave: Engenharia de Requisitos; Requisitos; Manual de Requisitos; *Contas a Pagar*;

Abstract:

In the development of a new product, its quality can be a difficult goal to achieve, if a requirements survey is not carried out to determine what the main needs of the customer are, taking into account the established deadlines and costs. The requirements survey allows defining the essential features to develop a product, responding to the needs of the interested parties and for that, it is essential that this survey step is complemented with the requirements specification, so that the product development process is done accurately.

TBFiles Portugal, Lda., also known as TBFiles, has an Accounts Payable process that needs to have its requirements formalized so that a product can be created within the scope of this business process. That said, this project work arises from the need to create a product, called Accounts Payable, based on the Accounts Payable process of TBFiles customers and, at the same time, from the lack of documentation capable of defining the requirements of the product and to assist engineers in their creation process.

Considering these needs of TBFiles, the objectives of this project were defined as the review of concepts related to Requirements Engineering, where it is expected to obtain a systematization of the concepts of this theme, the description of the Accounts Payable process, which is expected to achieve a model of this process and, finally, the elaboration of a requirements manual with specification of all the functions idealized for the development of the Accounts Payable product, in order to ensure that your creation takes place correctly and concisely.

With this work, it is recognized that requirements are the basis of a new product development project. For this, it is crucial to identify the real needs of stakeholders and translate them into product requirements, creating a requirements specification manual, capable of supporting product development.

Key words: Requirements Engineering; Requirements; Requirements Manual; Accounts Payable;

Índice geral

Capítulo I - Introdução	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Problema, Objetivos, Metodologias e Resultados.....	2
1.3 Estrutura do Trabalho de Projeto	2
Capítulo II – Engenharia de Requisitos	4
2.1 Conceito de Engenharia de Requisitos.....	4
2.2 Requisitos	5
2.3 Classificação de Requisitos	6
2.4 O Processo de Engenharia de Requisitos	9
2.4.1 Estudo da Viabilidade	11
2.4.2 Levantamento e Análise de Requisitos	12
2.4.3 Especificação de Requisitos.....	13
2.4.4 Validação e Negociação de Requisitos	14
2.4.5 Gestão de Requisitos.....	14
2.5 Técnicas de Levantamento de Requisitos	15
2.6 Dificuldades no Levantamento de Requisitos.....	15
2.7 Manual de Requisitos	16
Capítulo III – Abordagem de Investigação	18
3.1 Contexto do Projeto.....	18
3.2 Metodologia de Investigação	19
3.2.1 Design Science Research (DSR).....	20
3.2.2 Caracterização da organização e do processo	30
Capítulo IV – Apresentação dos Resultados	33
4.1 Aplicação do DSR no Projeto	33
4.1.1 Identificação do Problema	35
4.1.2 Definição dos Objetivos.....	35

4.1.3	Conceção e Desenvolvimento.....	36
4.1.4	Demonstração	50
4.1.5	Avaliação	52
4.1.6	Comunicação	52
Capítulo V – Conclusão.....		54
Apêndices.....		56
	Apêndice I – Estrutura Organizacional da TBFiles	56
Referências bibliográficas.....		57

Índice de Figuras

Figura 1 – Tipo de Requisitos Não Funcionais (Adaptado de Sommerville, 2007).....	9
Figura 2 - Etapas do Processo da Engenharia de Requisitos	11
Figura 3 - Etapas do DSR para Takeda <i>et al.</i>	22
Figura 4 - Etapas do DSR para Alturki <i>et al.</i>	23
Figura 5 - Etapas do <i>Design Science Research</i> de Peffers (adaptado)	24
Figura 6 - Fluxo dos Documentos Financeiros.....	42
Figura 7 - Estrutura do Manual de Requisitos.....	46

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Perspetiva de vários autores sobre o processo de Engenharia de Requisitos	11
Tabela 2 - Perspetiva de vários autores sobre as etapas do DSR (Adaptado de Dresch, 2013).....	24
Tabela 3 - <i>Design Science Research</i> vs Processo de Engenharia de Requisitos	34
Tabela 4 - Área Funcional “Coletor de E-mail” (RF1)	39
Tabela 5 - Área Funcional “ <i>Document Tracking</i> ” (RF2)	40
Tabela 6 - Área Funcional “Gestão de Utilizadores” (RF3).....	40
Tabela 7 - Área Funcional “Gestão de Entidades” (RF4)	41
Tabela 8 - Área Funcional “Regras de Fornecedores” (RF5).....	41
Tabela 9 - Área Funcional “Faturas” (RF6)	42
Tabela 10 - Área Funcional “Notas de Encomenda” (RF7)	43
Tabela 11 - Área Funcional “Pedidos de Suporte” (RF8)	43
Tabela 12 - Área Funcional “Exportação dos Dados dos Documentos” (RF9)	43
Tabela 13 - Requisitos Não Funcionais Tecnológicos, de Desempenho e de Segurança	44
Tabela 14 - Atores intervenientes em cada Área Funcional do Produto de <i>Contas a Pagar</i>	45
Tabela 15 – Secção “1. Detalhe do Produto” do Manual de Requisitos	47
Tabela 16 - Secção "2. Glossário de Termos" do Manual de Requisitos	47
Tabela 17 - Secção "3. <i>Stakeholders</i> " do Manual de Requisitos.....	47
Tabela 18 - Secção "7. Requisitos Funcionais" do Manual de Requisitos: RF9 "Exportação dos Dados dos Documentos"	49
Tabela 19 - Secção "8. Diagramas de Casos de Uso" do Manual de Requisitos: Diagrama de Casos de Uso do RF9.....	50

Lista de abreviaturas

BPMN – *Business Process Model and Notation*

CEO's – *Chief Executive Officers*

CSV - *Comma-separated values*

DSR – *Design Science Research*

ERP – *Enterprise Resource Planning*

IFQ – *Implantação da Função de Qualidade*

IT – *Innovation & Technology*

JAD – *Joint Application Design*

OCR - *Optical Character Recognition*

PME – *Pequena Média Empresa*

SI – *Sistemas de Informação*

TBFiles – *TBFiles Portugal, Lda.*

UML - *Unified Modeling Language*

URL – *Uniform Resource Locator*

VORD – *Viewpoint-Oriented Requirements Definition*

O primeiro capítulo deste trabalho de projeto tem o propósito fazer um enquadramento de trabalho de investigação. Em seguida, serão brevemente apresentados os objetivos de investigação, as metodologias de investigação aplicadas e resultados esperados com este projeto de investigação. Este capítulo termina com a descrição da estrutura deste documento.

1.1 Enquadramento

De acordo com Rezende (2006), os Sistemas de Informação (SI) são, maioritariamente, a solução para os problemas das organizações, porque o seu foco se restringe ao negócio/atividade principal da entidade. Os SI procuram beneficiar as empresas e, por isso, dão suporte à tomada de decisão, acrescentam valor aos produtos e serviços, aumentam as oportunidades de negócio e a sua rentabilidade, etc. Cortês (2017) acrescenta ainda que os SI ajudam os gestores a analisar os problemas, a visualizar assuntos mais complicados e a conceber novos produtos.

Desta forma, e segundo Farias (2010), antes de se iniciar o desenvolvimento de um SI, é necessário perceber o que deve ser feito, qual é o objetivo da sua criação e para quem é que é vai ser produzido. A Engenharia de Requisitos é a área responsável por estudar todo este conhecimento e documentar todos os requisitos considerados necessários para dar uma resposta à elaboração deste sistema.

Para IEEE (1984), a Engenharia de Requisitos é um processo de aquisição, refinamento e verificação das necessidades do cliente para um sistema de *software*, objetivando-se ter uma especificação completa e correta dos requisitos de *software*.

Nesse sentido, é imprescindível elaborar um documento capaz de explicitar todos os requisitos levantados através de uma das técnicas que existem para realizar este tipo de tarefa. Este manual de requisitos tem como principal objetivo registar e comunicar os requisitos entre todos os intervenientes no projeto e, por vezes, até se considera como um contrato entre o cliente e os responsáveis por desenvolver o sistema (Farias, 2010).

1.2 Problema, Objetivos, Metodologias e Resultados

O problema associado à realização deste projeto prende-se ao facto da equipa de desenvolvimento da TFiles Portugal, Lda. (TFiles) ter dificuldades em definir o caminho a seguir na criação de um novo produto de *Contas a Pagar*. Os engenheiros desta equipa, por vezes, possuem opiniões distintas que os fazem vaguear pelos passos que precisam cumprir para que o novo produto corresponda às necessidades dos clientes.

Assim sendo, o objetivo central deste trabalho de projeto visa a criação de um manual de requisitos para responder à necessidade de criar um produto baseado num processo de *Contas a Pagar*, que permita à empresa ter uma definição de requisitos do produto e um guião que, futuramente, servirá de apoio aos colaboradores da empresa, principalmente, aos engenheiros responsáveis pelo desenvolvimento do *Contas a Pagar*.

De modo a concretizar o objetivo principal, foram traçados alguns objetivos específicos, nomeadamente: rever os conceitos relacionados com a Engenharia de Requisitos, descrever o processo de *Contas a Pagar* e elaborar o seu respetivo manual de requisitos.

Como metodologias de investigação serão utilizadas a revisão da literatura com o intuito de rever e sintetizar os conceitos relacionados com a Engenharia de Requisitos, e o método *Design Science Research* (DSR) para elaboração do manual de requisitos, seguindo um conjunto de etapas: Identificação do Problema, Definição dos Objetivos, Conceção e Desenvolvimento, Demonstração, Avaliação e Comunicação.

1.3 Estrutura do Trabalho de Projeto

O presente trabalho encontra-se estruturado em cinco capítulos, sendo cada um deles constituído por um conjunto de subcapítulos.

O capítulo I, “Introdução”, inicia-se com um enquadramento do projeto na área da Engenharia de Requisitos e, de seguida, apresenta uma descrição do problema e dos objetivos de investigação que originaram a elaboração deste trabalho. Por fim, são aclaradas as metodologias utilizadas, os resultados esperados e a estrutura do documento.

No segundo capítulo, “Engenharia de Requisitos”, é apresentada a temática da Engenharia de Requisitos. Neste capítulo são analisadas diversas questões relacionadas com a temática principal, entre as quais, o que é que é um requisito, as tipologias dos

requisitos, o processo da Engenharia de Requisitos, as técnicas e as dificuldades do levantamento de requisitos e o manual de requisitos.

O terceiro capítulo, “Abordagem de Investigação”, incide sobre a contextualização do tema e o motivo pelo qual surgiu a oportunidade de elaborar este trabalho de projeto. Salienta ainda os objetivos de investigação, os métodos utilizados e os resultados esperados. De seguida, expõe o método de investigação DSR mais ao pormenor e, por último, é feita uma apresentação do caso, isto é, da empresa e do processo onde incide o trabalho.

No quarto capítulo, “Apresentação e Discussão dos Resultados”, é detalhado todo o trabalho realizado para responder ao principal problema, tendo em conta as etapas do método de investigação selecionada, o *Design Science Research*.

Por fim, no quinto capítulo, “Conclusão”, é elaborada uma síntese de reflexão que inclui uma menção às opções expugnadas, algumas considerações finais sobre todo o trabalho de projeto e propostas de trabalho futuro a desenvolver.

Este capítulo faz um enquadramento teórico da Engenharia de Requisitos, onde se apresenta uma revisão e sistematização de um conjunto de conceitos relacionados com a temática principal.

2.1 Conceito de Engenharia de Requisitos

A Engenharia de Requisitos é uma disciplina que utiliza técnicas que, segundo Vazquez e Simões (2016), procuram cobrir atividades de obtenção, documentação e manutenção de um conjunto de requisitos para *software* que atendam aos objetivos de negócio e sejam de qualidade e, assim, permitir implementar sistemas de informação eficientes. Além disso, para Sommerville (2007) a Engenharia de Requisitos permite também identificar as restrições na operação e desenvolvimento do sistema.

Martins (2017) argumenta que a Engenharia de Requisitos é a ponte que interliga o projeto e a construção, pois disponibiliza mecanismos que entendem as necessidades do cliente e as transforma em requisitos de um sistema.

Diversos autores defendem que a Engenharia de Requisitos é uma subárea da Engenharia de *Software*, mas que, na maioria das vezes, é desvalorizada. Martins (2017) realça que todos os produtos têm requisitos e para complementar esta sua ideia, exemplifica demonstrando que uma cadeira tem o requisito funcional de garantir que uma pessoa se consegue sentar nela e o requisito não funcional de garantir que esta suportará o peso de uma pessoa.

Pohl e Rupp (2016) afirmam que os *stakeholders* são os intervenientes mais importantes na Engenharia de Requisitos, pois são estas pessoas/organizações que podem, diretamente ou indiretamente, influenciar ou definir os requisitos de um sistema.

Os mesmos autores definem a Engenharia de Requisitos como uma abordagem metódica e disciplinada que possui os seguintes objetivos:

- Identificar os requisitos relevantes;
- Obter um consenso sobre os requisitos entre aquelas que são as partes interessadas para o desenvolvimento do sistema;
- Os requisitos devem corresponder às necessidades dos *stakeholders*;

- Os requisitos identificados devem ser documentados de acordo com determinadas normas.

2.2 Requisitos

Sommerville (2007) afirma que os requisitos correspondem a uma descrição das funções que um sistema deve desempenhar, tendo em conta as necessidades dos clientes.

Para Young (2004) um requisito é um atributo necessário de um sistema, que reconhece uma capacidade, característica ou qualidade do mesmo para que este possa cumprir com o seu dever de valor e utilidade para o utilizador.

Na perspetiva de Vazquez e Simões (2016) um requisito é uma condição ou capacidade que deve ser alcançada ou possuída por um sistema, produto, serviço, resultado ou componente para satisfazer um contrato, padrão, especificação ou outro documento formalmente imposto. Requisitos incluem as necessidades quantificadas e documentadas, desejos e expectativas do patrocinador, clientes e outras partes interessadas.

A definição dos requisitos é o primeiro passo a dar quando se pretende desenvolver um sistema para, de seguida, se dar início à fase de conceção, de desenvolvimento, de testes e da implementação do sistema idealizado.

Contudo, Young (2004) levanta uma questão: será que se gasta com as tarefas relacionadas com os requisitos essenciais, o tempo e os recursos necessários para desenvolver um sistema? Vários investigadores desta temática, como Pohl e Rupp (2016), Young (2004) e Pressman (2006), afirmam que muitos profissionais da Engenharia de Requisitos desvalorizam a etapa da definição de requisitos, porque acreditam que só com o começo da programação é que se consegue compreender os progressos que estão a ser feitos.

Segundo Pohl e Rupp (2016) e Sommerville (2007), os requisitos devem ser definidos tendo em conta um conjunto de critérios de qualidade, entre os quais:

- Concordância – Todas as partes interessadas devem estar de acordo com a existência do requisito;

- Inequívoco/Preciso – O requisito deve ter um único sentido, devendo ser compreendido univocamente por todos. Deve evitar a ambiguidade para facilitar a sua implementação;
- Necessário – O requisito identificado deve ser necessário para o desenvolvimento do sistema;
- Consistente - O requisito não se pode contradizer a si próprio e ao mesmo tempo todos os requisitos não se devem contradizer entre si, isto é, deve existir uma relação de coerência entre todas as definições;
- Verificável – O requisito deve permitir que seja testado, de forma a comprovar que o mesmo funciona;
- Viabilidade – O requisito deve ser possível de implementar pela equipa de desenvolvimento. Logo, é importante que quando os requisitos forem definidos, o(s) membro(s) da equipa de desenvolvimento estejam presentes;
- Completo – O requisito deve descrever inteiramente a funcionalidade. Nenhum requisito que o utilizador final considere um serviço para si deve ser deixado de parte;
- Compreensível – O requisito deve ser compreendido por todos os intervenientes no processo.

2.3 Classificação de Requisitos

A dificuldade na descrição dos requisitos de um sistema traz consigo um conjunto de problemas ao longo do processo da Engenharia de Requisitos e, para evitar este tipo de questões, vários autores afirmam ser necessário atribuir-lhes uma classificação.

De acordo com Martins (2017) os requisitos são, maioritariamente, agrupados em categorias e que estas podem ser classificadas quanto ao seu nível ou quanto ao seu tipo.

Relativamente à classificação quanto ao seu nível, um requisito que possuir pouco detalhe, é classificado de alto nível, mas se detiver muito detalhe, é categorizado como um requisito de baixo nível.

Aliada a esta ideia, Aurum e Wohlin (2005) classificam os requisitos em: primários e derivados.

- Um requisito primário apresenta pouco detalhe por ser um requisito inicial, ou seja, é um requisito de alto nível;
- Um requisito derivado apresenta mais detalhe por derivar a sua descrição dos requisitos primários, podendo ser classificado como um requisito de baixo nível.

Relativamente à classificação quanto ao seu tipo, Martins (2017) declara que não existe um consenso entre os autores da área, mas assevera que estes podem ser classificados em: requisitos de utilizador, requisitos de sistema, requisitos funcionais e requisitos não funcionais.

Os requisitos de utilizadores são um objetivo ou tarefa que especifica classes de utilizadores que devem poder executar o sistema, ou um atributo do produto desejado (Wieggers e Beatty, 2013), ou seja, é um requisito que revela uma funcionalidade que o sistema deve desempenhar para os seus utilizadores. Por sua vez, os requisitos de sistema são descrições mais detalhadas das funções, serviços e restrições operacionais do sistema (Martins, 2017).

Para Sommerville (2007) a distinção quanto ao tipo de requisitos restringe-se a: requisitos de utilizadores e requisitos de sistema e apenas dentro dos requisitos de sistema é que se pode classificá-los como funcionais ou não funcionais (ou requisitos de qualidade, como definem Pohl e Rupp (2016)).

Os requisitos funcionais dizem respeito a todas as atividades/funções que o sistema deve desempenhar, ou seja, as entradas que deverão ser transformadas e as saídas que deverão ser produzidas (Chichinelli, 2017). Sommerville (2007) acrescenta a ideia de que estes podem ainda esclarecer o que sistema não deve fazer.

O levantamento deste tipo de requisitos pode ser feito de forma mais abrangente ou com mais detalhe, tendo em conta o seu público-alvo e a dimensão/complexidade do projeto. No caso de o público-alvo ser a equipa responsável pelos novos desenvolvimentos, é essencial que a documentação elaborada para especificar os requisitos seja mais detalhada.

Por vezes, podem surgir algumas ambiguidades e alguns erros no que diz respeito à enumeração dos requisitos funcionais, porque apesar desta especificação ter de ser completa e consistente, a complexidade do sistema pode dificultar esta etapa. Para

Sommerville (2007), é essencial que todos os requisitos sejam definidos e que não sejam contraditórios.

Para a representação dos requisitos funcionais na documentação, Vazquez e Simões (2016) declaram que podem ser utilizados diversos meios, como por exemplo, um modelo de processos. Um modelo de processos permite ter uma visualização de como é que o processo funciona do início ao fim, de forma completa, criando a possibilidade de entender como é que as atividades são realizadas.

Os requisitos não funcionais estão relacionados com as limitações do *software* que será utilizado e, Faria (2016) destaca algumas propriedades de funcionamento, entre as quais, disponibilidade, tempo de resposta, desempenho, segurança e confiabilidade, etc.

Sommerville (2007) aclara o conceito de requisito não funcional como sendo um conjunto de restrições às funções que o sistema irá permitir desempenhar. Este tipo de requisito não diz o que é que é suposto o sistema fazer (objetivos), mas sim como é que o sistema vai fazer para que os objetivos sejam alcançados.

Vazquez e Simões (2016), defendem ainda que o reconhecimento dos requisitos não funcionais é mais fácil de se realizar do que identificar os requisitos funcionais. Por norma, os requisitos não funcionais são aspetos semelhantes entre diversos projetos e, por isso, é inevitavelmente mais fácil realizar um levantamento deste tipo. Por outro lado, Sommerville (2007) defende que o levantamento de requisitos não funcionais é um processo mais crítico, pois os utilizadores do sistema conseguem contornar mais facilmente algum requisito que não corresponda às suas necessidades e, se este tipo de requisito não for tido em conta, o sistema pode acabar por se tornar “inútil”.

Os requisitos não funcionais podem ainda ser classificados, nomeadamente (Figura 1): requisitos de produto, requisitos organizacionais e requisitos externos.

Os requisitos de produto identificam o tipo de comportamento que um sistema pode ter, como por exemplo, comportamentos relacionados com o seu desempenho (nível de rapidez), com a sua confiabilidade (nível de falhas), com a sua proteção e com a sua usabilidade (nível de facilidade de uso) (Sommerville, 2007).

Os requisitos organizacionais surgem devido a questões de políticas organizacionais, onde é definido, por exemplo, como é que o sistema será usado (requisito operacional), que tipo de linguagem de programação será tido em conta para o desenvolvimento do

sistema (requisito de desenvolvimento) e que ambiente operacional será escolhido para esta causa (requisito ambiental) (Sommerville, 2007).

Os requisitos externos, como o próprio nome diz, refere-se a requisitos que são externos ao sistema e ao seu desenvolvimento e, segundo Sommerville (2007), podem incluir requisitos reguladores (definem o que deve ser feito para que o sistema seja aprovado para uso), requisitos legais (devem ser seguidos para garantir que o sistema opere dentro da lei) e requisitos éticos (asseguram que o sistema será aceitável para seus utilizadores e o público em geral).

Requisitos Não Funcionais	Requisitos de Produto	Requisitos de Desempenho
		Requisitos de Confiabilidade
		Requisitos de Proteção
		Requisitos de Usabilidade
	Requisitos Organizacionais	Requisitos Ambientais
		Requisitos Operacionais
		Requisitos de Desenvolvimento
	Requisitos Externos	Requisitos Reguladores
		Requisitos Éticos
		Requisitos Legais

Figura 1 – Tipo de Requisitos Não Funcionais (Adaptado de Sommerville, 2007)

2.4 O Processo de Engenharia de Requisitos

Atualmente, as empresas de desenvolvimento de SI seguem um conjunto de atividades que permitem atingir o sucesso, mas para que essas decorram da maneira mais eficiente, é necessário que estas sigam um método de desenvolvimento onde possam incorporar a Engenharia de Requisitos.

Para Martins (2017), é essencial que estes tipos de organizações ponham em prática o processo de Engenharia de Requisitos.

De acordo com Alencar (1999), o processo de Engenharia de Requisitos formula-se em três etapas principais, que dizem respeito às três maiores preocupações da Engenharia de Requisitos:

- Elicitação: Compreensão do problema e identificação das necessidades dos *stakeholders*;

- Especificação: Descrição dos requisitos identificados consoante as necessidades tidas em conta na primeira etapa;
- Validação: Verificação da concordância dos requisitos com o problema.

Já Pressman e Maxim (2009) afirmam que o processo em causa contempla sete etapas distintas, entre as quais:

- Conceção: Conhecimento da equipa e restantes colaborações do projeto, com o intuito de entender o problema principal e a solução desejada;
- Levantamento: Identificação dos objetivos e das funcionalidades que os utilizadores do novo sistema solicitam;
- Elaboração: Desenvolvimento de um modelo que permita refinar as informações acerca das funções, características e restrições do *software*;
- Negociação: Definição das prioridades dos requisitos de *software* entre todas as partes interessadas do projeto;
- Especificação: Formalização dos requisitos identificados através da elaboração de um documento;
- Validação: Avaliação do artefacto desenvolvido com a participação de toda a equipa de *stakeholders*;
- Gestão: Gestão dos requisitos com o intuito de facilitar qualquer tipo de alteração que seja necessária, permitindo a sua rastreabilidade.

Na perspetiva de Chichinelli (2017), o processo de Engenharia de Requisitos é composto por quatro etapas principais: o Estudo da Viabilidade, o Levantamento e a Análise de Requisitos, a Especificação de Requisitos e a Validade dos Requisitos. Por outro lado, Pohl e Rupp (2016) defendem que este processo é constituído igualmente por quatro etapas, porém atribuem-lhes uma designação diferente e acrescentam uma etapa nova: “Elicitação”, “Documentação”, “Validação e Negociação” e “Gestão”.

Com a tabela abaixo apresentada (Tabela 1), consegue-se constatar que a maioria das etapas que constituem as diferentes perspetivas dos autores, acerca do processo de Engenharia de Requisitos, não são muito distintas. Maioritariamente, percebe-se que todos os autores apoiam a existências de etapas, como: a Elicitação (também designada como a etapa do levantamento e análise de requisitos), a Especificação (etapa da criação da documentação que descreve detalhadamente os requisitos) e a Validação dos Requisitos.

Tabela 1 - Perspetiva de vários autores sobre o processo de Engenharia de Requisitos

Etapas \ Autores	Alencar (1999)	Pressman e Maxim (2009)	Chichinelli (2017)	Pohl e Rupp (2016)
<i>Conceção/ Estudo da Viabilidade</i>		x	x	
<i>Elicitação/Levantamento e Análise</i>	x	x	x	x
<i>Elaboração</i>		x		
<i>Especificação/Documentação</i>	x	x	x	x
<i>Validação</i>	x	x	x	x
<i>Negociação</i>		x		x
<i>Gestão</i>		x		x

Assim sendo, percebe-se que as etapas defendidas pelos autores se podem complementar e, desta forma, define-se um conjunto de cinco etapas que constituem o processo de Engenharia de Requisitos (Figura 2): o Estudo da Viabilidade, o Levantamento e Análise de Requisitos, a Especificação de Requisitos, a sua Validação e Negociação de Requisitos e por fim, a Gestão de Requisitos.



Figura 2 - Etapas do Processo da Engenharia de Requisitos

Considera-se que o processo apresentado na Figura 2 é o mais adequado para a realização do trabalho de projeto, pois permite que o ciclo de vida dos requisitos seja realizado de forma mais completa e que os critérios de boa qualidade que demandam o seu levantamento e, posteriormente, o desenvolvimento de um novo sistema sejam cumpridos.

2.4.1 Estudo da Viabilidade

No Estudo da Viabilidade é realizada uma análise de modo a compreender se o sistema a ser desenvolvido pode vir a satisfazer as necessidades do cliente, tendo em conta o ponto de vista do negócio e as questões orçamentais.

Esta etapa permite que haja um primeiro contacto entre o cliente e o analista e, conforme afirma Silva (2012), estes equacionam a probabilidade de o projeto poder avançar.

De acordo com Vazquez e Simões (2016), o Estudo da Viabilidade delimita-se com a execução de quatro tarefas principais:

- Definição das necessidades do negócio;
- Identificação dos *stakeholders* – Os *stakeholders* são as partes interessadas responsáveis por qualquer mudança que pode surgir no projeto e que têm um interesse no sistema e na sua qualidade;
- Definição das medidas de sucesso;
- Definição da possível solução.

2.4.2 Levantamento e Análise de Requisitos

O Levantamento e Análise de Requisitos implica, segundo Chichinelli (2017), a pesquisa, a classificação, a priorização e a especificação dos requisitos.

No que diz respeito à classificação dos requisitos, é importante relacionar os requisitos identificados e agrupá-los quanto ao seu tipo.

Young (2004) minucia um pouco mais esta etapa do processo de Engenharia de Requisitos, declarando que a mesma é composta por:

- Identificação de requisitos – Ocorre um reconhecimento dos requisitos, tendo em conta o conjunto de objetivos da empresa e as suas respetivas necessidades;
- Clarificação de requisitos – Elucidação dos requisitos para ter a segurança de que estes correspondem às necessidades do cliente e que todas as partes interessadas compreendam o(s) requisito(s) identificado(s);
- Análise de requisitos – É feita uma análise para ter a certeza de que os requisitos estão corretamente definidos e que cumprem os critérios de qualidade;
- Reestruturação de requisitos – É realizada uma reformulação dos requisitos para assegurar que estes estão descritos de acordo com um vocabulário que é a comum a todas as partes interessadas;
- Especificação de requisitos – Cada requisito é detalhado de forma consistente;
- Priorização de requisitos – São definidas prioridades entre requisitos e definidos aqueles que são imprescindíveis para o processo.

Os requisitos podem ser levantados através de uma técnica de levantamento e, segundo Martins (2017), os requisitos podem surgir através dos objetivos do negócio, do

conhecimento do domínio, dos *stakeholders*, das regras do negócio, do ambiente operacional e da organização, entre outros.

2.4.3 Especificação de Requisitos

A etapa de Especificação de Requisitos, por vezes designada como Documentação de Requisitos, corresponde a uma etapa onde é elaborado um documento que define e detalha os requisitos identificados ao longo da análise.

Martins (2017) afirma que a documentação deve começar pela atribuição de um identificador único a cada requisito identificado e, posteriormente, devem então ser especificados.

Para Fernandes e Machado (2015), a Especificação de Requisitos deve ser elaborada tendo em conta o tipo dos requisitos para que esta documentação possa ter uma estrutura padronizada e que siga as boas práticas.

Vazquez e Simões (2016) asseveram que o documento deve incluir um conjunto de tópicos:

- Visão geral – Apresentação do projeto, elucidando os seus objetivos, partes interessadas e uma descrição com as funcionalidades necessárias para a criação do sistema;
- Glossário – Lista de conceitos utilizados ao longo do documento que podem trazer consigo um nível de incompreensão por parte dos leitores;
- Modelos do Sistema – Representação das relações dos elementos do sistema, através de diagramas ou modelos;
- Requisitos funcionais – Descrição das tarefas que o sistema deve desempenhar;
- Requisitos não funcionais – Descrição das limitações do *software* utilizado;
- Detalhe dos requisitos – Apresentação de forma detalhada de cada um dos requisitos funcionais identificados.

Os mesmos autores esclarecem que a especificação de requisitos deve ser completa, clara, consistente, priorizada e correta, para que possa corresponder aos critérios que definem a boa qualidade.

2.4.4 Validação e Negociação de Requisitos

Na etapa de Validação e Negociação de Requisitos é avaliada a coerência dos requisitos e se estes são realistas e consistentes. A validação é extremamente importante, pois o custo para correção de um requisito nessa fase é bem inferior ao custo nas fases posteriores, como implementação ou testes (Silva, 2012). Posteriormente à validação, surge a negociação de Requisitos, onde se procura alcançar uma solução que corresponda à expectativa de todos os *stakeholders*, de forma a existir um acordo comum (Martins, 2017).

Para Silva (2012) a negociação pode ser feita de forma formal ou informal. Se for realizada formalmente, o analista apresenta ao cliente todo o tipo de fragilidades e incertezas encontradas e, posteriormente, será aberto um momento de discussão para se encontrar uma solução para o problema, mas desta vez com os responsáveis pelos desenvolvimentos presentes. Se a validação for informal, é realizado um debate que ocorre entre o analista e o cliente, no qual muitos problemas podem ser identificados sem que exista a necessidade de avançar para uma revisão formal (Silva, 2012).

2.4.5 Gestão de Requisitos

A Gestão de Requisitos, segundo Pressman (2005), baseia-se num conjunto de tarefas que permitem aos responsáveis pelo desenvolvimento renomear, inspecionar e modificar requisitos.

Fernandes e Machado (2015) declaram que esta fase do processo de Engenharia de Requisitos é uma etapa que decorre, simultaneamente, ao longo do todo o procedimento, pois a gestão de requisitos inicia-se “(...) no fim da primeira iteração de todas as outras atividades, desde que haja uma mudança dos requisitos ao longo do processo de desenvolvimento.”.

Sommerville (2007) afirma que durante ciclo de desenvolvimento, a gestão de requisitos inclui um conjunto de atividades relacionadas com o controlo das mudanças dos requisitos e das suas versões e atividades de rastreamento. O rastreamento de requisitos é essencial, pois permite que sejam identificados os impactos que possam surgir devido a mudanças dos requisitos.

2.5 Técnicas de Levantamento de Requisitos

Após conhecer os objetivos do negócio, é importante identificar as necessidades do sistema a ser desenvolvido, e para que esta etapa seja feita corretamente, é essencial definir técnicas para conhecer as suas funcionalidades previstas. Esta definição pode ser considerada bastante importante, porque pode comprometer o desenvolvimento do projeto.

Chichinelli (2017) afirma que, por vezes, existe insatisfação por parte dos utilizadores, na fase de levantamento de requisitos, porque a técnica escolhida não é a mais adequada para reconhecer os requisitos do sistema.

Carvalho (2009), Chichinelli (2017) e Silva (2012) defende que as técnicas podem ser usadas em conjunto e que estas podem ser: entrevistas, questionários, *brainstorming*, *Joint Application Design (JAD)*, prototipagem, observação, Método *Viewpoint-Oriented Requirements Definition (VORD)* e Implantação da Função de Qualidade (IFQ).

No âmbito deste projeto de investigação a técnica utilizada foi o *brainstorming*.

2.6 Dificuldades no Levantamento de Requisitos

Para os autores Vazquez e Simões (2016), as principais dificuldades que surgem no processo de Levantamento de Requisitos dizem respeito a diversos fatores, entre os quais:

- Comunicação – A linguagem utilizada a nível profissional, por vezes, pode ser considerada ambígua. Se houver falta de compreensão na fase de análise e especificação dos requisitos, a probabilidade de surgirem erros no processo de construção do sistema é maior;
- Acesso às partes interessadas – A indisponibilidade ou a falta de interesse do pessoal pode impossibilitar o acesso às partes interessadas e, conseqüentemente, dificultar a sua participação;
- Indecisões dos utilizadores – Os utilizadores assumem uma grande dificuldade em manifestar as suas necessidades e o seu ponto de vista sobre alguma funcionalidade do sistema e, desta forma, as necessidades podem não ser todas nomeadas;

- Conflitos – Existem conflitos de interesses e necessidades quando a equipa que participa no levantamento de requisitos é numerosa, pois existem opiniões e carências diferentes entre todos, inviabilizando todo o processo;
- Resistência à mudança – Com o desenvolvimento de um novo sistema, surgem mudanças que têm de ser implementadas na organização e até mesmo na forma de trabalhar de cada um e, atualmente, a maioria do pessoal tem medo de explorar coisas novas.

2.7 Manual de Requisitos

Um manual de requisitos deve ser elaborado aquando do Levantamento de Requisitos para um sistema, porque é um documento que assume um compromisso perante os requisitos que foram identificados como necessidades das partes interessadas. O manual de requisitos facilita a compreensão das atividades e dos esforços que têm de ser alcançados para que todo o processo corra como planeado (Young, 2004).

Pohl e Rupp (2016) afirmam que durante o ciclo de vida de um manual de requisitos, este é partilhado com muitas pessoas e que com a sua existência é simples assumir um compromisso com os requisitos e os clientes.

O manual de requisitos serve de base para um conjunto de tarefas de desenvolvimento de um sistema, entre as quais (Pohl e Rupp, 2016):

- Planeamento – Os requisitos documentados ajudam a definir um conjunto de tarefas para o desenvolvimento do sistema;
- Arquitetura do Sistema – O detalhe e as restrições dos requisitos servem de base para o desenvolvimento da arquitetura do sistema;
- Implementação – O sistema é implementado tendo em conta a arquitetura do sistema anteriormente definida;
- Testes – Os requisitos identificados no manual de requisitos permitem que sejam realizados testes para fazer a validação do sistema;
- Gestão da Mudança – O facto de haver registo dos requisitos inicialmente levantados, ajuda a medir o esforço da mudança quando existe a necessidade de perceber de que forma o sistema pode ser influenciado aquando de alguma modificação;

- Utilização e Manutenção do Sistema – O manual de requisitos serve de apoio durante toda a utilização do sistema, pois permite perceber um conjunto de defeitos que podem surgir;
- Gestão de Contratos – O manual de requisitos pode assumir um papel importante entre os *stakeholders*, pois possibilita a formalização de um contrato entre estes.

Segundo Sommerville (2007), um manual de requisitos deve apresentar a seguinte estrutura: Prefácio, Introdução, Glossário, Definição dos requisitos de utilizador, Arquitetura do sistema, Especificação dos requisitos do sistema, Modelos gráficos do sistema, Evolução do sistema, Apêndices e Índice.

De acordo com Pohl e Rupp (2016), a criação de um manual de requisitos permite, principalmente, que o projeto de desenvolvimento de um sistema progrida de forma favorável e que, no caso de haver conflitos jurídicos entre as partes interessadas, o problema seja facilmente resolvido, pois a documentação impõe uma relevância legal.

O presente capítulo descreve a abordagem de investigação utilizada neste trabalho de projeto. Neste capítulo é feita uma contextualização do tema, que enquadra o projeto, desde a sua origem e o seu principal objetivo, sendo, de seguida, enumerados e descritos os objetivos de investigação que orientaram o trabalho de projeto. Em seguida, é apresentada a abordagem metodológica adotada e os resultados esperados para o projeto.

3.1 Contexto do Projeto

Como referido anteriormente, no contexto do desenvolvimento de sistemas de informação, é importante identificar os requisitos que um sistema deve ter. Através da identificação destes requisitos, consegue-se perceber quais são as funcionalidades fundamentais para desenvolver um sistema, tendo em conta os objetivos definidos pelos *stakeholders*.

A partir deste reconhecimento, é passível de avançar para as fases seguintes, entre quais, o planeamento, o desenvolvimento, os testes e a implementação do sistema. Considera-se que este passo é meio caminho para que uma empresa possa começar a pensar no sucesso que poderá atingir.

A Engenharia de Requisitos é uma das principais áreas que procura identificar, documentar e gerir os requisitos de um sistema e, desta forma, capacitar continuamente o entendimento das necessidades do cliente para que seja exequível dar-lhe soluções que atendam aos objetivos do negócio (Vazquez e Simões, 2016).

Uma das etapas do processo de Engenharia de Requisitos, que ao longo do tempo tem sido desvalorizada, é a etapa da Especificação de Requisitos (ou Documentação de Requisitos). Contudo, esta é uma das etapas mais cruciais do ciclo de vida dos requisitos (Martins, 2017).

É importante criar um manual de requisitos para o desenvolvimento de sistemas de informação, porque através deste documento define-se e partilha-se os requisitos entre todas as partes interessadas. Esta especificação também facilita o trabalho de quem desenvolve o sistema, porque os elucida acerca das necessidades/objetivos dos clientes e serve de guia para todo o processo de criação do sistema. De acordo com Pohl e Ruph

(2015), um manual de requisitos assume um papel importante entre os *stakeholders* do produto, pois possibilita a gestão de contratos entre estes.

Este trabalho de projeto surge da necessidade da criação de um produto de *Contas a Pagar* da TBFiles, fundamentada nos *inputs* (o que entra), nos processos (o que acontece) e nos *outputs* (o que sai/resultados) do processo de *Contas a Pagar* dos clientes. Face a esta necessidade foram definidos como objetivos deste projeto a identificação e formalização os requisitos do produto. Para tal, considerou-se fundamental realizar uma revisão dos conceitos relacionados com a Engenharia de Requisitos, apresentar uma descrição do processo de *Contas a Pagar* da TBFiles e, principalmente, elaborar um manual de requisitos para o produto de *Contas a Pagar*.

A construção do manual de requisitos pretende facilitar o processo de desenvolvimento, principalmente, dos engenheiros e garantir que este novo produto seja gerido durante todo o seu ciclo de desenvolvimento, de forma que os requisitos do produto possam ser inspecionados e modificados.

Para concretizar este projeto, recorreu-se a uma revisão de literatura para adquirir os conhecimentos essenciais e para entender os conceitos e os aspetos chave relacionados com a Engenharia de Requisitos. Na construção da descrição do processo de *Contas a Pagar* e do manual de requisitos do produto foi aplicado o método *Design Science Research* (DSR).

3.2 Metodologia de Investigação

Em qualquer trabalho de investigação é relevante utilizar metodologias de investigação, dado que estas permitem definir um caminho para resolver as questões de determinado problema. Através de um método de trabalho e de investigação, facilmente se consegue coordenar o trabalho e obter respostas fundamentais para alcançar os objetivos que deram origem ao “problema”, afirmam Dresch, Lacerda e Miguel (2015).

Vilela (2020) destaca a importância do uso deste tipo de metodologias no âmbito de trabalhos de investigação, afirmando que há sempre um modo de resolver as coisas, das questões serem colocadas e das respostas serem formuladas para que o investigador possa desenvolver o seu trabalho sistematicamente. O mesmo autor destaca o peso que a criatividade tem para desenvolver um trabalho de investigação, justificando que não é

possível explorar um tema ou resolver problemas, sem investigar os diversos caminhos que podem levar à resposta. Esta investigação deve incutir um processo minucioso de análise e de organização da matéria disponível, senão o conhecimento científico não é alcançado da forma pretendida.

Segundo Peffers *et al.* (2007), uma metodologia é um conjunto de procedimentos que se aplicam a um ramo específico do conhecimento e que quando posta em prática, pode resultar numa investigação de alta qualidade. Passos (2020) define metodologia como um sistema normativo e de procedimentos em que uma investigação se baseia para ser desenvolvida.

Existe uma diversidade de metodologias de investigação que podem ser utilizadas no âmbito deste tipo de trabalhos científico, como por exemplo (Dresch, Lacerda e Miguel, 2015; Cruz, 2011): Action-Research; *Design Science Research*; Estudo de Caso; entre outros. Este trabalho de projeto trata-se de um trabalho com valor científico, em que o seu intuito passa por criar um artefacto capaz de solucionar uma necessidade identificada na organização. Para responder a esta necessidade, o método escolhido para realizar este trabalho de projeto foi o DSR, pois a TBFFiles tem a necessidade de criar um produto de *Contas a Pagar* e, para isso, é necessário definir os requisitos do produto e, conseqüentemente, criar um manual de requisitos (o artefacto neste caso).

3.2.1 Design Science Research (DSR)

O método DSR começou a ser mais aplicado por volta da década de 70, quando o autor Richard Buckminster e Sydney Gregory aplicaram este método nos seus projetos relacionados com a arquitetura e a engenharia (Rodrigues, 2018). Ambos concordavam que era necessário encontrar uma forma mais sistemática de idealizar artefactos e melhorias.

O DSR baseia-se, segundo Dresch *et al.* (2015), num método de investigação prescritiva, que permite conceder uma solução para um problema levantado. Para pôr em prática este método é necessário procurar informações detalhadas e que sejam consideradas relevantes para o assunto para, posteriormente, poderem ser partilhas soluções viáveis para o problema (Dresch *et al.*, 2015).

Dresch (2013) acredita que este método pode assumir um papel preponderante nas organizações por ser um método direcionado para a resolução de problemas. Contudo, a mesma afirma que este método também é fundamental no meio académico.

Na perspetiva de Peffers *et al.* (2007), o DSR é um processo iterativo que permite identificar um problema, definir objetivos para solucioná-lo e desenvolver um artefacto capaz de ser a resposta para o problema. A iteratividade deste método permite que o artefacto, considerado a solução, seja constantemente avaliado, para que possa ser aprimorado. Passos (2020) defende, igualmente, que este método é utilizado para conceber um artefacto, sendo inaugurado com o reconhecimento de um problema com o objetivo de o resolver.

Segundo Lacerda *et al.* (2016), o DSR constitui-se um processo rigoroso para desenvolver artefactos para resolver problemas, avaliar o que foi projetado ou o que está a funcionar e comunicar os resultados obtidos.

De acordo com Rodrigues (2018), o método DSR tem a capacidade de resolver problemas práticos e de conhecimento:

- Problemas práticos procuram mudar no mundo o que melhor corresponde aos objetivos de quem toma decisões acerca do problema;
- Problemas de conhecimento procurar mudar o nosso conhecimento sobre o mundo.

Neste método, o problema prático é o responsável por dar início à investigação e é a partir deste que surgem outros problemas práticos sobre o conhecimento.

Pimentel *et al.* (2020) afirmam que este método possui dois objetivos principais: criar um artefacto para solucionar um problema num determinado contexto e conceber novos conhecimentos, tanto a nível científico como técnico.

Para Dresch (2013) o DSR está orientado para solucionar problemas específicos, não se focando se a solução é a melhor, mas sim se satisfaz a o problema em causa.

Segundo Vaishnavi e Kuechler (2009), um dos focos deste método passa também por permitir aos investigadores fazer uso do conhecimento que geraram. Através das novas soluções criadas para os artefactos, estas devem possibilitar a sua generalização para um conjunto de problemas.

Uma das principais vantagens com a utilização do DSR é o facto de este diminuir a quantidade de erros que possam existir entre a teoria e a prática. Para Dresch (2013), este método, para além de procurar solucionar problemas, também gera novos conhecimentos que se tornam uma mais-valia para melhorar teorias. No ponto de vista de Ribeiro (2015), o DSR oferece benefícios à solução de problemas da vida real das organizações, por causa do seu pragmatismo e por se focar na resolução de problemas práticos.

Assim, diversas organizações, ao longo dos anos, começaram a demonstrar mais interesse sobre este método, pois consideravam que este era capaz de aumentar as suas capacidades de inovação e, ao mesmo tempo, contribuir para uma transformação sustentável da sociedade, declara Brocke *et al.* (2020). Os mesmos autores defendem ainda a ideia de que este paradigma é fulcral para fomentar a eficiência e a eficácia na criação e melhoria de artefactos informacionais.

Etapas do DSR

Para Takeda *et al.* (1990) o método DSR é constituído por cinco etapas (Figura 3), sendo elas, respetivamente: a Conscientização do Problema, a Sugestão, o Desenvolvimento, a Avaliação e Conclusão.



Figura 3 - Etapas do DSR para Takeda *et al.*

No ponto de vista de Alturki *et al.* (2011), este método desenrola-se num conjunto mais vasto de quinze etapas, presentes na Figura 4, entre as quais, a Documentação da Ideia ou Problema, a Investigação e Avaliação da Importância da Ideia ou Problema, a Avaliação da Viabilidade da Solução, a Definição o Planeamento da Pesquisa, a verificação se pertence ao paradigma do *Design Science*, a Definição do Tipo de Contribuição, a

Definição do Tema/Assunto, a Definição dos Requisitos, as Alternativas da Solução, a Exploração do Conhecimento Existente, a Preparação para o Desenvolvimento/Avaliação do Artefacto, o Desenvolvimento, a Avaliação Artificial, a Avaliação Natural e por último, a Comunicação.



Figura 4 - Etapas do DSR para Alturki *et al.*

Dresch (2013) apresenta uma tabela resumo (Tabela 2) onde se pode analisar de forma geral, a perspetiva de vários autores acerca das etapas que o DSR deve contemplar. A autora afirma que os diversos autores trabalham com elementos similares e realça que a maioria possui a etapa para definir o problema e criar o artefacto.

Tabela 2 - Perspetiva de vários autores sobre as etapas do DSR (Adaptado de Dresch, 2013)

Autores	Principais Etapas do Método DSR							
	Definição do Problema	Revisão Literatura ou procura por teorias	Sugestão de possíveis soluções	Desenvolvimento	Avaliação	Decisão sobre a melhor decisão	Reflexão e aprendizagens	Comunicação
Bunge	x		x	x	x			
Takeda <i>et al.</i>	x		x	x	x	x		
Eekels e Roozemburg	x		x	x	x	x		
Nunamaker <i>et al.</i>	x		x	x	x			
Walls <i>et al.</i>	x	x	x	x	x			
Van Aken <i>et al.</i>	x		x	x	x		x	
Vaishnavi e Kuechler	x		x	x	x	x		
Cole <i>et al.</i>	x		x	x	x		x	
Manson	x		x	x	x	x		
Peffer <i>et al.</i>	x		x	x	x			x
Gregor e Jones	x	x	x	x	x			
Baskerville <i>et al.</i>	x		x	x				
Alturki <i>et al.</i>	x	x	x	x	x			x

No contexto deste trabalho será adotada a perspetiva de Peffer *et al.* (2007) que sugere que este método é constituído por seis etapas (ver Figura 5): Identificação do Problema, Definição dos Objetivos, Conceção e Desenvolvimento, Demonstração, Avaliação e Comunicação. Em seguida serão descritas cada umas destas seis etapas.

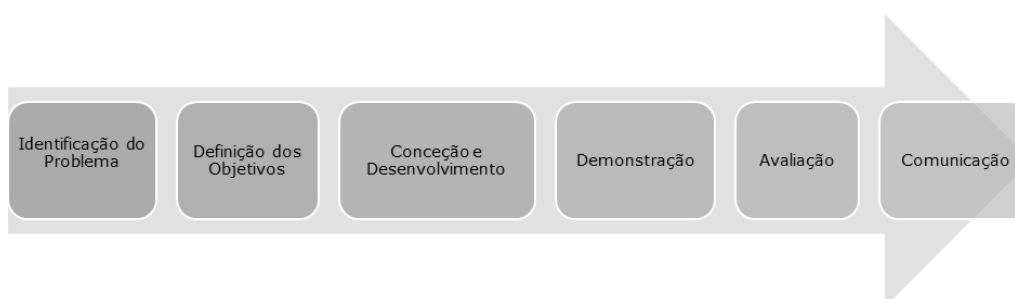


Figura 5 - Etapas do *Design Science Research* de Peffer (adaptado)

Identificação do Problema

A primeira etapa consiste na Identificação do Problema, tendo em conta que é necessário realizar o reconhecimento dos seus objetivos e recursos e as suas possíveis soluções (Peffer *et al.*, 2007; Silva, 2016).

A Identificação do Problema, segundo Brocke *et al.* (2020), permite que o problema de investigação seja definido e, simultaneamente, seja determinada a relevância da existência de uma solução, justificando o seu valor.

Acredita-se que a justificação da importância da solução, traz consigo a motivação necessária para manter as partes interessadas envolvidas no processo de encontrar a solução ideal para o problema, atesta Gonçalves (2016). O investigador e o público-alvo, para além de auxiliarem na procura por uma solução, passam a entender melhor o problema.

Para que a justificação do valor e da relevância da solução seja válida e coerente, Cruz (2011) acrescenta que é essencial ter conhecimento do estado da arte na área em que o problema está inserido.

Para além da conceção de uma solução estar dependente da Identificação do Problema, Gonçalves (2016) declara que esta deve ser gerada tendo em conta também um conjunto de desafios que esta acarreta.

Para Hevner *et al.* (2008), um problema relacionado com a área dos negócios, deve aportar tipos de problemas que incluem a interação entre pessoas, organizações e tecnologia da informação.

Com a etapa de Identificação do Problema previa-se fazer um levantamento das necessidades da área do negócio para perceber onde o problema está inserido e entender quais as dificuldades da TBFiles para dar uma resposta.

Definição dos Objetivos

Após o conhecimento do problema, da relevância de uma solução e do conhecimento do estado da arte da área em causa, nesta etapa devem ser nomeados os objetivos para determinar uma solução.

Para isso, deve-se analisar o estado da arte do problema e das soluções atuais (Peffer *et al.*, 2007; Silva, 2016). Caso existam outras soluções que respondam a este problema, Cruz (2011) considera ser necessário conhecê-las e perceber até que ponto respondem ao problema eficazmente para que possam servir de termo de comparação.

Gonçalves (2016) destaca ainda que para a Definição dos Objetivos é necessário ter em conta as limitações que podem surgir.

De acordo com Brocke *et al.* (2020), os objetivos podem ser quantitativos, estando direcionados para encontrar uma solução que seja mais procurada pelo público e que seja melhor das que já existem, mas também podem ser qualitativos e, neste caso, procuram desenvolver uma solução que ainda não aborde os problemas identificados.

É importante que os objetivos sejam deduzidos de forma racional, a partir do problema que foi identificado na primeira etapa.

A etapa de Definição dos Objetivos, ao ser aplicada no âmbito deste trabalho de investigação, antevia-se que seria necessário definir os requisitos do produto e, posteriormente, elaborar um artefacto onde estes requisitos pudessem ficar especificados e ser consultados.

Conceção e Desenvolvimento

Na terceira etapa inicia-se o desenho e a construção do artefacto, que é o resultado da detenção de conhecimento proveniente das fases anteriores do DSR.

Surge aqui a necessidade de estabelecer as funcionalidades desejadas e a arquitetura da solução, para que se inicie o seu desenho e desenvolvimento. No ponto de vista de Gonçalves (2016), este processo surge do conhecimento científico que foi incorporado no desenrolar das fases para a conceção da solução.

Peppers *et al.* (2007), Silva (2016) e Cruz (2011) partilham da opinião de que nesta fase podem surgir novos modelos, métodos ou propriedades técnicas capazes de resolver de forma mais adequada o problema.

Com a Conceção e o Desenvolvimento constatava-se ser essencial a realização do levantamento e a análise dos requisitos, através da participação das partes interessadas do produto e através de uma técnica de levantamento de requisitos, que criasse momentos de discussão de ideias, como o *brainstorming*. Para dar apoio ao levantamento e análise de requisitos presumia-se a elaboração de um modelo do processo de *Contas a Pagar* e dos Diagramas de Casos de Uso. De igual modo, previa-se ser necessária a especificação dos requisitos identificados.

Demonstração

Nesta etapa do DSR realiza-se a Demonstração do artefacto desenvolvido, para que seja possível resolver questões relacionadas com o problema e analisar a sua viabilidade (Peppers *et al.*, 2007; Silva, 2016).

Gonçalves (2016) afirma que esta Demonstração pode ser definida como um ato de demonstrar o uso da solução na resolução do problema investigado e que pode ser feita por meio de uma prova de conceito, experimentação, aplicações em estudos de caso, simulação ou outro tipo de atividades adequadas.

Nesta fase do método, Cruz (2011) garante que a Demonstração só é uma mais-valia para o processo, se se souber usar o artefacto para responder ao problema e se este uso da solução exista um ambiente apropriado e bem definido. Assim, consegue-se comprovar a utilidade do novo artefacto para solucionar o problema.

Tendo em conta o presente trabalho de projeto, com a etapa de Demonstração era expectável que teriam de ser realizadas sessões de demonstração, tendo em conta um conjunto de determinadas pessoas, capazes de dar algum feedback. Também se deduzia que seria utilizado um protótipo para acompanhar as sessões de demonstração.

Avaliação

Esta quinta etapa, segundo Peppers *et al.* (2007), tem como objetivo a avaliação do desempenho do novo artefacto para haver uma aprovação se o mesmo está capaz de solucionar o problema identificado ou não.

Para que a Avaliação seja feita de forma coerente, é fundamental que os objetivos da solução sejam comparados com os objetivos reais, após uma análise dos resultados da demonstração do artefacto, afirma Brocke *et al.* (2020).

Adicionalmente, Gonçalves (2016) acrescenta que o desempenho do artefacto pode ser avaliado através da observação ou de um conjunto de métricas, como por exemplo, métricas de desempenho e tempos de resposta da solução, feedback de outras pessoas envolvidas e comparação das funcionalidades com os objetivos identificados na etapa dois. Para isso, é elementar conhecer algumas técnicas de análise e métricas relevantes de avaliação.

Os autores atrás mencionados referem que, no final desta Avaliação, os investigadores podem voltar a repetir a fase de “Conceção e Desenvolvimento”, se considerarem que o artefacto pode ser melhorado, de forma a alcançar maior eficácia durante o seu uso, ou repetir a fase de “Definição dos Objetivos”, se considerarem que estes devem ser redefinidos. Caso contrário, devem avançar para a fase da “Comunicação” e pensar nas melhorias numa próxima oportunidade do projeto.

Em contrapartida, Sonnenberg e Brocke (2012) asseguram que esta atividade deveria ser realizada no fim de cada uma das etapas do DSR e não apenas após a demonstração do artefacto. Defendem a sua ideia destacando que o artefacto vai progredindo de forma distinta em cada uma das atividades e que este ciclo de avaliações poderia mitigar um conjunto de riscos, se o tipo de avaliação fosse feito de forma específica para cada fase.

No âmbito deste trabalho, com a etapa de Avaliação considerava-se ser possível avaliar o artefacto através do feedback das pessoas e conseguir assim, avaliar o seu contributo para solucionar o problema.

Comunicação

Por fim, partilha-se o processo que levou até a esta última etapa, comunica-se os resultados obtidos com as partes interessadas, de forma a demonstrar a sua importância (Silva, 2016), juntamente com todos os aspetos do problema inicialmente identificado.

É nesta etapa do DSR que o investigador analisa se conseguiu ter sucesso ou não no desenvolvimento do artefacto e, por isso, no final da difusão do trabalho, pode ser necessário retornar à segunda atividade do DSR para estabelecer objetivos mais ajustados à nova perspectiva ou então reconstruir o artefacto, voltando à terceira atividade.

Esta etapa ao ser aplicada no presente trabalho de projeto, deduzia-se a comunicação da criação do artefacto à TBFiles, a publicação do artefacto numa rede de partilha da TBFiles e ainda, a elaboração deste trabalho de investigação.

Cuidados a ter na aplicação do DSR

Existem dois fatores fundamentais que se deve abordar quando se fala na aplicação do método DSR: a relevância e o rigor.

A relevância deve ser tida em conta quando se fala em criação e avaliação dos artefactos. É necessário perceber que para estes serem criados devem ser relevantes para solucionar

o problema da organização e que os investigadores devem poder dar uso ao conhecimento gerado (Peppers *et al.*, 2007; Hevner *et al.*, 2008).

O rigor é um fator que responde a um conjunto de critérios de qualidade e eficácia para a sua avaliação de desempenho e ainda que autentica uma investigação como válida e confiável, na medida em que amplia o conhecimento que existe de uma determinada área. (Hevner *et al.*, 2008).

A fim de contribuir para o DSR, Hevner *et al.* (2008), explica que existem sete critérios que os investigadores devem ter em conta quando realizam as suas investigações, tais como:

1. *Design* do artefacto – Devem ser criados artefactos exequíveis;
2. Relevância do problema – O objetivo do DSR é solucionar um problema específico e que seja relevante para a entidade;
3. Avaliação do *design* – O artefacto deve ser avaliado de forma adequada, tendo em conta a sua utilidade, qualidade e eficiência;
4. Contribuições da investigação - As novas contribuições devem ser explícitas para contribuir para o desenvolvimento do conhecimento na área;
5. Rigor e relevância da investigação - Para uma investigação ser válida e confiável, estas precisam de seguir um padrão de rigor e relevância para demonstrar que o novo artefacto corresponde ao que foi proposto;
6. *Design* como um processo de investigação - É fundamental que os investigadores realizem investigações não só para entenderem o problema, mas também para procurar soluções para o resolver;
7. Comunicação - Deve-se ter o cuidado de partilhar com todas as partes interessadas os resultados alcançados com esta investigação.

3.2.2 Caracterização da organização e do processo

TBFiles Portugal, Lda

A TBFiles é uma empresa prestadora de serviços de *Outsourcing* de Processos de *BackOffice* administrativo e de soluções integradas de Gestão Documental.

A empresa tem capacidade de prestação de serviços em Portugal com centros operacionais na zona do Porto e de Lisboa, e estrategicamente desde 2006 apostando numa política de internacionalização cada vez mais sólida, estabelecendo-se em Angola e Moçambique. O seu foco é a desmaterialização e automatização dos processos, completando todo o ciclo de vida da informação útil nas organizações como forma de auxílio na tomada de decisões.

A organização foi criada em 2003, apostando os seus serviços na custódia de arquivo físico, num modelo conhecido atualmente por start-up. Mantendo desde sempre níveis de ambição e resiliência elevados, em 2006, surgiu a oportunidade de adquirir a Triarquivo (empresa de gestão e custódia de arquivos). Neste mesmo ano, a TBFiles iniciou o seu processo de internacionalização, arrancando com operações em Moçambique, uma iniciativa reforçada em 2013 com a entrada no mercado angolano, também com infraestrutura própria e marca comum. Anos mais tarde, em 2012 foi criada uma unidade de desenvolvimento de software para soluções de eficiência interna e para clientes. Em 2015 a expansão da empresa foi reforçada com a obtenção de 100% do capital da KeepItSafe, tornando-se uma PME (Pequena Média Empresa). Com este crescimento, o CEO da TBFiles apostou na oferta de novos serviços, nomeadamente, na coleta e desmaterialização de processos.

Atualmente, a organização tem capacidade madura e robusta para intervir na área de desenvolvimento de *software* e, cada vez mais, tem se tornado o seu foco.

A missão da TBFiles passa por crescer em diversos setores, com o intuito de acompanhar as necessidades do mercado, orientando-se pelos seguintes objetivos (TBFiles Portugal, Lda., 2017):

- Inovação tecnológica, permitindo desbloquear processos de evolução cultural e informático nas organizações, de forma a integrá-los;
- Redução e variabilidade dos custos de tarefas administrativas consideradas secundárias;

- Aumento da produtividade dos colaboradores da organização, colocando-os em áreas onde a sua presença seja mais estratégica e represente valor acrescentado.

O trabalho é desenvolvido de acordo com um conjunto de critérios de qualidade, profissionalismo e eficiência, cumprindo com mais de 10 normas relacionadas com a prestação de serviços de gestão documental. As práticas adotadas na TBFiles têm em conta a ISO 27001 há 4 anos e a ISO 9001 há mais de 17 anos.

O modelo organizacional sob o qual a TBFiles opera é um modelo onde todos convergem sobre um propósito comum, perseguindo objetivos individuais que contribuem para o objetivo coletivo. A estrutura organizacional pode ser consultada no Apêndice I.

O âmbito deste trabalho de projeto é inserido no departamento de IT (*Innovation & Technology*), na equipa de *Product Development*.

A TBFiles rege-se pelos valores satisfação e confiança, que deseja partilhar com os seus colaboradores e clientes, através de uma atitude profissional e capaz. (TBFiles Portugal, Lda., 2018)

Processo *Contas a Pagar*

O processo de *Contas a Pagar* é um processo que existe em todas as empresas do mundo e que abrange a área financeira de cada organização. As contas a pagar exigem que cada empresa possua um bom planeamento financeiro e empresarial, de forma a terem uma boa estrutura da gestão financeira. Este processo implica o pagamento das obrigações financeiras de uma empresa a outras organizações, como por exemplo, o pagamento de compras de mercadorias, contas de água e eletricidade.

As tarefas administrativas do processo de *Contas a Pagar* exigem uma elevada carga de trabalho, por isso torna-se importante simplificá-lo, de forma que todos os participantes possam dedicar o seu tempo a tarefas de maior valor para a empresa.

O processo de *Contas a Pagar* inicia-se com a receção de documentos financeiros, que dizem respeito a contas a pagar aos fornecedores, e possui um conjunto de grandes atividades, entre as quais, a extração de dados dos documentos financeiros, a integração destes dados e respetiva imagem dos documentos no produto de *Contas a Pagar*, a distribuição dos documentos financeiros para o departamento que lhes diz respeito, a aprovação dos documentos, a contabilização dos documentos para serem feitos todos os

registos contabilísticos, a sua validação financeira para a sua aprovação final e, por fim, a integração dos documentos financeiros no *Enterprise Resource Planning* (ERP) do cliente.

Nestas atividades participam diversos atores: pessoas e sistemas. As pessoas envolvidas são o Administrador, o Distribuidor, o Aprovador, o Contabilista e o Financeiro. O Administrador é responsável pela gestão de todo o processo de *Contas a Pagar* e das entidades da sua empresa. O Distribuidor tem a possibilidade de distribuir os documentos financeiros para o departamento responsável pela sua aprovação. O Aprovador tem como a sua principal atividade a aprovação dos documentos financeiros. O Contabilista restringe as suas atividades à contabilização dos documentos financeiros, classificando contabilisticamente cada documento. E, por fim, o Financeiro tem a função de libertar os documentos financeiros para pagamento. O sistema envolvido neste processo é o *Optical Character Recognition* (OCR) que permite extrair os dados dos documentos financeiros, através do reconhecimento dos caracteres de uma imagem.

O processo de *Contas a Pagar* termina com os documentos financeiros aprovados, classificados contabilisticamente, prontos para serem integrados no ERP do cliente.

É com base nestes componentes genéricas do processo que se define os requisitos funcionais do produto de *Contas a Pagar*.

CAPÍTULO IV – APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo tem por objetivo apresentar e descrever os resultados obtidos com o desenvolvimento do trabalho de projeto. Assim, neste capítulo é explanada a relação do método DSR com o processo de Engenharia de Requisitos e de que forma é que se conseguiu aplicar as etapas destes no trabalho de projeto e descrito todo o processo feito para que os objetivos do trabalho fossem atingidos.

4.1 Aplicação do DSR no Projeto

Nas próximas secções pretende-se apresentar o modo de aplicação do método DSR neste trabalho de projeto, tendo em conta as etapas que o compõe. As etapas que dizem respeito ao processo de Engenharia de Requisitos também foram aplicadas no âmbito deste trabalho de investigação, uma vez que este possui uma vertente de Engenharia de Software e de Requisitos, para além da vertente académica do método DSR.

A interligação de ambas as etapas e a forma como estas são aplicadas no presente trabalho, permitem dar resposta à necessidade de desenvolver um produto de *Contas a Pagar* e, desta forma, iniciar o processo de criação de um artefacto que permite solucionar o problema, através da elaboração de um manual de requisitos.

A perspetiva de Peffers *et al.* (2007) defende que a primeira etapa do DSR consiste na Identificação do Problema. Neste sentido, é possível encontrar uma ligação com o processo de Engenharia de Requisitos, naquela que também é a sua primeira etapa, o estudo da viabilidade. Neste projeto considera-se que quando se procura identificar o problema e definir um possível artefacto para solucioná-lo, é necessário fazer o estudo da viabilidade para perceber se o artefacto é capaz de satisfazer o problema. Ainda nesta etapa da Engenharia de Requisitos pode-se relacionar mais uma etapa do DSR, a Definição dos Objetivos. Quando se procura estudar a viabilidade da solução, é essencial definir objetivos claros e que tenham sido deduzidos racionalmente, tendo em conta o problema identificado, pois são estes que irão originar o artefacto.

O método DSR tem como a sua terceira etapa a Conceção e o Desenvolvimento do artefacto, onde é crucial iniciar o esboço deste e, conseqüentemente, a sua construção.

Para isso, e tendo em conta o artefacto deste trabalho de projeto, o manual de requisitos, é necessário realizar duas das etapas da Engenharia de Requisitos, o Levantamento e Análise de Requisitos e a Especificação de Requisitos. O Levantamento e Análise dos Requisitos permite que o esboço do manual de requisitos comece a ser concebido, pois nesta etapa consegue-se identificar os requisitos essenciais e, desta forma, criar todos os materiais de apoio para a etapa de Especificação de Requisitos.

No que diz respeito às etapas subsequentes, Demonstração e Avaliação, mostra-se pertinente referir a relação com o processo de Engenharia de Requisitos na sua etapa de Validação e Negociação de Requisitos. Nestas etapas do método DSR surge a oportunidade de os requisitos do produto serem analisados quanto à sua viabilidade e assim obter uma validação das partes interessadas ou, caso necessário, uma abertura para a negociação dos requisitos, com vista para uma melhoria, a fim de responderem às expectativas desejadas.

Por fim, na etapa de Comunicação do DSR é possível obter uma visão geral perante o artefacto criado. Caso seja realizado com sucesso, dá-se por concluído o desenvolvimento do artefacto. Na eventualidade do procedimento não ter corrido como esperado, é necessário retomar a algumas etapas anteriores e, assim sendo, realizar um novo levantamento dos requisitos, especificá-los, repetir a validação/negociação dos requisitos e, por último, manter um controlo dos requisitos perante situações de mudança.

A relação entre as etapas deste método e do processo em causa pode ser verificada na tabela abaixo representada (Tabela 3).

Tabela 3 - *Design Science Research* vs Processo de Engenharia de Requisitos

Processo de Engenharia de Requisitos					
DSR	Estudo da Viabilidade	Levantamento e Análise de Requisitos	Especificação de Requisitos	Validação e Negociação de Requisitos	Gestão de Requisitos
Identificação do Problema	x				
Definição dos Objetivos	x				
Conceção e Desenvolvimento		x	x		
Demonstração				x	
Avaliação				x	
Comunicação		x	x	x	x

Nas seções seguintes será apresentada a aplicação de cada uma das etapas do DSR neste projeto, discutindo os principais resultados e conclusões.

4.1.1 Identificação do Problema

A TBFiles detinha conhecimento de que os seus clientes tinham necessidades em automatizar o seu processo de *Contas a Pagar*, pois a execução deste tipo de tarefas são bastantes complexas e pouco rentáveis para as empresas. Perante esta constatação, foi considerado imprescindível que a equipa de IT da TBFiles criasse um produto capaz de simplificar o processo de *Contas a Pagar* dos seus clientes, de forma a garantir o pagamento atempado dos documentos financeiros e, ao mesmo tempo, afiançar um aumento na eficiência da organização de cada cliente.

Com o início do planeamento e, conseqüentemente, do desenvolvimento do produto que iria simplificar o processo de *Contas a Pagar*, os *Product Developers* sentiram alguma dificuldade na projeção do seu trabalho, pois não tinham noção das exigências que um produto deste tipo abrangia e do nível de funcionalidades que este deveria integrar. Ao mesmo tempo, não detinham um conhecimento suficientemente robusto no que se relaciona com este tipo de processo de negócio deparando-se assim, com alguns entraves na definição das prioridades.

Em suma, a TBFiles reunia dificuldades na identificação e documentação dos requisitos necessários, que poderiam auxiliar os engenheiros da sua empresa na criação de um produto de *Contas a Pagar*.

Face este problema, a solução encontrada passava por criar um artefacto modelo, que consiste num manual de requisitos, onde todos os requisitos do produto de *Contas a Pagar* seriam especificados. Os *Product Developers* passariam assim a ter uma base de trabalho, dado que os requisitos compreendem todas as funcionalidades necessárias à elaboração do produto de *Contas a Pagar*.

4.1.2 Definição dos Objetivos

Tendo em conta o problema identificado e as necessidades deste trabalho de projeto, definiu-se que os objetivos passariam pelo levantamento e especificação dos requisitos necessários para a criação de um produto de *Contas a Pagar* e, conseqüentemente, a

elaboração de um manual de requisitos que especificasse todas as funcionalidades essenciais.

O levantamento dos requisitos tinha como intuito a identificação das principais funcionalidades do produto de *Contas a Pagar*, tendo em conta as necessidades das partes interessadas e também da área de negócio. Esta identificação seria alcançada através de um levantamento e análise de requisitos, realizado por meio de uma técnica de levantamento de requisitos. Com este objetivo, pretendia-se elaborar uma lista completa de requisitos que correspondesse às expectativas das partes interessadas.

A criação do manual de requisitos tinha como propósito a especificação de todos os requisitos listados aquando da definição de requisitos. Era essencial que o primeiro passo fosse a definição da estrutura do manual de requisitos e, seguidamente, a descrição detalhada com a informação necessária de cada secção do manual. Desta forma, conseguir-se-ia elaborar um documento que serviria de guião para o processo de desenvolvimento do produto de *Contas a Pagar*, pois facilitaria a compreensão de todas as atividades e esforços que teriam de ser alcançados para que o seu desenvolvimento corresse como planeado.

4.1.3 Conceção e Desenvolvimento

Esta etapa de Conceção e Desenvolvimento é composta por dois grandes passos, entre os quais, o Levantamento e Análise de Requisitos e a Especificação de Requisitos.

Relativamente ao Levantamento e Análise de Requisitos, começou-se por identificar os *stakeholders* do produto de *Contas a Pagar*, uma vez que são estes que auxiliam no entendimento do principal problema e a idealizar o artefacto que seria a solução para o problema deste trabalho de investigação. De igual modo, são estes *stakeholders* que podem ajudar na identificação dos requisitos do produto de *Contas a Pagar*.

Foram identificados como *stakeholders* do produto o *Sponsor* da TBFiles, o Consultor de Negócios, o Diretor do IT, os *Product Developers* da equipa de IT e o Gestor de Produto.

O *Sponsor* é um dos *stakeholders* mais importantes deste grupo de pessoas, pois é o principal responsável por incutir toda a sua influência na empresa e assegurar que o projeto recebe a prioridade e os recursos suficientes.

O Consultor de Negócios é também um indivíduo crucial, pois a sua principal função baseia-se no aconselhamento profissional de uma determinada área, que se pode tornar fundamental na otimização e melhoria de um processo de negócio, neste caso, no processo de *Contas a Pagar*.

O Diretor do IT é parte integrante deste grupo de partes interessadas, porque é uma pessoa com competências neste âmbito de projetos e o seu ponto de vista pode ser crucial para definir algumas etapas e/ou métodos de trabalho importantes para o desenvolvimento, tanto do manual de requisitos, como do próprio produto de *Contas a Pagar*.

Os *Product Developers* são profissionais importantes de nomear, pois são estes que podem afirmar quais são as informações essenciais a serem mencionadas no manual de requisitos, porque para além de serem os principais responsáveis pelo desenvolvimento do produto de *Contas a Pagar*, são também os principais utilizadores do manual de requisitos.

No caso da escolha do Gestor de Produto como membro do grupo de *stakeholders*, esta seleção pode ser justificada pelo simples motivo de que este é considerado o principal responsável pela qualidade do artefacto e do produto e, conseqüentemente, pela sua conclusão com sucesso.

Em seguida, definiu-se a técnica de levantamento de requisitos mais adequada e no âmbito deste trabalho de projeto foi selecionada a técnica “*Brainstorming*”, pois permite que um grupo de pessoas, principalmente, aquelas que são consideradas as partes interessadas do projeto possam partilhar um conjunto de ideias. É de referir que foram consideradas outras técnicas de levantamento de requisitos, como, por exemplo, as entrevistas e os questionários, mas por causa da possibilidade de a comunicação ser ambígua, da indisponibilidade das pessoas para responder a questionários e da quantidade de dados qualitativos a analisar ser extensa, estas não se tornaram opção.

No que diz respeito à técnica “*Brainstorming*”, pode afirmar-se que esta é utilizada, maioritariamente, no contexto organizacional, pois é importante no processo de solução de problemas de cada entidade (Buchele; Teza; Souza; Dandolini; 2017). Para além disso, auxilia no desenvolvimento de novos conceitos e valores, em tarefas de planeamento, na criação de novas hipóteses e apoia as tomadas de decisão.

Para as sessões de *brainstorming* realizadas no âmbito deste projeto, contou-se sempre com a presença dos *stakeholders* do produto. Contudo, antes do avanço destas sessões, foi essencial fazer um enquadramento do produto de *Contas a Pagar* com os *stakeholders* do produto, para que todos se sentissem à vontade com o tema e, assim, ter a certeza de que todos percebiam qual era o intuito de criar este produto, quais eram as principais vantagens da criação do produto, entre outros aspetos. Este enquadramento também serviu para conhecer as dependências que poderiam existir para que o produto de *Contas a Pagar* pudesse ser concebido.

Na primeira sessão de *brainstorming* foi pedido a todos os *stakeholders* que pensassem no produto de *Contas a Pagar* de uma maneira geral, para se conseguir definir um conjunto de funcionalidades principais que seriam os requisitos base para iniciar o desenvolvimento do produto. Com a análise dos requisitos base que foram aqui definidos, constatou-se que era possível agrupar os requisitos em áreas funcionais e como resultado conseguiu-se estruturar os requisitos nas seguintes áreas funcionais: área de “Coletor de E-mail”, área de “*Document Tracking*”, área de “Gestão de Utilizadores”, área de “Gestão de Entidades”, área de “Regras de Fornecedores”, área de “Faturas”, área de “Notas de Encomenda”, área de “Pedidos de Suporte” e, por fim, área de “Exportação dos Dados dos Documentos”.

A criação destas áreas funcionais permitiu estruturar as seguintes sessões de *brainstorming*, ou seja, na segunda sessão de *brainstorming* seriam discutidas ao detalhe às áreas de “Coletor de E-mail” e de “*Document Tracking*”, numa terceira sessão seriam abordadas às áreas de “Gestão de Utilizadores” e de “Gestão de Entidades”, numa quarta sessão seriam debatidas às áreas de “Regras de Fornecedores” e de “Faturas” e, por fim, numa quinta sessão seriam analisadas as áreas de “Notas de Encomenda”, de “Pedidos de Suporte” e de “Exportação dos Dados dos Documentos”. O intuito deste agrupamento dos requisitos por área funcional, foi ter a possibilidade de discutir ao pormenor cada área funcional, para se alcançar um conjunto maior de requisitos funcionais do produto de *Contas a Pagar*.

De realçar que ainda foi realizada uma sexta sessão de *brainstorming* para serem levantados os requisitos não funcionais do produto de *Contas a Pagar*, contando de igual forma com a presença de todos os *stakeholders* do produto.

Para a TBFiles foi importante realizar um conjunto de sessões deste género, pois permitiu que fossem partilhadas variadas ideias sobre o contexto empresarial financeiro, principalmente, as dificuldades desta área de negócio e deste processo de *Contas a Pagar*, que é comum em todas as organizações, e que fosse definida uma lista vasta de requisitos. É de realçar que, para cada sessão de *brainstorming* foi tido em consideração que cada participante tinha um conhecimento prévio sobre o tema e que o problema foi definido e esclarecido num momento anterior às sessões, de modo que todos os *stakeholders* pudessem intervir com um conjunto de ideias pré-definidas.

No final das sessões obteve-se uma lista de 91 requisitos funcionais, sendo cada um deles identificado com um código de identificação único, e uma lista de requisitos não funcionais tecnológicos, de desempenho e de segurança. Os requisitos funcionais identificados de cada área e os requisitos não funcionais serão apresentados de seguida, sendo de realçar que apenas serão divulgados em ambos os casos os requisitos mais importantes, uma vez que a maioria se trata de informação confidencial que, por motivos legais do negócio, não serão disponibilizados.

Na primeira área analisada, área de “Coletor de E-mail”, foram identificados 5 requisitos funcionais. Esta área refere-se ao canal de entrada dos documentos financeiros que são enviados por cada cliente e que são processados para iniciar o seu processo de extração de dados. Os requisitos funcionais levantados nesta área são apresentados na Tabela 4. O requisito funcional mais importante nesta área é o RF1.1, pois é a funcionalidade que permite dar resposta ao objetivo desta área funcional. Isto significa que, uma vez que a área de “Coletor de E-mail” é considerada o meio de receção dos documentos financeiros, é essencial que estes documentos possam ser consultados e analisados o ponto de situação de cada e-mail enviado.

Tabela 4 - Área Funcional “Coletor de E-mail” (RF1)

RF1	Requisitos Funcionais
RF1.1	Consultar os e-mails recebidos, processados e inválidos
RF1.2	Download dos documentos enviados no corpo do e-mail
RF1.3	Exportar listagem dos e-mails recebidos, processados e inválidos em formato CSV ou Excel
RF1.4	Atualizar dados da listagem de e-mails recebidos, processados e inválidos
RF1.5	Filtrar os dados das colunas da listagem de e-mails recebidos, processos e inválidos

Na área referente ao “*Document Tracking*” foram identificados 14 requisitos funcionais, apresentados na Tabela 5. O “*Document Tracking*” é uma área destinada à análise do

ponto de situação dos documentos financeiros, após a sua recepção por parte da TBFiles. Nesta área não se pode destacar, neste relatório, o(s) requisito(s) mais importante(s), pois trata(m)-se de funcionalidades sujeitas a confidencialidade.

Tabela 5 - Área Funcional “*Document Tracking*” (RF2)

RF2	Requisitos Funcionais
(...)	Confidencial
RF2.4	Visualizar aos dados de cada documento
RF2.5	Visualizar a imagem de cada documento
RF2.6	Download dos documentos
RF2.7	Zoom da imagem dos documentos
RF2.8	Impressão dos documentos
RF2.9	Ajuste das páginas dos documentos
RF2.10	Rodar imagem dos documentos
RF2.11	Exportar listagem dos documentos em formato CSV ou Excel
RF2.12	Imprimir a listagem dos documentos
RF2.13	Atualizar dados da listagem dos documentos
RF2.14	Filtrar os dados das colunas da listagem dos documentos

No âmbito da análise à área de “Gestão de Utilizadores”, pode-se afirmar que esta permite criar um conjunto de perfis destinados à utilização do produto de *Contas a Pagar*, sendo identificados 6 requisitos funcionais, presentes na Tabela 6. O requisito funcional com maior relevância nesta área, sem ter em conta o requisito que é confidencial, é o RF3.1, pois é o requisito base que permite que a área funcional cumpra com a sua missão.

Tabela 6 - Área Funcional “Gestão de Utilizadores” (RF3)

RF3	Requisitos Funcionais
RF3.1	Criar/Editar utilizadores
RF3.2	Confidencial
RF3.3	Exportar listagem de utilizadores em formato CSV ou Excel
RF3.4	Imprimir listagem de utilizadores
RF3.5	Atualizar listagem de utilizadores
RF3.6	Filtrar os dados das colunas da listagem de utilizadores

No caso da área de “Gestão de Entidades”, foram identificados 11 requisitos funcionais. A “Gestão de Entidades” é uma área que tem como objetivo a configuração das entidades do cliente, nomeadamente, os fornecedores, as empresas, os departamentos, os centros de custo, etc. Os 11 requisitos funcionais desta área podem ser consultados na tabela seguinte. Mediante o exposto, os requisitos funcionais mais significativos são os apresentados entre os RF4.1 e o RF4.7, porque permitem parametrizar todas as entidades e fazer a sua gestão.

Tabela 7 - Área Funcional “Gestão de Entidades” (RF4)

RF4	Requisitos Funcionais
RF4.1	Criar/Editar/Eliminar Empresas
RF4.2	Criar/Editar/Eliminar Fornecedores
RF4.3	Criar/Editar/Eliminar Departamentos
RF4.4	Confidencial
RF4.5	Criar/Editar/Eliminar Centros de Custo
RF4.6	Criar/Editar/Eliminar Rubricas
RF4.7	Criar/Editar/Eliminar Contas Razão
RF4.8	Exportar listagem de entidades em formato CSV ou Excel
RF4.9	Imprimir listagem de entidades
RF4.10	Atualizar listagem de entidades
RF4.11	Filtrar os dados das colunas da listagem das entidades

Na quinta área analisada, área de “Regras de Fornecedores”, foram identificados 5 requisitos funcionais, apresentados na Tabela 8. As “Regras de Fornecedores” permitem que no produto de *Contas a Pagar* sejam definidas um conjunto de regras que conseguem automatizar o fluxo dos documentos financeiros, aquando da sua entrada no produto, diminuindo assim a intervenção humana. Tendo em conta a tabela abaixo apresentada, pode-se considerar o RF5.1 o requisito mais valioso, pois faz menção à funcionalidade que cria os automatismos no produto de *Contas a Pagar*.

Tabela 8 - Área Funcional “Regras de Fornecedores” (RF5)

RF5	Requisitos Funcionais
RF5.1	Criar/Editar/Eliminar Regras de Fornecedores
RF5.2	Exportar listagem de Regras de Fornecedores em formato CSV ou Excel
RF5.3	Imprimir listagem de Regras de Fornecedores
RF5.4	Atualizar listagem de Regras de Fornecedores
RF5.5	Filtrar os dados das colunas da listagem de Regras de Fornecedores

A área das “Faturas” pode ser considerada mais complexa, pois foram identificados um total de 33 requisitos funcionais (Tabela 9). Esta é a área onde a gestão do fluxo dos documentos financeiros decorre e, por isso, detém um maior leque de funcionalidades disponíveis. Como mencionado para a área de “*Document Tracking*”, nesta área também não pode distinguir os seus requisitos funcionais mais relevantes por questões de confidencialidade.

Tabela 9 - Área Funcional “Faturas” (RF6)

RF6	Requisitos Funcionais
(...)	Confidencial
RF6.22	Guardar dados dos documentos financeiros
(...)	Confidencial
RF6.26	Visualizar a imagem de cada documento
RF6.27	Download dos documentos
RF6.28	Zoom da imagem dos documentos
RF6.29	Impressão dos documentos
RF6.30	Ajuste das páginas dos documentos
RF6.31	Rodar imagem dos documentos
RF6.32	Atualizar listagem de documentos financeiros
RF6.33	Filtrar os dados das colunas da listagem de documentos financeiros

Durante a análise à área funcional “Faturas”, foi indispensável definir estados para o fluxo dos documentos financeiros, para que cada requisito funcional, representados na Tabela 9, ficasse agregado a um ou mais estados. O fluxo dos documentos financeiros estrutura-se da seguinte forma (Figura 6):

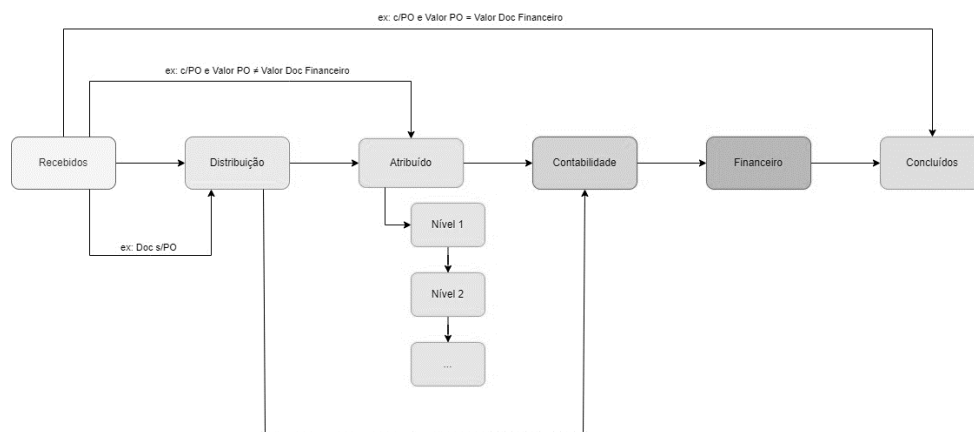


Figura 6 - Fluxo dos Documentos Financeiros

Na análise da área de “Notas de Encomenda” foram identificados 6 requisitos funcionais, sendo que esta área se destina à criação das notas de encomenda para que, posteriormente, se possa associar uma nota de encomenda a um documento financeiro. O levantamento dos requisitos funcionais desta área traduz-se na Tabela 10 e podem ser destacados os requisitos RF7.1 e RF7.2, pois são as funcionalidades base para o funcionamento desta área funcional.

Tabela 10 - Área Funcional “Notas de Encomenda” (RF7)

RF7	Requisitos Funcionais
RF7.1	Criar/Editar/Eliminar Notas de Encomenda
RF7.2	Criar/Editar/Eliminar linhas das Notas de Encomenda
RF7.3	Exportar listagem de Notas de Encomenda em formato CSV ou Excel
RF7.4	Imprimir listagem de Notas de Encomenda
RF7.5	Atualizar listagem de Notas de Encomenda
RF7.6	Filtrar os dados das colunas da listagem de Notas de Encomenda

Na área de “Pedidos de Suporte” foram identificados 8 requisitos funcionais, representados na Tabela 11, que permite perceber que esta área tem como objetivo reportar algum problema que os utilizadores do produto de *Contas a Pagar* identifiquem e que precise de ação por parte da TBFiles. Para responder à missão desta área funcional, é crucial que existam os requisitos RF8.3 e RF8.4, porque possibilitam que os pedidos de suporte sejam geridos corretamente e acompanhados pelo material de apoio necessário.

Tabela 11 - Área Funcional “Pedidos de Suporte” (RF8)

RF8	Requisitos Funcionais
RF8.1	Criar Pedido de Suporte
RF8.2	Eliminar Pedidos de Suporte
RF8.3	Escrever comentários nos Pedidos de Suporte
RF8.4	Anexar um ficheiro ao comentário do Pedido de Suporte
RF8.5	Exportar listagem dos Pedidos de Suporte em formato CSV ou Excel
RF8.6	Imprimir listagem dos Pedidos de Suporte
RF8.7	Atualizar listagem dos Pedidos de Suporte
RF8.8	Filtrar os dados das colunas da listagem dos Pedidos de Suporte

Por fim, na área de “Exportação dos Dados dos Documentos” foram identificados 4 requisitos funcionais (Tabela 12). Esta área permite fazer o *download*/exportação dos dados dos documentos financeiros via Excel ou CSV (*Comma-separated values*), de forma que o cliente possa fazer a sua gestão de uma forma ágil, para integração dos dados e imagens em outros sistemas e/ou ERP. Assim sendo, o requisito funcional mais importante nesta área diz respeito ao RF9.2.

Tabela 12 - Área Funcional “Exportação dos Dados dos Documentos” (RF9)

RF9	Requisitos Funcionais
RF9.1	Aceder à listagem de exportações
RF9.2	Exportar os documentos financeiros que estão no estado “Concluído” em formato CSV
RF9.3	Atualizar listagem de exportações
RF9.4	Filtrar os dados das colunas da listagem de exportações

Após uma análise dos 91 requisitos funcionais, conseguiu-se verificar que existe um conjunto de requisitos que são comuns em todas as áreas funcionais, entre os quais, a exportação, a impressão, a atualização e a filtragem dos dados presentes em cada área funcional.

Relativamente aos requisitos não funcionais identificados, foi possível destacar, como já foi mencionado anteriormente, requisitos não funcionais tecnológicos, de desempenho e de segurança, apresentados na seguinte tabela.

Tabela 13 - Requisitos Não Funcionais Tecnológicos, de Desempenho e de Segurança

Requisitos Não Funcionais	
Requisitos Não Funcionais Tecnológicos	
RNF1	A conexão com a rede de internet é obrigatória para o funcionamento do sistema.
RNF2	O produto de <i>Contas a Pagar</i> da TBFiles é <i>web based</i> , pelo que o cliente deverá utilizar o Google Chrome na sua versão mais atualizada.
Requisitos Não Funcionais de Desempenho	
RNF3	A velocidade de resposta do sistema está dependente das características de hardware do dispositivo utilizado por cada cliente.
RNF4	O facto de a resposta do sistema estar dependente de uma base de dados em servidor, poderá limitar o seu desempenho, caso se denote algum problema de rede ou de desempenho do aparelho.
Requisitos Não Funcionais de Segurança	
RNF5	A autenticação no sistema, através de Login, é obrigatória para a utilização.
RNF6	O sistema não permite ao utilizador final criar opções para além das que estão pré-definidas.
(...)	Confidencial

Uma vez identificados todos os requisitos funcionais e não funcionais do produto de *Contas a Pagar*, foi necessário reunir de novo os *stakeholders* do produto para que os requisitos pudessem ser representados graficamente, por meio da elaboração de Diagramas de Casos de Uso.

A representação dos requisitos funcionais, através dos Diagramas de Casos de Uso, permite perceber quais são as interações que existem entre os atores do processo de *Contas a Pagar* e os requisitos funcionais identificados.

Foi agendada uma reunião para serem elaborados os Diagramas de Casos de Uso e, para que esta reunião decorresse com sucesso, foi importante perceber quais eram os atores do processo de *Contas a Pagar* e, por conseguinte, perceber quais é que podiam intervir em cada área funcional e em cada requisito funcional. A identificação dos atores, consoante a área funcional do produto de *Contas a Pagar*, pode ser analisada na Tabela 14.

Tabela 14 - Atores intervenientes em cada Área Funcional do Produto de *Contas a Pagar*

ID Requisito Funcional	Requisito Funcional	Atores
RF1	Coletor de E-mail	Administrador
RF2	<i>Document Tracking</i>	Administrador
RF3	Gestão de Utilizadores	Administrador
RF4	Gestão de Entidades	Administrador
RF5	Regras de Fornecedores	Administrador
RF6	Faturas	Administrador, Distribuidor, Aprovador, Contabilista e Financeiro.
RF7	Notas de Encomenda	Administrador
RF8	Pedidos de Suporte	Administrador, Distribuidor, Aprovador, Contabilista e Financeiro.
RF9	Exportação dos Dados dos Documentos	Administrador e Contabilista

Findada esta reunião, obtiveram-se 9 Diagramas de Casos de Uso, retratados através da linguagem *Unified Modeling Language (UML)*, que é uma linguagem orientada para a definição de requisitos. Por motivos relacionados com a confidencialidade da informação presente nos Caso de Uso, a sua descrição e os respetivos diagramas não podem aqui ser divulgados.

Nesta mesma reunião, foi demonstrada a importância de elaborar um diagrama do processo de *Contas a Pagar*, uma vez que este tipo de diagrama auxilia na partilha da visão do processo e como este se deve comportar. Ficou decidido que o Gestor do Produto ficaria encarregue de elaborar o diagrama do processo de *Contas a Pagar*, uma vez que com a lista dos requisitos funcionais e não funcionais e com os Diagramas de Casos de Uso, a representação do processo de *Contas a Pagar* era fácil de conceber.

Para este desenho do processo de negócio foi utilizada a linguagem *Business Process Model and Notation (BPMN)*, considerada a linguagem mais utilizada e a mais completa. Considera-se que o maior benefício da utilização da BPMN é que permite a descrição de um processo de forma mais abstrata e se for necessário, também é possível detalhá-lo de forma mais completa. É de referir que, mais uma vez, este diagrama do processo de *Contas a Pagar*, não será aqui divulgado, porque questões de confidencialidade do negócio.

No que diz respeito ao passo da Especificação de Requisitos, foi importante definir desde logo uma estrutura do manual de requisitos para que, posteriormente, se pudesse iniciar a criação deste artefacto. A estrutura do manual de requisitos definida, teve em consideração o que a TBFiles considera essencial para os utilizadores do manual de

requisitos que, neste caso, são principalmente os *Product Developers* da equipa de IT, e também o que o autor Sommerville (2007) defende como sendo a estrutura base de um manual de requisitos.

Para definir esta estrutura do manual de requisitos realizou-se uma reunião entre o Consultor de Negócios, o Diretor do IT, os *Product Developers* e o Gestor de Produto para se perceber quais eram as necessidades dos *Product Developers* e do Gestor de Produto para terem o manual de requisitos ideal capaz de orientar o desenvolvimento do produto de *Contas a Pagar*. Como resultado desta reunião, o manual de requisitos foi estruturado, utilizando a sequência de secções apresentada na Figura 7 e tornou-se exequível a iniciação da elaboração do manual de requisitos.

Introdução
1. Detalhes do Produto
2. Glossário de Termos
3. Stakeholders
4. Enquadramento do Produto
5. Dependências do Produto
6. O Processo de Contas a Pagar
7. Requisitos
8. Diagrama de Casos de Uso
9. Diagrama de Processos (BPMN)
10. Apêndices

Figura 7 - Estrutura do Manual de Requisitos

Descrição dos conteúdos das secções do manual de requisitos

A secção inicial do manual de requisitos, de “Introdução”, apresenta o principal objetivo da criação deste manual de requisitos que, neste caso, passou por definir e detalhar os requisitos identificados ao longo de análise do processo de *Contas a Pagar*, de forma a facilitar a compreensão das atividades e esforços que têm de ser alcançados para que todo o processo de criação do produto corra como planeado. Para além de exibir, de forma breve, os tópicos que são abordados ao longo de todo o manual, a “Introdução” expõe também quais são as atividades que são suportadas pelo manual de requisitos, das quais se identificou as seguintes: planeamento das tarefas para implementação do produto, criação do produto, acompanhamento de alterações ao produto e a avaliação do sucesso do produto e respetiva manutenção.

A secção “1. Detalhe do Produto” define, numa simples tabela (Tabela 15), um conjunto de informações do produto. Estão em causa informações como o Nome do Produto, o Tipo do Produto, a Data de Início do Produto, a Data de Fim do Produto, o Departamento e o nome do Gestor do Produto.

Tabela 15 – Secção “1. Detalhe do Produto” do Manual de Requisitos

Nome do Produto	Accounts Payable
Tipo de Produto	Nova Iniciativa
Data de Início do Produto	01/03/2022
Data de Fim do Produto	30/06/2022
Departamento	IT
Gestor de Produto	Raquel Nunes

A secção “2. Glossário de Termos” procura elucidar os utilizadores sobre alguns termos que possam ser desconhecidos, ao longo da leitura do manual de requisitos, de um determinado domínio de conhecimento, como apresentado na Tabela 16.

Tabela 16 - Secção "2. Glossário de Termos" do Manual de Requisitos

Termo	Definição
<i>Sponsor</i>	Patrocinador do projeto
<i>Core business</i>	Negócio principal
<i>API (Application Programming Interface)</i>	Intermediário de software que permite que dois sistemas interajam entre si
<i>Workflow</i>	Fluxo de trabalho
<i>Web based</i>	Plataforma utilizada online

De seguida, na secção “3. Stakeholders”, é apresentada uma tabela dos *stakeholders* (Tabela 17) que podem influenciar o sucesso deste projeto que, neste caso, se considerou que as partes interessadas na empresa TBFiles seriam o *Sponsor*, o Consultor de Negócios, o Diretor do IT, os *Product Developers* e o Gestor de Produto, como já foi mencionado anteriormente e justificada a sua escolha.

Tabela 17 - Secção "3. Stakeholders" do Manual de Requisitos

Stakeholders	
1.	<i>Sponsor</i> (TBFiles)
2.	Consultor de Negócios (TBFiles)
3.	Diretor do IT (TBFiles)
4.	<i>Product Developers</i> (TBFiles)
5.	Gestor de Produto (TBFiles)

A secção “4. Enquadramento do Produto” elucida os seus utilizadores sobre o problema que originou a necessidade de criar o manual de requisitos e apresenta o produto de *Contas a Pagar*. Juntamente a esta apresentação, é descrito o produto e explicada a sua mais-valia.

Posteriormente, surge a secção “5. Dependências do Produto”, que pretende dar a conhecer a todos os processos a que a criação deste produto está subordinada. Desta análise das dependências, percebeu-se que a conceção do produto de *Contas a Pagar* está pendente da existência de um conjunto de dados extraídos dos documentos financeiros para que possam ser utilizados neste produto. Esta extração surge através do processo de Coleta e Desmaterialização, realizado na TBFiles, ou através de um processo de extração de dados externo. Para dar a conhecer este processo interno da TBFiles, foi elaborado um diagrama do processo de Coleta e Desmaterialização, com o intuito de facilitar a compreensão do processo. Por motivos sigilosos, este diagrama do processo de Coleta e Desmaterialização não será divulgado.

A sexta secção do manual de requisitos, “6. O Processo de *Contas a Pagar*”, inclui a apresentação do fluxo dos documentos no produto de *Contas a Pagar* e a descrição deste processo e, por isso, foi dividida em duas subsecções distintas: “6.1 Fluxo dos Documentos” e “6.2 Descrição do Processo”.

A subsecção 6.1 descreve o fluxo dos documentos, apresentado na Figura 6, desde o momento de receção dos documentos no produto de *Contas a Pagar*, até ao momento da sua integração.

A subsecção 6.2 do manual de requisitos sintetiza o processo de *Contas a Pagar* que descreve as principais atividades que serão a base para a construção do produto de *Contas a Pagar*, destacando o que é que é feito para automatizar este processo, tendo em conta uma gestão eficiente dos documentos financeiros.

A secção “7. Requisitos” especifica todos os requisitos que foram identificados nas sessões de *brainstorming*, sendo que se encontra subdivida em requisitos funcionais e não funcionais. Foi nesta secção que foi aplicado todo o trabalho de Levantamento e Análise de Requisitos. Neste âmbito foram identificados um conjunto de requisitos funcionais, organizados por áreas funcionais do *Contas a Pagar* e acompanhados de informação detalhada para melhor entendimento das suas funcionalidades. No exemplo apresentado na Tabela 18 pode-se visualizar a estrutura utilizada para especificar o conjunto de

requisitos funcionais, neste caso relacionados com a área de "Exportação dos Dados dos Documentos". Pode-se considerar através deste meio que foram utilizados campos como um código para identificar cada requisito funcional, de seguida foi nomeado o requisito e depois detalhado cada requisito.

Tabela 18 - Secção "7. Requisitos Funcionais" do Manual de Requisitos: RF9 "Exportação dos Dados dos Documentos"

RF9	Requisito	Detalhe
RF9.1	Acéder à listagem de exportações	Acesso às exportações dos dados dos documentos financeiros.
RF9.2	Exportar os documentos financeiros que estão no estado "Concluído" em formato CSV	Através do botão "Exportar", é possível exportar os documentos financeiros no estado "Concluído" e escolher o formato que necessitamos que o ficheiro seja exportado. Posteriormente, o ficheiro fica disponível na listagem de dados para ser feito seu respetivo download.
RF9.3	Atualizar listagem de exportações	Através do botão "Redefinir", é possível atualizar a listagem de exportações, presentes na visualização inicial da área "Exportações", sem necessitar de atualizar a página toda. O "Redefinir" permite que qualquer filtro aplicado a esta listagem seja limpo.
RF9.4	Filtrar os dados das colunas da listagem de exportações	Na parte inferior da listagem de exportações, cada coluna detém de um campo de pesquisa que permite filtrar o dado em causa.

No que diz respeito aos requisitos não funcionais, pode-se destacar que foram apresentados requisitos não funcionais tecnológicos, de desempenho e de segurança. Os requisitos não funcionais tecnológicos dizem respeito às características de hardware e *software* da organização. Já os requisitos de desempenho estão relacionados com a qualidade no uso do sistema, como por exemplo, assegurar que o sistema não seja lento e tenha um tempo de resposta adequado. No caso dos requisitos de segurança, estes focam-se na definição de regras de segurança, seja dos utilizadores, das infraestruturas, etc.

A secção "8. Diagramas de Casos de Uso" do manual de requisitos diz respeito aos Diagrama de Casos de Uso que representam, de forma gráfica, os requisitos funcionais, e assim demonstrar as interações que os utilizadores têm com o produto a desenvolver. Para a apresentação dos Casos de Uso, foi tida em conta a estrutura apresentada na Tabela 19, onde foi identificado o código (ID) do Requisito Funcional (já colocado no início da estrutura do exemplo dado na Tabela 18), o Nome do Requisito Funcional, os Atores intervenientes nele, uma Descrição bastante detalhada de todas as ações e por fim, o gráfico do Diagrama de Casos de Uso.

Tabela 19 - Secção "8. Diagramas de Casos de Uso" do Manual de Requisitos: Diagrama de Casos de Uso do RF9

ID Requisito Funcional	RF9
Nome Funcional Requisito	Exportação dos Dados dos Documentos
Atores	Administrador e Contabilidade
Descrição	Confidencial
Diagrama de Casos de Uso 	

A secção “9. Diagrama de Processo (BPMN)”, juntamente com as suas subsecções (9.1 a 9.2) apresentam o modelo do processo *Contas a Pagar*, de modo a facilitar a análise e compreensão do processo, desde o seu início até ao resultado final. O diagrama em causa não será disponibilizado no âmbito deste trabalho de projeto por motivos de confidencialidade.

Para terminar o manual de requisitos, foi acrescentada uma área de apêndices. A área de apêndices é composta pelo Apêndice I, que apresenta a listagem de campos a extrair necessários para o desenvolvimento do produto de *Contas a Pagar*, o “Apêndice II – Diagrama de Processos “Coleta e Desmaterialização””, que representa graficamente um dos processos que é considerado uma das dependências do produto e ainda o Apêndice III, que de uma forma detalhada, explica os requisitos mínimos de qualidade que os documentos digitais devem possuir para facilitar a extração de dados dos documentos financeiros.

4.1.4 Demonstração

No âmbito do desenvolvimento do trabalho de projeto e tendo em conta a fase de demonstração, foram planeadas três sessões de demonstração, uma delas com os *stakeholders* do produto e duas delas com um conjunto de colaboradores da empresa TBFiles. O principal objetivo seria obter um ponto de vista mais abrangente acerca do artefacto, para analisar se o mesmo é funcional, se corresponde ao que era esperado e caso seja necessário, fazer alguma modificação.

A sessão de demonstração com os *stakeholders* do produto permitiu validar se os requisitos identificados por estes estavam especificados no manual de requisitos e se cumpriam com os critérios de qualidade de um requisito, apontados por Pohl e Rupp (2016) e Sommerville (2007), como, por exemplo, se estes eram consistentes, completos e compreensíveis.

De forma a validar o critério de qualidade de um requisito que impõe que estes sejam verificáveis, foi criado um protótipo daquilo que seria o produto de *Contas a Pagar*, baseado nos requisitos que foram levantados. Este protótipo, também conhecido como “Prova de Conceito”, permitiu perceber se as funcionalidades desejadas para o produto correspondiam com o esperado.

Esta sessão ainda permitiu validar o diagrama do processo de *Contas a Pagar*, que foi elaborado para facilitar a compreensão do processo em causa.

Com a primeira sessão de demonstração, concluiu-se que o diagrama do processo de *Contas a Pagar* foi executado com sucesso, pois os requisitos, as suas dependências e os seus intervenientes estavam bem definidos. Compreendeu-se ainda, e após alguma negociação que, o manual de requisitos precisava de algumas mudanças, pois certos requisitos deveriam de estar mais completos, para que fossem facilmente compreendidos.

Para a segunda sessão de demonstração foi escolhida a equipa de IT, desde os engenheiros envolvidos, até aos restantes membros que não tiveram qualquer papel neste artefacto e neste produto de *Contas a Pagar*.

A equipa acima mencionada foi seleccionada para serem os primeiros intervenientes, por serem um conjunto de pessoas com conhecimentos suficientes para analisar de forma adequada o manual de requisitos que foi elaborado. Um dos outros motivos, foi o facto destes poderem dar sugestões de melhoria, tanto para a estrutura do manual de requisitos e o seu conteúdo, uma vez que os manuais de requisitos não são desconhecidos para estes, como para validar os requisitos especificados.

Para além do manual de utilizador, a Prova de Conceito foi também um dos materiais utilizados para realizar a demonstração à equipa de IT. No final, sugeriram apenas novas sugestões de funcionalidades que poderiam ser incluídas como novos requisitos no artefacto criado.

Para a terceira e última demonstração, foram selecionados para participar os comerciais da TBFiles, sendo que este grupo de profissionais desempenhou um papel mais direcionado para a avaliação do produto de *Contas a Pagar* e de partilha do ponto de vista da experiência do utilizador que, conseqüentemente, trariam sugestões/mudanças para o manual de requisitos. Findada a demonstração, reuniu-se uma lista de requisitos que poderiam vir a ser uma mais-valia para o produto e que talvez poderiam ser implementados numa segunda versão do produto de *Contas a Pagar*.

4.1.5 Avaliação

Após uma análise dos resultados das demonstrações feitas do artefacto e, tendo em conta os objetivos que foram definidos inicialmente para solucionar o problema, considera-se que os objetivos se cumprem e que são os objetivos reais.

Apesar de existir algumas melhorias a implementar na descrição dos requisitos e sugestões das novas funcionalidades, não são questões que põe em causa a capacidade do artefacto em contribuir para solucionar o problema.

Através do feedback obtido das pessoas, constata-se que a definição dos requisitos e, conseqüentemente, a criação do manual de requisitos veio facilitar a compreensão do processo de *Contas a Pagar* e o trabalho de desenvolvimento do produto de *Contas a Pagar*.

4.1.6 Comunicação

Findadas as sessões de demonstração e a respetiva avaliação da solução, foi planeado uma sessão de maior envergadura, que teve como objetivo partilhar com a empresa todo o novo feito da equipa de IT, a criação de um manual de requisitos para um novo produto da empresa.

Esta sessão contou com a presença do Centro Logístico do Norte e do Centro Logístico de Lisboa da TBFiles e acabou por se tornar um momento de grande partilha entre todos, uma vez que era uma novidade para os participantes.

Paralelamente à realização desta sessão, a comunicação deste projeto também foi realizada através da publicação do manual de requisitos na rede de partilha da TBFiles.

Por fim, neste processo de comunicação está ainda incluída a redação do presente trabalho de projeto, onde é partilhado todo o conhecimento adquirido e necessário para resolver o problema que deu origem ao tema principal deste tipo de trabalho científico, o estado atual do problema e, por último, a solução declarada como a ideal, juntamente com a sua utilidade e eficiência.

No momento de planeamento de um produto, é imprescindível que se tenha em conta as necessidades das partes interessadas e que estas sejam demonstradas e discutidas através da realização do levantamento dos requisitos e, conseqüentemente, da especificação dos mesmos. Estas duas etapas, associadas ao processo da Engenharia de Requisitos, permitem que o desenvolvimento do produto seja realizado com eficiência e qualidade e que atenda aos objetivos do negócio. Ao mesmo tempo, o processo de negócio envolvido nesta conceção do produto passa a ser facilmente compreendido por todos os interessados.

Face à necessidade de se criar um produto de *Contas a Pagar*, aliado à falta de documentação que suportasse o desenvolvimento do produto, com base num conjunto de requisitos definidos e negociados com os diferentes *stakeholders*, considerou-se importante realizar um levantamento de requisitos, que pudesse contar com a intervenção dos possíveis utilizadores e dos profissionais da área da informática. Apenas com a participação de todos é que se consegue identificar as reais necessidades e ter uma perspetiva das atividades de cada um com o produto. Desta forma, evita-se que sejam feitas mudanças ao longo do desenvolvimento do produto e que o que foi estipulado, inicialmente, para o orçamento não seja ultrapassado, tanto a nível monetário como de tempo.

Destaca-se ainda a importância da criação de documentação, aquando da especificação de requisitos, pois permite que os desenvolvedores entendam mais facilmente as necessidades dos utilizadores/cliente e que, após a partilha desta informação com a equipa do projeto, haja um maior entendimento por parte de todos.

Para a elaboração deste trabalho de projeto definiram-se três objetivos. O primeiro consistia em rever os conceitos da Engenharia de Requisitos e dos conceitos que possam estar relacionados com esta temática e, para isso, recorreu-se a uma revisão da literatura, de modo a enquadrar este trabalho na temática da Engenharia de Requisitos e conseguir alcançar uma sistematização destes conceitos. O segundo objetivo compreendia a descrição do processo de *Contas a Pagar*, em que o seu intuito final era obter um modelo do processo em causa, sendo que esta exposição é feita com mais detalhe no manual de requisitos do produto de *Contas a Pagar*. Por fim, o terceiro objetivo baseava-se na elaboração de um manual de requisitos, com o intuito de garantir que o desenvolvimento

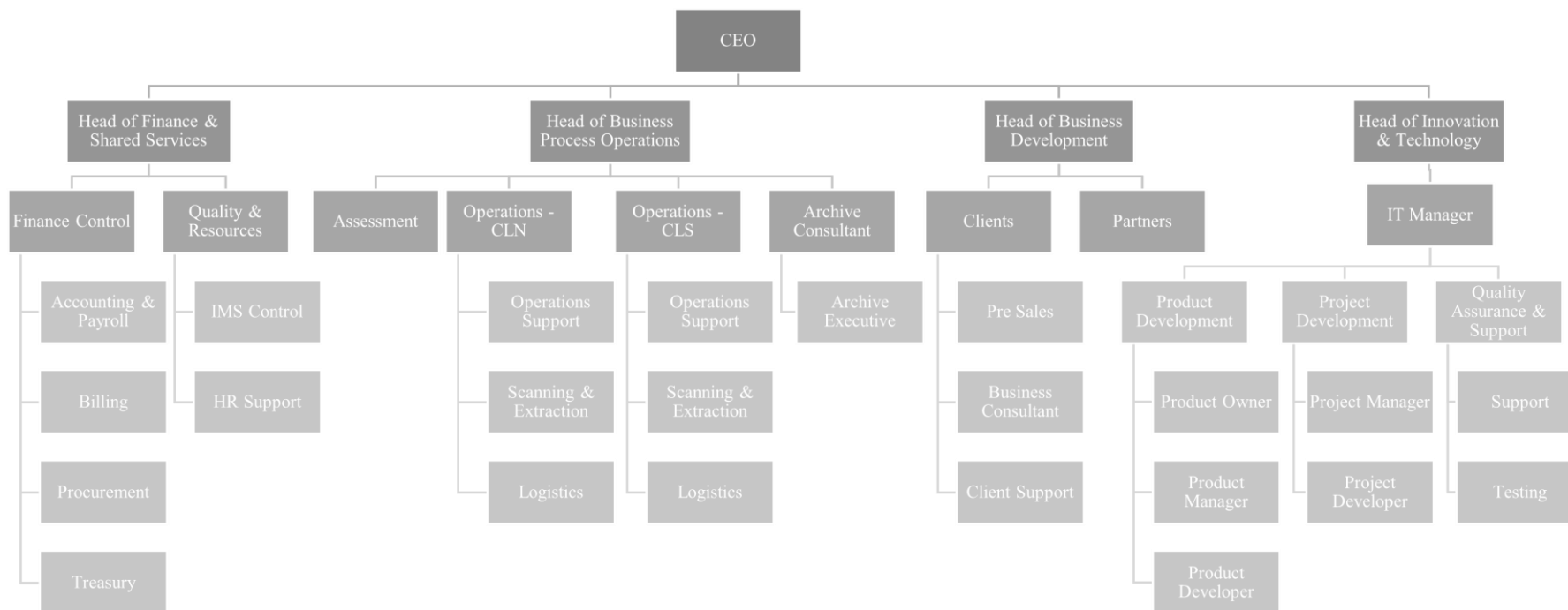
deste produto decorresse de forma correta e concisa e que especifica todas as funcionalidades da solução idealizada. De realçar que, para dar resposta ao segundo e terceiro objetivo, aplicou-se o método DSR que tem por finalidade criar um artefacto, capaz de solucionar um problema numa organização, seguindo a abordagem de Peffers *et al.* (2007), constituída por seis etapas: a identificação do problema, a definição dos objetivos, a conceção e o desenvolvimento, a demonstração, a avaliação e a comunicação.

Tendo em conta os objetivos deste trabalho de investigação e os resultados que estavam definidos para serem alcançados, pode-se afirmar que foram cumpridos o plano de trabalho e os seus objetivos. Com este trabalho, alcançou-se um maior conhecimento da área da Engenharia de Requisitos, elaborou-se um diagrama do processo que serve como modelo para o artefacto em causa e produziu-se um manual de requisitos capaz de identificar e detalhar os requisitos da solução.

Com base no trabalho realizado constatou-se que para desenvolver um novo produto é importante conhecer as verdadeiras necessidades do cliente, os principais objetivos da sua criação e elencar as etapas que devem ser realizadas para a concretização do produto final. Neste contexto, reconhece-se que a Engenharia de Requisitos é particularmente útil para identificar e documentar os requisitos fundamentais a desenvolver num novo produto. Sendo que, vários autores defendem que deve ser elaborado um documento, designado por manual de requisitos, que permita detalhar todos os requisitos levantados, através de um conjunto de técnicas. Este manual pode servir de apoio aos desenvolvedores que vão criar o produto, como também pode assegurar a “contratualização” das necessidades estabelecidas entre o cliente e os responsáveis pelo levantamento dos requisitos.

O facto do produto de *Contas a Pagar* poder vir a ser atualizado frequentemente, no que diz respeito às suas funcionalidades, em virtude de surgirem novas necessidades da área do negócio, como trabalho futuro, propõe-se continuar a trabalhar no manual de requisitos para manter a documentação atualizada, paralelamente com os novos desenvolvimentos que vão sendo feitos. Da mesma forma, entende-se que seria oportuno manter o modelo do processo atualizado.

Apêndice I – Estrutura Organizacional da TBFiles



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alencar, F. M. R. (1999) Mapeando a modelagem organizacional em especificações precisas.
- Alturki, A., Gable, G. G., & Bandara, W. (2011, May). A design science research roadmap. In International Conference on Design Science Research in Information Systems (pp. 107-123). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Aurum, A., & Wohlin, C. (2005). Engineering and Managing Software Requirements. (A. Aurum & W. Claes, Eds.). Springer. <http://doi.org/10.1007/3-540-28244-0>
- Azevedo Junior, D. P. D., & Campos, R. D. (2008). Definição de requisitos de software baseada numa arquitetura de modelagem de negócios. *Production*, 18, 26-46.
- Brocke, J. vom, Hevner, A., & Maedche, A. (2020). Introduction to Design Science Research (pp. 1–13). https://doi.org/10.1007/978-3-030-46781-4_1
- Buchele, G. T., Teza, P., Souza, J. A. de, & Dandolini, G. A. (2017). Métodos, técnicas e ferramentas para inovação: o uso do brainstorming no processo de design contribuindo para a inovação. *Pensamento & Realidade*, 32(1), 61–61.
- Chichinelli, M. (2017). A importância das técnicas de levantamento de requisitos no processo de desenvolvimento de software. *Revista Empreenda UniToledo Gestão, Tecnologia e Gastronomia*, 1(1), Article 1. <http://www.ojs.toledo.br/index.php/gestaoetecnologia/article/view/2653>
- Côrtes, P. L. (2017). Administração de sistemas de informação. Saraiva Educação SA.
- Cruz, E. F. (2011). Design Science Research em Sistemas de Informação. no. June, 2011.
- Definição de requisitos de software baseada numa arquitetura de modelagem de negócios.* (sem data). Periodikos. Obtido 16 de Novembro de 2021, de <http://www.prod.org.br/doi/10.1590/S0103-65132008000100003>
- Dresch, A. (2013). Design Science e Design Science Research como Artefatos Metodológicos para Engenharia de Produção. <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/4075>
- Dresch, A., Lacerda, D. P., & Miguel, P. A. C. (2015). Uma Análise Distintiva entre o Estudo de Caso, A Pesquisa-Ação e a *Design Science Research*. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, 17, 1116–1133. <https://doi.org/10.7819/rbgn.v17i56.2069>
- Carvalho, P. F. (2009). Técnicas de Levantamento de Requisitos. São José do Rio Preto.
- Faria, A. N. N. (2016). *O uso das técnicas de levantamento de requisitos no mercado atual.* <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/19452>
- Fernandes, J. M., & Machado, R. J. (2015). Requirements in Engineering Projects. (Springer, Ed.) (1st ed.). Guimarães, Braga, Portugal.
- Freitas, D. P. D. (2006). Ampliando a Colaboração no Levantamento de Requisitos de Sistemas (Doctoral dissertation, Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Informática UFRJ).
- Gonçalves, C. A. C. (2016). Análise da aplicação do método EVM em projetos de TI. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/>

- Hevner, A., March, S., Park, J., & Ram, S. (2008). Design Science in Information Systems Research. *Management Information Systems Quarterly*, 28(1). <https://aisel.aisnet.org/misq/vol28/iss1/6>
- IEEE Std. 830. *IEEE Guide to Software Engineering Specification*. The Institute of Electrical and Electronics Engineers. New York, EUA, 1984.
- Klaus, P., & Chris, R. (2015). *Requirements Engineering Fundamentals*.
- Lacerda, D. P., Dresch, A., Proença, A., & Antunes Júnior, J. A. V. (2013). Design Science Research: Método de pesquisa para a engenharia de produção. *Gestão & Produção*, 20, 741–761. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2013005000014>
- Levantamento de requisitos no desenvolvimento ágil de software—PDF Download grátis*. (sem data). Obtido 17 de Novembro de 2021, de <https://docplayer.com.br/14798713-Levantamento-de-requisitos-no-desenvolvimento-agil-de-software.html>
- March, S. T.; Storey, V. C. (2008) Design Science in the Information Systems Discipline: An Introduction to the Special Issue on Design Science Research. *MIS Quarterly*, v. 32, n. 4, p. 725-730, 2008
- Martins, J. P. M. (2017). Proposta de um processo de engenharia de requisitos no âmbito da gestão do ciclo de vida de sistemas de informação na Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/>
- Moraes de Miranda Farias, T. (2010). Uma proposta de abordagem de levantamento de requisitos baseada em modelagem de processos de negócio [MasterThesis]. Universidade Federal de Pernambuco. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/2376>
- Passos, R. S. (2020). Conceção de um modelo de negócio e desenvolvimento de uma loja digital para a indústria da madeira. <https://recipp.ipp.pt/handle/10400.22/17698>
- Peffer, 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. *RE@D - Revista de Educação a Distância e Elearning*, 3(1), 37–61. <https://doi.org/10.34627/vol3iss1pp37-61>
- Pohl, K., Rupp, C., (2016). *Requirements engineering fundamentals: a study guide for the certified professional for requirements engineering exam-foundation level-IREB compliant*. Rocky Nook, Inc..
- Pressman, R. S. (2005). *Software Engineering, a Practitioner's Approach (sixth)*. Higher Education
- Pressman, R. S. (2006) *Engenharia de Software*. 6ª ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill.
- Pressman, R., & MAXIM, B. (2009) *Engenharia de Software-Uma Abordagem Profissional*. [sl] McGraw-Hill.
- Rezende, D. A. (2006). *Engenharia de software e sistemas de informação*. Brasport.
- Ribeiro, L. R. A. (2015). *Data analytics: Abordagem para visualização da informação*. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/>

- Rodrigues, D. D. (2018). Design Science Research como caminho metodológico para disciplinas e projetos de Design da Informação | Design Science Research as methodological path for Information Design subjects and projects. *InfoDesign - Revista Brasileira de Design da Informação*, 15(1), 111–124. <https://doi.org/10.51358/id.v15i1.564>
- Silva, D. M. da. (2016). Analytics-as-a-Service no contexto de plataformas de Big Data para Smart Cities. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/>
- Silva, S. F. B. (2012). Engenharia de Requisitos: Uma análise de técnicas de levantamento de requisitos. http://professores.dcc.ufla.br/~terra/publications_files/students/2012_fumec_silva.pdf
- Sommerville, I. (2007). *Software Engineering*. Pearson Education.
- Sonnenberg, C., & Brocke, J. vom. (2012). *Evaluations in the Science of the Artificial – Reconsidering the Build-Evaluate Pattern in Design Science Research*. 7286, 381–397. https://doi.org/10.1007/978-3-642-29863-9_28
- Takeda, H., Veerkamp, P., & Yoshikawa, H. (1990). Modeling design process. *AI magazine*, 11(4), 37-37.
- TBFiles Portugal, Lda.. (2018). Apresentação Corporativa [Powerpoint slides].
- TBFiles Portugal, Lda.. (2017). Apresentação Geral [Powerpoint slides].
- Vaishnavi, V., & Kuechler, W. (2009) Design Research in Information Systems. <<http://desrist.org/design-research-in-informationsystems>>
- Vazquez, C. E., & Simões, G. S. (2016). Engenharia de Requisitos: software orientado ao negócio. Brasport.
- Vilelas, J. (2009). *Investigação: O processo de Construção do Conhecimento*.
- Wieggers, K., & Beatty, J. (2013). *Software Requirements*. (D. Musgrave & C. Dillinham, Eds.) (Third). Washington: Microsoft Press. Retrieved from http://www.amazon.com/dp/0735679665/ref=pe_385040_30332190_TE_M3T1_ST1_dp_3
- Wieringa, Roel J. (2009) *Design Science as Nested Problem Solving*;
- Young. (2004). *The requirements engineering handbook* / Ralph R. Young. Artech House.