

Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação

**Levantamento de Requisitos sustentado em gamificação numa
Organização do Setor Público Português**

Cristina Isabel Figueiredo de Almeida Marques

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Gestão de Sistemas de Informação

Orientador(a):
Professora Doutora Luísa Domingues,
ISCTE-IUL

Outubro 2017

A point I want to emphasize in the requirements process is we do not usually know what the goal is. I will assert that this is a deep fact of reality that is ignored in much of the literature about requirements. We do not know what we are trying to build. The hardest part of most designers of complex systems is not knowing how to design in, but what it is you are trying to design. When we talk about eliciting requirements, we are talking about deciding what it is we are trying to design.

Frederick Brooks (2010), The Design of Design

Agradecimentos

Ao meu marido, por tudo. Após 20 anos, a nossa relação é o meu projeto com maior sucesso e, contrariamente ao esperado dado que a fase de levantamento de requisitos foi muito curta.

À minha orientadora a Professora Doutora Luísa Domingues agradeço muito mais do que a orientação. Agradeço-lhe o acompanhamento, a paciência e a dedicação durante todo o processo e por ser uma das grandes responsáveis por este projeto ter sido concluído com sucesso.

Ao meu enteado João Costa, que é um dos maiores motivos de orgulho da minha vida e que é mais parecido comigo do que se fosse meu filho. Ao meu sobrinho David Marques. Tu és uma das minhas luzes. Ao meu sobrinho Gustavo Marques que é a vida e a energia personificadas.

À Kate e ao António, a minha família escolhida.

À minha família, aos meus primos: Luisinha, Mila, Moisés e Andreia. Em determinados momentos a família que está mais longe fica tão perto.

À Fátima Afonso, ao Luís Roque (o meu paciente professor de Access), à Goreti Afonso que são muito mais do que colegas. E aos demais colegas da Divisão de Sistemas de informação.

Aos meus amigos, com um obrigada especial à Gabriela Maia, antiga colega de faculdade, amiga, colega no setor público e minha revisora.

À ACT e ao MTSS por me terem permitido desenvolver a presente dissertação nesta organização, fundada em 1916 e que celebrou no ano passado 100 anos de existência. Ao ISCTE por me ter acolhido nos meus estudos de pós-graduação.

A todos os que enumerei o meu sincero “Obrigada”.

Esta dissertação é dedicada ao meu Pai, Francisco Marques Creado e à minha avó Maria de Lourdes Figueiredo que ficariam com toda a certeza orgulhosos de mim e deste trabalho.

Resumo

O sucesso do desenho e desenvolvimento de um sistema de informação está grandemente dependente da qualidade do levantamento de requisitos efetuado previamente e durante o desenvolvimento do sistema em si. Esta problemática não é nova e a literatura disponível demonstra que já foi abordada por diversos ângulos, sem que se tenha obtido um consenso sobre qual o melhor processo, método ou metodologia para efetuar esta tarefa.

Com o objetivo de garantir um maior envolvimento no levantamento de requisitos funcionais de sistemas de informação por parte dos *stakeholders* da organização e a um entendimento comum dos requisitos elencados procedeu-se ao desenvolvimento de uma solução, caracterizada pela usabilidade, que endereçasse estes dois objetivos.

Dado o intuito definido, conduziu-se uma análise da literatura existente sobre o tema. Durante esta análise deparámo-nos com um conceito que, primeiramente prosseguia objetivos lúdicos e que, atualmente é utilizada como forma de aprendizagem e de geração de entendimentos entre indivíduos. O conceito da gamificação. Este conceito assenta na mecânica de jogos e propõe-se entre outros objetivos e através da gamificação resolver questões organizacionais e gerar comportamentos cooperativos.

Enquadrado neste âmbito, foram realizadas entrevistas a seis colaboradores da organização, integrados em dois grupos com perfis diferenciados que permitisse mostrar a perceção de cada um dos grupos relativamente à forma como o levantamento de requisitos é realizado na organização.

De seguida foi desenvolvida uma ferramenta aplicacional que implementou o conceito da gamificação para dois projetos de desenvolvimento de sistemas de informação. E finalmente foram aplicados inquéritos a todos os colaboradores que participaram na utilização da ferramenta, a elencar requisitos ou a criar interações, independentemente do perfil de colaborador. Por último foi desenhada uma proposta de solução para o levantamento de requisitos na organização em apreço.

Palavras-Chave: Levantamento de requisitos; *stakeholders*; envolvimento; colaboração, comunicação; facilidade de utilização; linguagem.

Abstract

The success of an information system design and development is greatly dependent on the quality of the requirements elicitation performed previously and during the development of the system. This problematic is not recent and the available literature demonstrates that was already addressed in several angles without reaching a consensus over the best process, method or methodology to perform this task.

With the objective of assure a greater involvement in functional requirements elicitation by the organization stakeholders and a common understanding of the listed requirements a usable solution was developed that addressed both goals.

Given the defined intent, an analysis over the subject existing literature was conducted. During this analysis we came across a concept that was created for playful purposes, but nowadays is used as a way of learning and establishing understandings between individuals. The concept of gamification. This concept rests in game mechanics and proposes amongst other objectives and through gamification to solve organizational issues and generate cooperative behaviors.

Within this scope, interviews were performed interviews to six organization workers, integrated in two groups with distinct profiles that allowed showing the perception that each group had about the way requirement elicitation was performed in the organization.

Then, an application supported in gamification was developed for two information system development projects. Finally inquiries were given to all the workers that participated in the use of the application creating requirements and interactions, regardless the worker profile. Lastly a solution proposal was designed to the requirements elicitation of the organization.

Keywords: Requirements Elicitation; stakeholders; involvement; collaboration, communication; usability; language.

Índice

Agradecimentos.....	1
Resumo.....	2
Abstract.....	3
Índice.....	4
Índice de Quadros.....	6
Índice de Figuras.....	7
Lista de Abreviaturas e Siglas	8
Capítulo 1 – Introdução	9
1.1. Enquadramento do tema.....	9
1.2. Motivação e relevância do tema.....	13
1.3. Questões	16
1.4. Abordagem metodológica – O estudo de caso	17
1.5. Estrutura e organização da dissertação.....	19
Capítulo 2 – Revisão da Literatura	20
2.1. Os requisitos	20
2.1.1. O que são requisitos de sistemas de informação	20
2.1.2. Níveis de Requisitos	21
2.2. Engenharia de Requisitos	23
2.2.1. Conceito e Objetivos	23
2.2.2. Ciclo de vida dos requisitos.....	25
2.2.3. O Levantamento de requisitos	25
2.2.4. Requisitos: métricas de qualidade	29
2.3. <i>Stakeholders</i> , Comunicação e Linguagem	31
2.3.1. Stakeholders	31
2.3.2. Técnicos de Sistemas de Informação/Analistas de Negócio (BA).....	33
2.3.3. Comunicação e Linguagem	34
2.4. Análise de Propostas de modelos de levantamento de requisitos	36
2.4.1. A Abordagem clássica	36
2.4.2. A metodologia de <i>Agile Development</i> no setor público.....	36
2.4.3. As competências sociais – <i>soft competencies</i>	40
2.4.4. O levantamento de requisitos e as diferenças culturais	43
2.4.5. As fases do levantamento de requisitos.....	45
2.5. Um conceito inovador - A Gamificação.....	51
Capítulo 3 – Metodologia	62
3.1. Desenho de investigação	62

3.2. Objetivos	62
Capítulo 4 – Proposta de Processo de Levantamento de Requisitos.....	64
4.1. O levantamento da literatura existente	64
4.2. Trabalho de Campo - As Entrevistas.....	64
4.3. Os Grupos.....	66
4.4. Entrevistas – as conclusões	69
Capítulo 5 - A Ferramenta de Validação - <i>GameOn</i>.....	71
8.1. A Ferramenta.....	71
8.2. A comunicação com os utilizadores.....	72
8.3. Regras de Funcionamento	73
Capítulo 6 - Avaliação da Utilização da Ferramenta <i>GameOn</i>	75
6.1 Os questionários	75
6.2 Questionários dirigidos aos utilizadores.....	75
6.3 Questionários dirigidos aos analistas e gestores de projeto	77
6.4 Condições de recolha dos questionários.....	78
Capítulo 7 – Análise dos resultados.....	80
7.1 Recolha de dados – análise quantitativa da utilização da ferramenta	80
7.1.2 Análise de Resultados – Projeto A	81
7.1.3 Análise de Resultados – Projeto B	82
7.2 Recolha de dados – análise dos questionários à utilização da ferramenta	85
7.2.1 Análise dos questionários - utilizadores	86
7.2.1 Análise dos questionários – analistas de sistema e gestor de projeto.....	90
Capítulo 8 – Conclusões	93
8.1. Principais conclusões	93
8.2. Limitações do estudo.....	95
8.3. Propostas de investigação futura	96
Bibliografia.....	98
Anexos e Anexos.....	104
Anexo A – Guião das Entrevistas – Estudo Exploratório	105
Anexo B – Entrevista a quem enuncia requisitos	107
Anexo C – Entrevista a quem operacionaliza requisitos	109
Anexo D – Comunicação de disponibilidade <i>GameOn</i> – Projeto B.....	111
Anexo E Comunicação de disponibilidade <i>GameOn</i> – Projeto B.....	112
Anexo F – Manual da aplicação <i>GameOn</i>	113
Anexo G – Template de Aprovação de Levantamento de Requisitos.....	134
Anexo H – Questionário <i>GameOn</i> - Jogadores	136
Anexo I - Questionário <i>GameOn</i> –AS e G.....	138

Índice de Quadros

Tabela 1- Comunicação intercultural em projetos de SI (Cunha et al., 2008)	45
Tabela 2- Pontos Fracos das Ferramentas Colaborativas	54
Tabela 3- Colaboradores da organização entrevistados	67
Tabela 4- Matérias das entrevistas realizadas.....	68
Tabela 5- Mapeamento entre a estrutura do questionário e o objetivo do estudo- utilizadores	75
Tabela 6- Mapeamento entre a estrutura do questionário e outros fatores avaliados- utilizadores	76
Tabela 7- Mapeamento entre a estrutura do questionário e o objetivo do estudo- analistas e gestor de projeto.....	77
Tabela 8- Mapeamento entre a estrutura do questionário e outros fatores avaliados – analistas e gestor de projeto.....	78
Tabela 9- Colaboradores por grupo profissional - Projeto A	81
Tabela 10- Total de Interações por grupo profissional - Projeto A.....	81
Tabela 11- Total de interações por semana - Projeto A	81
Tabela 12- Total de interações por período de trabalho - Projeto A	82
Tabela 13- N° de interações por requisito e média de interações- Projeto A	82
Tabela 14- Colaboradores por grupo profissional - Projeto B	83
Tabela 15- Total de Interações por grupo profissional - Projeto B	83
Tabela 16 - Total de interações por semana - Projeto B.....	83
Tabela 17- Total de interações por período de trabalho - Projeto B.....	84
Tabela 18- N° de interações por requisito e média de interações - Projeto B	84
Tabela 19- Matriz de resultados -atributos do objetivo e questionários - utilizadores...	86
Tabela 20- Matriz de resultados - melhorias, dificuldades e contribuições	88
Tabela 21- Matriz de resultados - disponibilidade da aplicação	88
Tabela 22- Matriz de resultados – utilização da aplicação e avaliação do desempenho	89
Tabela 23- Matriz de resultados - atributos do objetivo e questionário- BA e GP.....	90
Tabela 24- Matriz de resultados - melhorias, dificuldades e contribuições	91
Tabela 25- Matriz de resultados - utilização da aplicação e avaliação de desempenho.	92

Índice de Figuras

Figura 1- Modelo de engenharia de requisitos de Wiegers (Wiegers, 2003)	22
Figura 2- Modelo de engenharia de requisitos de Loucopolos e Karakostas (Loucopoulos, et al., 1995).....	24
Figura 3- Modelo de engenharia de requisitos de Wiegers (Wiegers, 2003)	25
Figura 4- Processo de levantamento de requisitos (PMBOK, 2013).....	27
Figura 5- Alternativas à linguagem natural no levantamento de requisitos (Sommerville, 2010).....	28
Figura 6- Modelo Paralelo do Processo de Requisitos (Hickey, et al., 2004).....	46
Figura 7- Exemplo de Funcionamento da atividade de Elicitação de Requisitos de Hickey et al (2004)	49
Figura 8- Organograma da Autoridade para as Condições do Trabalho - Fonte ACT... 66	
Figura 9- Processo de Levantamento de Requisitos.....	70
Figura 10- Modelo Entidade Relação da aplicação GameOn.....	71
Figura 11- Diagrama de Use Cases da Aplicação GameOn.....	73
Figura 12- Menu Principal da ferramenta Game On	122
Figura 13- Formulário de criação de projeto	123
Figura 14- Confirmação da Criação do Projeto - Caixa de Mensagem.....	124
Figura 15- Listagem de Projetos.....	125
Figura 16- Indicação de Projeto com ausência de requisitos.....	125
Figura 17 - Prioridades dos requisitos	126
Figura 18- Formulário de criação do requisito	127
Figura 19- Envio de alerta de validação para analista	127
Figura 20- Indicação de código de criação do requisito.....	128
Figura 21- Ecrã de Listagem de Requisitos - seleção de projeto.....	128
Figura 22- Cria interação - seleção do requisito.....	129
Figura 23- Criação da interação.....	130
Figura 24- Lista de interações	131
Figura 25- Ecrã de Pontuações Totais por jogador.....	131
Figura 26- Ecrã com estrutura da pontuação do jogador.....	132

Lista de Abreviaturas e Siglas

ACT – Autoridade para as Condições de Trabalho

AP – Administração Pública

APP - Administração Pública Portuguesa

BA – Business Analyst – Analista de Negócio;

CVDS – Ciclo de Vida de Desenvolvimentos do Sistema

ER – Engenharia de Requisitos

GPTIC - Grupo de Projeto para as Tecnologias de Informação e Comunicação

OE – Orçamento de Estado

RAFE – Reforma Administrativa e Financeira do Estado

SI – Sistemas de Informação

SIC – Sistema de Informação Contabilística

SRH – Sistema de Informação de Recursos Humanos

SRS – *Software Requirements Specification* - Especificação de Requisitos de *Software*

TI – Tecnologias de Informação

Capítulo 1 – Introdução

1.1. Enquadramento do tema

O Relatório CHAOS é publicado, anualmente desde 1994, pelo Standish Group e pretende apresentar uma imagem da indústria de desenvolvimento de *software*. Em 1995 analisou uma amostra composta por 365 entidades e 8.380 sistemas de informação, nos sectores público e privado. O aspeto mais importante desta pesquisa foi perceber quais os fatores que concorrem para que os projetos de desenvolvimento de sistemas de informação fracassem e ordenar esses fatores por grau de importância. Os 3 fatores elencados foram, por ordem decrescente, (i) a falta de *input* por parte dos utilizadores (ii) requisitos ou especificações incompletas (iii) alteração frequente de requisitos e especificações (Standish Group. The Chaos Report, 1995).

Analisados os resultados produzidos pelo relatório, concluímos que os fatores com mais impacto no sucesso ou insucesso dos projetos de desenvolvimento de sistemas de informação estão diretamente relacionados com requisitos e com o investimento que a organização e a gestão do projeto aplicam no levantamento de requisitos.

Em 2015, para a elaboração de um novo Relatório Chaos foram analisados 50.000 projetos em todo o mundo. Foi, também, clarificada a definição de alguns dos critérios que medem o sucesso de projetos de desenvolvimentos e adotada uma nova definição dos critérios de sucesso. Assim, os novos critérios de sucesso são: dentro do calendário previsto (*on time*), dentro do orçamento (*on budget*) e com um resultado satisfatório (*satisfactory result*). Os resultados indicam que ainda há muito trabalho a desenvolver para que a taxa de sucesso de projetos de desenvolvimento de *software* aumente. Considerando a evolução ocorrida, em 2015 ainda verificamos que os projetos em dificuldades representam 52% do total de projetos analisados.

Também, em 2015, o Standish Group, reverificou a ordenação de fatores. O patrocínio superior, a maturidade emocional e o envolvimento dos utilizadores constituíam então o top 3 dos fatores de sucesso. Volvidos vinte anos do relatório que demonstrou que o levantamento de requisitos e o envolvimento dos utilizadores condicionam o sucesso dos projetos de desenvolvimento de sistemas de informação, fatores de natureza similar continuam a ocupar as posições determinantes.

Wiegers (2003) citando Frederick Brooks (1987) no seu ensaio “*No Silver Bullet: Essence and Accidents of Software Engineering*” refere:

The hardest single part of building a software system is deciding precisely what to build. No other part of the conceptual work is as difficult as establishing the detailed technical requirements, including all the interfaces to people, to machines, and to other software systems. No other part of the work so cripples the resulting system if done wrong. No other part is more difficult to rectify later (p.15).

Considerando toda a literatura analisada, a menção de Wiegers (2003) resume o impacto, a importância e o papel determinante desempenhado pelos requisitos num projeto de sistemas de informação. Ainda Wiegers (2003) refere que um problema que existe na indústria do *software* é a falta de denominações comuns para termos que usamos de forma quotidiana no desempenho das nossas funções. Diferentes indivíduos podem descrever o mesmo objeto com termos diferentes. No âmbito da presente investigação consideramos várias definições de requisitos.

O IEEE define requisito como (i) a condição ou uma capacidade que um utilizador necessita para resolver um dado problema ou atingir um dado objetivo (ii) a condição ou capacidade que um sistema tem que disponibilizar para satisfazer um contrato, um *standard*, uma especificação ou outra formalidade imposta pela via documental (iii) uma representação documentada de uma condição ou capacidade conforme referido em (i) ou (ii) (IEEE Std 610.12-1990). Sommerville (2010) sustenta que os requisitos se referem às descrições do que um sistema deve fazer – os serviços que disponibiliza e os limites à sua operação. Estes requisitos refletem as necessidades dos clientes de um sistema que tem um determinado objetivo como o controlo de equipamento, a colocação de uma encomenda ou a localização de informação.

Os requisitos servem para mostrar os resultados que os *stakeholders* pretendem obter de um sistema de informação e são uma afirmação de uma necessidade (Alexander, et al., 2002).

Não podemos considerar que existe uma definição mais ou menos correta do termo “requisitos”. O que podemos é garantir que o termo detenha, entre os *stakeholders* de uma organização o mesmo significado. Um conceito adicional é o de que os requisitos têm que ser documentados (Wiegers, 2003). Considera-se, ainda assim que a definição elencada pelo IEEE é bastante completa porque integra a visão dos requisitos, por parte dos utilizadores e de quem desenvolve o sistema. Porém, o termo utilizado deve ser substituído por *stakeholder*, porque nem todos os *stakeholders* são ou serão utilizadores de um dado sistema (Wiegers, 2003).

Os *stakeholders*, também designados por partes interessadas, são indivíduos, grupos ou organizações que podem afetar, ser afetados ou perceberem que podem ser afetados por uma decisão, atividade ou resultado de um projeto (PMBOK, 2013). Por este motivo, normas como a ISO/IEC 38500:2015 estabelecem orientações que apoiam os decisores das organizações na gestão e a aceitação das tecnologias de informação na organização. Hazzan, et al., (2008) sustentam que os aspetos relacionados com a condição humana são a maior fonte de desafios nos projetos de desenvolvimento de sistemas de informação.

Cunha, et al. (2008) defendem que, no processo de levantamento de requisitos, os problemas surgem quando os requisitos não são comunicados com precisão ou entendidos corretamente. Embora o desenvolvimento de sistemas de informação resulte num entregável de natureza tecnológica, a participação dos utilizadores no desenvolvimento dos sistemas de informação é um fator crucial para atingir o sucesso (Hsu, et al., 2010). Porém, com frequência surgem dificuldades como a apatia e o conflito que contaminam os projetos de desenvolvimento de sistemas de informação e impedem a construção de verdadeiras parcerias entre os utilizadores e os que são responsáveis pelo desenvolvimento (Hsu, et al., 2010). Por esta razão, os projetos de desenvolvimento de sistemas de informação são organizados para integrar utilizadores e programadores para garantir que o projeto obtém sucesso (Bettencourt, et al., 2002).

O desenvolvimento de *software*, no âmbito de um projeto de sistemas de informação envolve tanto questões de comunicação como questões tecnológicas, porém frequentemente colocam a ênfase nas questões tecnológicas e negligenciam as questões comunicacionais (Wieggers, 2003).

O levantamento de requisitos e os desafios de comunicação que deste decorrem constituem um desafio assinalável. O contexto organizacional em que o presente estudo sucede amplia o desafio. O setor público, à semelhança do que sucede no setor privado, tem lutado com a gestão de projetos de desenvolvimento de sistemas de informação. Existem vários estudos que relatam os insucessos de projetos de desenvolvimento de sistemas de informação no setor público (Brown, 2001) (Goldfinch, 2007). De outro modo, as dificuldades no setor público constituem cada vez mais uma matéria de debate, especialmente quando os governos dos países procuram aumentar a sua eficiência e disponibilizar serviços *online* baseados em sistemas de informação (Brown, 2001) (Hardy, et al., 2008) (Janowski, 2015).

As organizações do setor público possuem características que fazem com que a contratualização de sistemas de informação seja mais desafiadora do que no setor privado (Nuottila et al., 2016). As atividades relacionadas com a aquisição de bens e serviços são fortemente reguladas (Edquist et al., 2000).

Os sistemas de informação governamentais são, por natureza, muito vastos e complexos (Brown, 2001). A falta de inovação e o ritmo de desenvolvimento são geralmente mais morosos do que no setor privado (Brown, 2001) (Janowski, 2015). Em alguns casos foi ainda indicado que a falta de uma gestão mais habilitada seria um dos fatores a causar o insucesso no desenvolvimento de sistemas de informação no setor público (Brown, 2001). Por último, é ainda referido que a utilização de processos no setor público é ainda incipiente e por esse motivo é difícil estimar o valor devolvido e obter o máximo *outputs* pelos projetos de sistemas de informação no setor público (Brown, 2001).

Foram desenvolvidos vários estudos com o objetivo de sugerir formas de lidar com aqueles desafios. Hardy e Williams (2008) analisaram sistemas de contratualização baseados em plataformas eletrónica e Atkinson (2010) procedeu à análise de diferentes modelos de contratação de desenvolvimento de *software*. Neste estudo Atkinson (2010) focou-se essencialmente na utilização de metodologias *agile* no setor público.

1.2. Motivação e relevância do tema

No início da informatização na Administração Pública o maior constrangimento era a novidade tecnológica que a informatização representava. Nas duas últimas décadas, o maior constrangimento é a perceção generalizada que, raramente, um sistema de informação desenvolvido corresponde ao esperado pelos *stakeholders* da organização.

Os organismos que integram a Administração Pública têm características e objetivos diferentes das outras organizações. As diferenças referem, principalmente, ao tipo de produtos e serviços produzidos, às características orgânicas das próprias entidades e ao ambiente onde as organizações, públicas e privadas, atuam (Pedro, 2010). O n.º 1 do art.º 266º da Constituição da República Portuguesa determina que a Administração Pública visa a prossecução do interesse público, no respeito pelos direitos e interesses legalmente protegidos dos cidadãos. A Administração Pública tem como objetivo a prestação de serviços aos cidadãos e não a obtenção do lucro com a prestação dos referidos serviços. É um sector com uma exposição elevada à vontade política de governos, que podem alternar de 4 em 4 anos. Esta realidade tem sido impeditiva de uma efetiva política estratégica de sistemas de informação.

Na última década realizou-se um esforço direcionado para a racionalização dos meios financeiros investidos nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) pelo Estado Português. Com este objetivo foi criado o Grupo de Projeto para as Tecnologias de Informação e Comunicação (GPTIC) através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 46/2011, de 14 de novembro.

O GPTIC elaborou o plano global estratégico de racionalização e redução de custos com as TIC na Administração Pública (PGETIC), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 12/2012 de 7 de Fevereiro de 2012. Este relatório enunciou uma série de medidas que têm como objetivo melhorar a eficiência dos processos internos da Administração Pública e, conseqüentemente melhorar a qualidade dos serviços prestados ao cidadão e às empresas.

Até à data as medidas têm sido focadas na obtenção de economias de escala ao nível de equipamentos e comunicações, embora estejam previstas medidas para Estabelecer uma arquitetura de sistemas de informação de referência, suportada num conjunto de normas e diretrizes que deverá servir de guia na implementação, aquisição, desenvolvimento e manutenção de tecnologias e sistemas de informação na AP.

A Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT) é um serviço do Estado, regulada pelo Decreto-Regulamentar nº 47/2012 de 31 de julho, que integra o sector público administrativo do Estado Português e conta com mais de 950 funcionários. É dotada de autonomia administrativa, está sediada em Lisboa e assenta numa estrutura orgânica fortemente desconcentrada em 32 serviços regionais. Tem como objetivo a promoção da melhoria das condições de trabalho em todo o território continental através do controlo do cumprimento do normativo laboral no âmbito das relações laborais privadas e pela promoção da segurança e saúde no trabalho em todos os sectores de atividade privados.

A ACT desenvolveu, no início da década de 90, um sistema de informação, com recurso a uma entidade externa, que suportava a atividade inspetiva. Este sistema assentava numa arquitetura cliente-servidor que no final da década de 90 evoluiu para ambiente web era administrado por um técnico da ACT. Este sistema sofria alterações semanalmente de forma a fornecer a informação necessária internamente ou dados estatísticos à tutela. O processamento de vencimentos era assegurados por um SI desenvolvido e mantido internamente.

Atualmente, os sistemas de informação de suporte à gestão são disponibilizados pela Entidade de Serviços Partilhados da Administração Pública, I.P. (ESPAP, IP) que integra o Ministério das Finanças.

O sistema de suporte ao negócio da ACT é o Sistema de Informação Nacional da Atividade Inspetiva (SINAI). Era até há um ano mantido com o recurso integral a um técnico integrante do quadro de informática da ACT. Há cerca de um ano procedeu-se à contratação em *outsourcing* de dois programadores juniores de forma a implementar uma solução que permitisse aos dirigentes e demais utilizadores verificarem a evolução do cumprimento dos objetivos definidos em sede de **Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP)**.

No que refere ao SINAI não é desenvolvido um levantamento de requisitos efetivo e formalizado. Os requisitos resultam da indicação da informação que se pretende extrair do sistema. Estes requisitos são frequentemente alvo de inúmeras alterações. Os *stakeholders* reclamam que não percebem a linguagem técnica das questões que lhe são colocadas e os técnicos contestam que as recomendações técnicas que oferecem são ignoradas pelos *stakeholders*.

A ineficácia que caracteriza os atuais sistemas de informação da ACT tem criado dificuldades acrescidas no necessário relacionamento e troca de informações entre a ACT e as entidades com as quais interage no âmbito das suas competências e, tem implicado a assunção de custos relativamente mais elevados do que seria necessário suportar em condições adequadas, que poderão vir a ser otimizados com a conceção e implementação de um novo sistema integrado transversal a toda a atividade da ACT, interoperável com sistemas de outras instituições.

A ACT candidatou-se em 2015 a uma operação cofinanciada por fundos europeus. Uma das atividades previstas em sede da operação é o desenvolvimento de um sistema integrado, transversal a toda a sua atividade, que garanta qualidade e celeridade no serviço, com ganhos de produtividade e acréscimos de eficiência.

O presente projeto visa também disponibilizar ao cidadão e às empresas serviços *online*, com métodos de autenticação eletrónica, posicionando a ACT em linha com as prioridades atuais, privilegiando a celeridade e a qualidade. Contribuirá igualmente para a redução dos custos de interação ou de cumprimento dos seus deveres para com a Administração Pública, ao mesmo tempo que se racionalizam os custos da organização, potenciando a sua atividade. O processo de contratação deste sistema foi lançado no final de setembro do presente ano e a adjudicação do fornecimento do serviço deverá estar concluída até ao final do mesmo.

Assim, e considerando que:

1. Os requisitos constituem um dos elementos chave de sucesso de um projeto de desenvolvimento de sistemas de informação;
2. Todos o sabemos, mas esquecemo-nos com frequência – e pagamos o preço. Muitos projetos, tanto na indústria como no sector público, falham em fazer o que é necessário. São entregues tarde, ultrapassaram o orçamento e com má qualidade. Abdicar dos requisitos é desastroso (Alexander, et al., 2002).

Dotar a ACT de um meio que permita um levantamento de requisitos adequado às suas necessidades e aos serviços que tem que prestar, no âmbito da sua missão, garantindo a participação, o envolvimento e motivando a comunicação entre *stakeholders* enquadra-se no momento organizacional e garanta um contributo com o carácter de serviço público.

1.3. Questões

No início de um ciclo diferenciador, no que refere ao desenvolvimento de sistemas de informação a ACT não dispõe de uma estrutura de funcionamento assente em processos. Assim, também no que refere ao levantamento de requisitos para o desenvolvimento de sistemas de informação a ACT não dispõe de:

- a) Um processo único de levantamento de requisitos reconhecido, formal ou informal compreendido pelos *stakeholders* da organização;
- b) Um registo documental único dos requisitos elencados que institua um entendimento comum dos requisitos elencados aos *stakeholders* da organização;
- c) Um conjunto de regras, ferramentas que garantam a sistematização e suportem a atividade do levantamento de requisitos;

Por outro lado, o levantamento de requisitos é desenvolvido como atividade circunscrita e com participação limitada de um pequeno grupo de *stakeholders*. Esta linha de atuação tem revelado dificuldades em alcançar entendimentos entre quem elenca os requisitos e quem tem que os operacionalizar tecnologicamente – os técnicos da divisão de sistemas de informação.

1.4. Abordagem metodológica – O estudo de caso

A organização pública que está no cerne desta investigação dispõe de sistemas de informação de apoio ao negócio ou missão desde o início da década de 90. Não dispõe, porém, de qualquer processo estruturado ou outro de apoio ao levantamento de requisitos e não possui mecanismos ou ferramentas de suporte a este processo.

Considerando o enunciado no ponto anterior selecionou-se o método do estudo de caso. Normalmente, o caso de estudo é o método escolhido quando (i) são colocadas questões do tipo “como” ou “porquê” (ii) o investigador não tem controlo sobre os eventos e (iii) o foco incide sobre eventos contemporâneos em algum contexto da vida real (Yin, 2009). Essencialmente é a verificação destes três pressupostos que determina a utilização do método dos casos de estudo.

A questão de investigação da presente dissertação é:

Como desenvolver e disponibilizar um meio de realizar o levantamento de requisitos de forma inclusiva, colaborativa, usável e facilitadora da comunicação entre os *stakeholders* de uma organização do setor público?

O método do estudo de caso permite apreender o conhecimento relativo a fenómenos organizacionais complexos (Yin, 2009). Esta característica decorre do método permitir, aos investigadores, reter as características mais significativas de eventos reais como ciclos de vida, comportamentos de grupos, e processos organizacionais e de gestão, entre outros. Adicionalmente, importa ressaltar que o levantamento de requisitos é predominantemente uma atividade social que assenta no entendimento de uma linguagem que se pretende o mais comum possível.

A unidade de análise, no âmbito desta investigação é uma organização integrante da administração pública portuguesa. Esta característica é um fator determinante neste estudo de caso. O método do estudo de caso é aplicável em casos em que é necessário perceber fenómenos sociais complexos (Yin, 2009).

Adicionalmente, este método está desenhado para lidar com múltiplas fontes de informação e garantir que a análise de dados, qualitativos e quantitativos, converge para que a condução do estudo resulte na melhor compreensão possível de uma realidade. No caso presente trata-se de compreender, em profundidade, um fenómeno da vida real que está condicionado pelas circunstâncias do seu contexto, pois estas são altamente pertinentes para o estudo do fenómeno (Yin, 2009).

Assim, foi estabelecido um plano lógico que atuasse como um guia no processo de recolher, analisar e interpretar observações (Yin, 2009) (Frankfort-Nachmias, et al., 2000). Yin (2009) reforça que a etapa do desenho é bem mais do que um plano, o seu objetivo principal é garantir que os dados recolhidos refiram diretamente às hipóteses colocadas.

De forma a garantir a resposta à questão colocada, procedeu-se a:

- a) Levantamento e análise da literatura disponível sobre a temática do levantamento de requisitos e as abordagens mais recentemente desenvolvidas para lidar com essa problemática;
- b) Desenvolvimento de trabalho de campo, através da observação direta de comportamentos e da realização de entrevistas semiestruturadas com um grupo de *stakeholders*;
- c) Desenvolvimento e implementação de uma ferramenta de suporte ao levantamento de requisitos;
- d) Avaliação da utilização da ferramenta;
- e) Análise dos resultados.

O presente estudo de caso utilizou diversas fontes na recolha de dados oferecendo, assim, uma consistência garantida pela triangulação destas fontes. Estas múltiplas fontes de evidência permitem que o investigador aborde uma variação maior de aspetos (Yin, 2009). Porém, a vantagem mais significativa a considerar é o desenvolvimento de linhas convergentes de investigação (Yin, 2009). A triangulação é suportada no princípio de navegação, através do qual a interseção de diferentes pontos de referência é usada para calcular a localização precisa de um objeto. Assim, à semelhança deste princípio Yin (2009) defende que um estudo de caso suportado em diferentes fontes oferecerá maior precisão. No espaço desta investigação a triangulação é assegurada (i) pela observação direta do investigador, que lega a sua perceção (ii) pela realização de entrevistas e inquéritos que legam a perceção dos *stakeholders* e (iii) pelos dados quantitativos fornecidos pela ferramenta desenvolvida e disponibilizada aos *stakeholders*.

A utilização do estudo de caso deve também ser regida por seleção de casos de interesse público geral (Yin, 2009). No rescaldo da crise económica e financeira que Portugal atravessou nos últimos anos, os cidadãos mais atentos terão ganho uma

perspetiva reforçada da importância do retorno do investimento público. O interesse público está assegurado quando a Administração Pública incorpora medidas que concorram para ganhos de eficiência e eficácia.

1.5. Estrutura e organização da dissertação

O presente estudo está organizado em cinco capítulos que pretendem refletir as diferentes fases até à sua conclusão.

O primeiro capítulo introduz o tema da investigação e objetivos da mesma bem como uma breve descrição da estrutura do trabalho.

O segundo capítulo reflete o enquadramento teórico, designado por Revisão da literatura.

O terceiro capítulo é dedicado à Metodologia utilizada no processo de recolha e tratamento de dados bem como aos métodos de análise utilizados.

O quarto capítulo apresenta a criação da proposta de processo de levantamento de requisitos.

O quinto capítulo apresenta a implementação da ferramenta que operacionalizou o conceito da gamificação no levantamento de requisitos na organização âmbito do presente estudo.

O sexto capítulo apresenta a avaliação da utilização da ferramenta.

O sétimo capítulo apresenta a análise dos resultados obtidos, de acordo com a metodologia que se entendeu apropriada.

No oitavo e último capítulo apresentam-se as conclusões deste estudo bem como as recomendações, limitações e trabalhos futuros.

Capítulo 2 – Revisão da Literatura

A revisão da literatura realizada enquadra-se na abordagem metodológica selecionada para o desenvolvimento da presente investigação e cumpre o objetivo de analisar conceitos e proceder ao seu estabelecimento. O objetivo é reunir informação sobre o objeto de estudo. Isto é, quais os conceitos em que vamos assentar a investigação. Mais precisamente a que conceitos referirão os termos utilizados. O estabelecimento de conceitos contribuirá para a criação de um entendimento e uma base de linguagem comum entre os *stakeholders* da organização.

2.1. Os requisitos

O conceito de requisito é amplamente discutido e definido na teoria de desenvolvimento de sistemas de informação. Existem várias definições. O mesmo sucede no que refere a todos os conceitos que referem a esta temática e à de engenharia dos requisitos. Muitas organizações classificam os requisitos em diferentes tipos (PMBOK, 2013). Neste ponto apresentam-se alguns dos conceitos analisados.

2.1.1. O que são requisitos de sistemas de informação

No processo de levantamento de requisitos, os problemas surgem quando os requisitos não são comunicados com precisão ou entendidos corretamente (Canen, et al., 2005). Os requisitos têm que ser documentados sob pena do âmbito e objetivos do sistema estarem constantemente a ser alterados (Alexander, et al., 2002). E servem para mostrar que resultados pretendem os *stakeholders* obter de um sistema de informação (Alexander, et al., 2002).

Existem várias definições de requisitos na literatura:

1. O IEEE (IEEE 1990) sustenta que um requisito é:
 - a) Uma condição ou uma capacidade que um utilizador necessita para resolver um dado problema ou atingir um dado objetivo;
 - b) Uma condição ou capacidade que um sistema tem que disponibilizar para satisfazer um contrato, um *standard*, uma especificação ou outra formalidade imposta pela via documental;
 - c) Uma representação documentada de uma condição ou capacidade conforme referido em (1) ou (2).

2. Alexander, et al. (2002) defendem que um requisito é uma afirmação de uma necessidade, algo que um utilizador ou outro qualquer *stakeholder* pretendem;
3. Sommerville (2010) define requisitos como as descrições do que um sistema deve fazer – os serviços que disponibiliza e os limites à sua operação. Estes requisitos refletem as necessidades dos clientes de um sistema que tem um determinado objetivo como o controlo de equipamento, a colocação de uma encomenda ou localizar informação. O autor faz uma ressalva importante ao indicar que o termo “requisito” não é usado com o mesmo significado na indústria do *software*, podendo referir a níveis diferentes de requisitos.

Os requisitos incluem as condições e as capacidades que deverão estar presentes no produto ou serviço de forma a satisfazer um acordo ou uma especificação acordada (PMBOK, 2013). Os requisitos incluem as necessidades quantificadas e documentadas e as expectativas de patrocinadores, clientes ou outros *stakeholders* (PMBOK, 2013).

2.1.2. Níveis de Requisitos

Os problemas no levantamento de requisitos podem ocorrer motivados pela existência de dificuldades na distinção dos diferentes níveis de requisitos. No que respeita à classificação dos requisitos, por tipologias, os autores apresentam definições ligeiramente divergentes mas que no essencial convergem.

Os diferentes níveis de requisitos são importantes porque têm destinatários diferentes (Sommerville, 2010). Este autor distingue entre requisitos de utilizador ou funcionais e requisitos de sistema ou não-funcionais, que define das seguintes formas:

1. Requisitos de utilizador ou funcionais são afirmações, em linguagem natural e em diagramas, dos serviços que é esperado que o sistema disponibilize aos utilizadores e os limites nos quais o SI opera;
2. Requisitos de sistema ou não-funcionais são descrições mais detalhadas das funções, serviços e limites de *software* do SI. A documentação destes requisitos é normalmente apelidada de especificação funcional e deverá definir com exatidão o que o sistema deve implementar. Este documento pode ainda ser um contrato estabelecido entre quem contrata e quem desenvolve um SI.

Wieggers (2003) indica que os requisitos de *software* incluem 3 níveis: requisitos de negócio, requisitos dos utilizadores e requisitos funcionais. Para o desenvolvimento de

sistemas de informação temos, ainda, que ter em conta os requisitos não funcionais (Wiegiers, 2003). Os requisitos não funcionais referem a métricas de performance e atributos de qualidade.

Na Figura 1 é apresentado modelo de níveis de requisitos de Wiegiers.

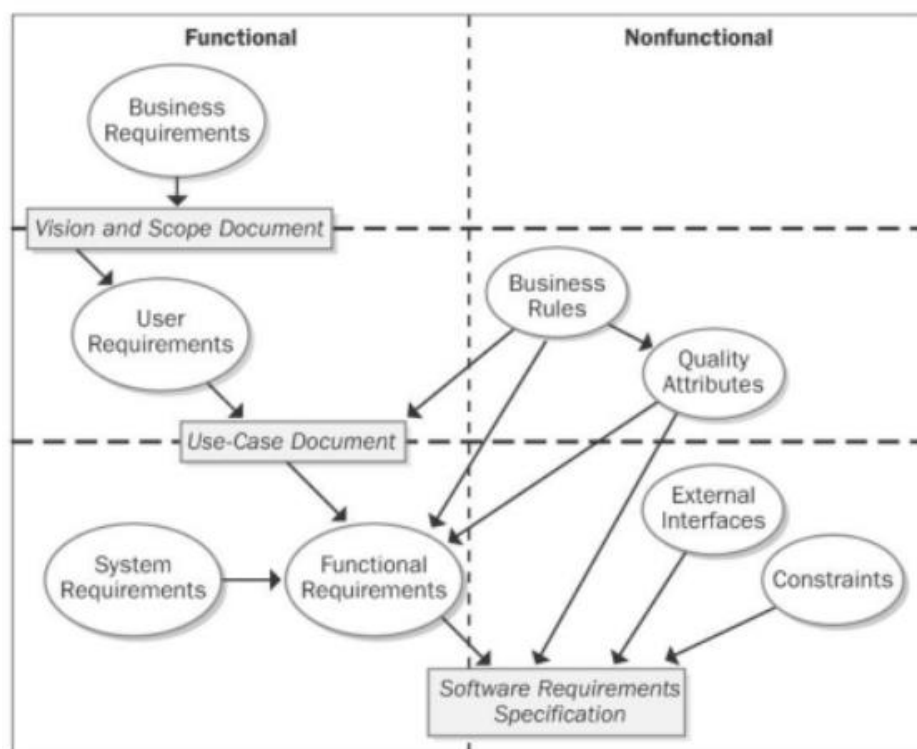


Figura 1- Modelo de engenharia de requisitos de Wiegiers (Wiegiers, 2003)

O PMBOK (2013) indica que os requisitos podem ser agrupados em classificações que permitam futuros refinamentos e detalhes à medida que os requisitos são elaborados. Estas classificações incluem requisitos de negócio, requisitos dos *stakeholders*, requisitos de solução que subdivide em requisitos funcionais e não funcionais, requisitos de transição, requisitos de projeto e requisitos de qualidade. Os requisitos funcionais, em foco no atual estudo, descrevem os comportamentos do produto e incluem processos, dados e interações com o produto.

Tal como acontece quando se procede à definição de requisitos, também no que refere à tipologia agora referida a distinção não é tão simples e distinta como atrás indicado (Sommerville, 2010).

A presente investigação incide sobre o processo de levantamento de requisitos funcionais. Os requisitos funcionais constituem um oxímoro, porque são simultaneamente uma especificação do sistema e um requisito, mas tal só significa que

asseguram uma função. Trata-se ainda do termo mais comumente utilizado (Alexander, et al., 2002).

2.2. Engenharia de Requisitos

2.2.1. Conceito e Objetivos

A Engenharia de Requisitos (ER) é o processo através do qual os requisitos são recolhidos, analisados, documentados e geridos ao longo do ciclo de vida de um projeto de desenvolvimento de um SI (Aurum, et al., 2005). Os autores indicam que na ER estão presentes duas componentes: a engenharia e a gestão.

O objetivo da ER é introduzir os princípios da engenharia – procurar a metodologia mais apropriada e aquela que apresenta o melhor custo benefício – no desenvolvimento de sistemas de informação. Os requisitos evoluem e alteram-se durante o ciclo de vida de desenvolvimento de *software* (Aurum, et al., 2005).

A introdução da componente de gestão refere à monitorização das atividades que integram a ER como a monitorização dos requisitos do produto, a gestão do âmbito, do custo e do cumprimento de prazos durante o processo de desenvolvimento do sistema de informação (Aurum, et al., 2005).

Sommerville (2010) refere que a ER pode significar factos diferentes para pessoas diferentes. Mas, de uma forma geral, a ER é o processo de desenvolver e perceber o que um sistema de informação deve fazer, como deve fazer e em que ambiente o deve fazer. A Engenharia de requisitos é uma tarefa complexa que pode ser encarada como o interface entre o mundo real e o sistema de informação (Sommerville, 2010).

Loucopolos e Karakostas (1995) desenvolveram um modelo que, apesar de ter sido concebido em meados dos anos 90 do século passado, constitui até à atualidade uma referência consolidada na literatura de requisitos. Este modelo de engenharia de requisitos usa um processo interativo de elicitação, registo de especificações e revisão ou validação de requisitos.

Na Figura 2 é apresentado o modelo de Loucopolos e Karakostas.

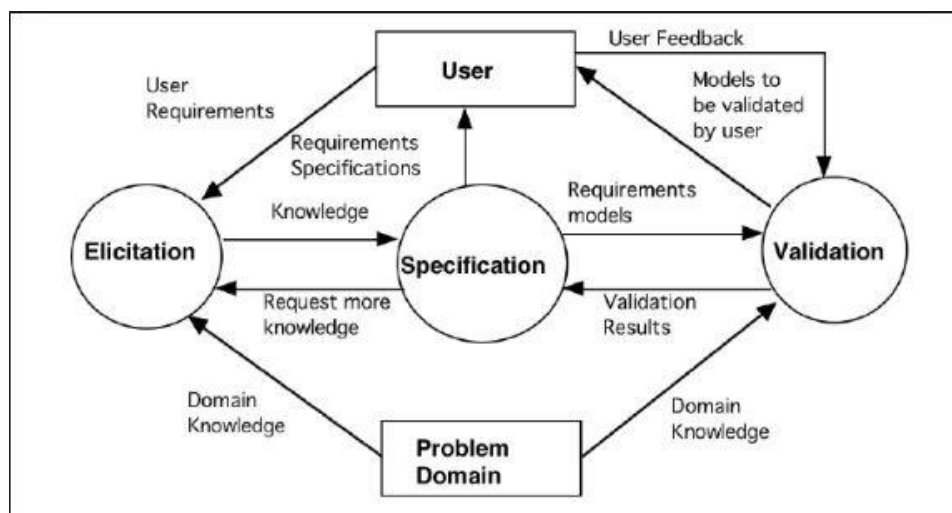


Figura 2- Modelo de engenharia de requisitos de Loucopolos e Karakostas (Loucopoulos, et al., 1995).

No que refere às atividades que integram a engenharia de requisitos não há uniformidade, nem no sector dos sistemas de informação nem na comunidade académica.

Hickey e Davis (2004) definem 2 atividades: análise do problema e descrição do produto e no mesmo artigo citam um conjunto de investigadores que constroem definições diferentes:

1. Graham (1998) define 2 atividades: elicitação de requisitos e análise de requisitos;
2. Zave (1997) define 3 atividades: elicitação, validação e especificação;
3. Jahrke e Pohl (1994) definem 3 atividades: elicitação, expressão e validação;
4. Pohl (1996) define 4 atividades: elicitação, negociação, especificação/documentação e validação/verificação;
5. Thayer e Dorfman (1994) definem 5 atividades: elicitação, análise, especificação, verificação e gestão.

Wieggers (2003) indica que a confusão sobre a terminologia dos requisitos se estende a toda a disciplina que estuda os requisitos, a engenharia de requisitos, conforme definido por Sommerville (2010). Wieggers indica ainda que outros autores (Leffingwell e Widrig, 2000) usam o termo gestão de requisitos. Porém, Wieggers (2003) defende que a engenharia de requisitos deve ser dividida em desenvolvimento de requisitos e gestão

de requisitos. Mais, que o desenvolvimento de requisitos deve ser dividido em elicitação, análise, especificação e validação (Wieggers, 2003).

Na figura 3 é apresentado o modelo e da engenharia de requisitos de Wieggers e as suas subdivisões.

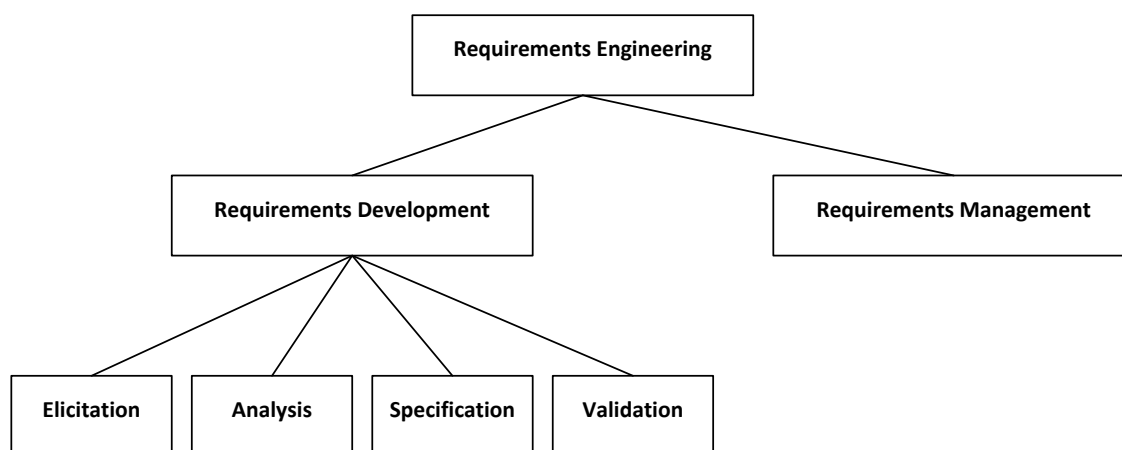


Figura 3- Modelo de engenharia de requisitos de Wieggers (Wieggers, 2003)

Na sequência deste estudo, o termo Engenharia de Requisitos será utilizado com a perspetiva dupla da integração das atividades de engenharia e de gestão.

2.2.2. Ciclo de vida dos requisitos

O levantamento de requisitos forma um ciclo de vida mais pequeno dentro do ciclo de vida maior que constitui o ciclo de vida de desenvolvimento de um sistema de informação. Mas a atividade do levantamento de requisitos é tão crítica que tudo o resto depende dela (Alexander, et al., 2002).

O ciclo de vida de um requisito é iniciado quando existe uma necessidade. Essa necessidade evolui para a definição de um requisito, este requisito é então utilizado e, posteriormente, avaliado.

No desenvolvimento do presente estudo, por limitações temporais não se acompanhará o ciclo de vida do levantamento. É, porém, útil relembrar que este componente essencial de um SI tem um ciclo de vida.

2.2.3. O Levantamento de requisitos

O processo de recolha e levantamento de requisitos não é de todo trivial, dado não existir a certeza de obter todos os requisitos através da colocação de questões a *stakeholders* sobre o que o sistema deve fazer.

Existem várias ferramentas que podem constituir um meio de auxílio precioso à Engenharia de Requisitos. Independentemente da ferramenta ou meio selecionados estes devem ter uma arquitetura baseada em Dados. Desta forma, permitirá uma revisão colaborativa, rastreabilidade e o controlo de versões (Gartner Group).

Previamente à análise, modelação ou especificação dos requisitos, estes têm que ser recolhidos através de um processo de elicitação (Ribeiro, C. et al 2004).

No que refere ao levantamento de requisitos deparamos-nos com a utilização de 2 termos, elicitar e recolher ou levantar requisitos. Semanticamente os dois termos têm significados semelhantes, no entanto a indicação é que são as ferramentas e as técnicas que os distinguem:

- (i) Elicitar é a recolha em primeira mão de informação de indivíduos que estão diretamente associados ao projeto. Recolher ou levantar refere à recolha indireta de fontes que não são humanas, isto é, fontes documentais;
- (ii) Elicitar é a recolha de requisitos de fontes primárias incluindo utilizadores finais. Recolher ou levantar é compilar requisitos de fontes secundárias como a documentação ou aplicações existentes;
- (iii) Elicitar utiliza técnicas como a entrevista, o *brainstorming* e o inquérito. Recolher ou levantar inclui análise da documentação, de interfaces e de regras de negócio.

Porém, a distinção realizada por dicionários como *Cambridge Dictionary* é bastante mais simples e indica que o termo elicitar tem um carácter de trazer ao de cima enquanto o termo recolher parece indicar que os elementos estão simplesmente disponíveis para ser recolhidos. Assim, no âmbito da presente dissertação e não existindo um consenso por parte dos autores será utilizado o termo levantamento de requisitos quando nos referimos ao processo de levantamento de requisitos como um todo. Este termo afigura-se-nos como inclusor das vertentes mais relevantes: trazer ao de cima (*bring out*), compilar e fazer evoluir. Ainda assim, não rejeitaremos o termo elicitação que será utilizado em referência a interações de nível mais detalhado como sucede quando ocorre um diálogo entre utilizador e analista com o objetivo de detalhar cada vez mais o requisito. Independentemente de outra argumentação, levantamento de requisitos é o termo mais utilizado tanto cientificamente como no desenvolvimento da atividade em si.

O levantamento de requisitos é o processo de determinar, documentar e gerir as necessidades e requisitos dos *stakeholders* de forma a atingir os objetivos do projeto. Este processo incorpora *inputs*, ferramentas e técnicas e *outputs* (PMBOK, 2013).

Na figura 4 é apresentado o processo de levantamento de requisitos com os *inputs*, ferramentas e técnica e *outputs* (PMBOK, 2013).

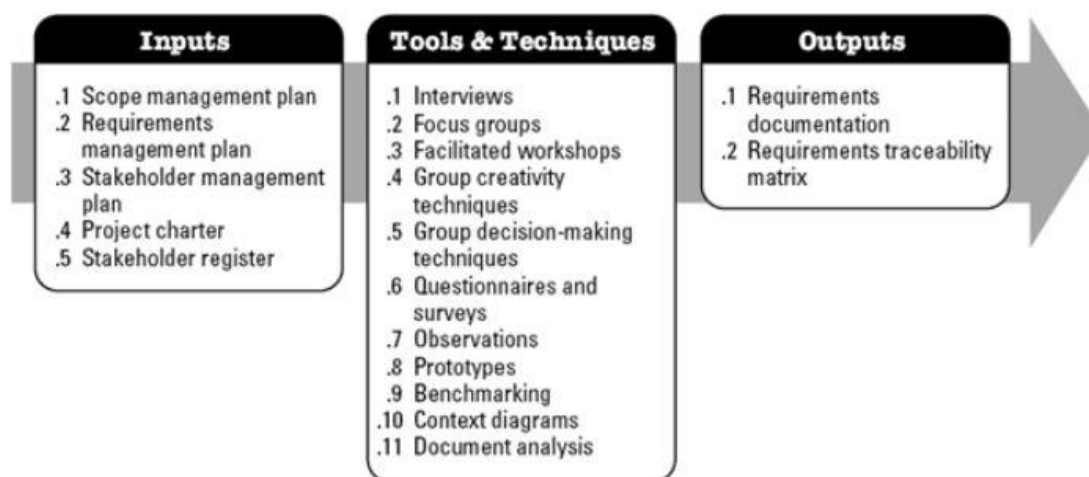


Figura 4- Processo de levantamento de requisitos (PMBOK, 2013)

A figura anterior ilustra o que o PMBOK (2013) considera como *inputs*, ferramentas e técnicas e *outputs*. Considerando os meios e as técnicas disponíveis é provável que os requisitos sejam ambíguos e incorretos podendo conduzir ao desenvolvimento de sistemas de informação com defeitos.

Os requisitos dos utilizadores são, na sua maioria, escritos em linguagem natural e suportados por diagramas e tabelas no documento de requisitos Sommerville (2010). E, embora a linguagem natural seja uma forma fácil de expressão acarreta algumas dificuldades:

1. Ser pouco clara quando o utilizador transmite ao analista de sistema o que pretende (Sommerville, 2010). Por outro lado, se o analista elaborar um documento extremamente detalhado este pode tornar-se de difícil leitura. Se um documento for de difícil leitura é muito provável que ninguém o leia, ou se o ler que o compreenda;
2. Outra das dificuldades da linguagem natural decorre da confusão que os utilizadores podem fazer entre requisitos funcionais e não funcionais;

3. Os utilizadores tendem a amalgamar os requisitos tornando uma série de requisitos diversos numa confusão de necessidades e pretensões (Sommerville, 2010);
4. A linguagem natural pode ainda ser ambígua, demasiado flexível e ser falha em modularidade (Sommerville, 2010) ou na capacidade para ser inteligível por um grupo alargado de indivíduos.

Com o objetivo de garantir a inteligibilidade dos requisitos elencados pelos utilizadores surgiram alternativas à linguagem natural.

Na Figura 5 são apresentadas as alternativas à linguagem natural propostas por Sommerville (2010).

Notation	Description
Structured natural language	This approach depends on defining standard forms or templates to express the requirements specification.
Design description languages	This approach uses a language like a programming language but with more abstract features to specify the requirements by defining an operational model of the system. This approach is not now widely used although it can be useful for interface specifications.
Graphical notations	A graphical language, supplemented by text annotations is used to define the functional requirements for the system. An early example of such a graphical language was SADT (Ross, 1977) (Schoman and Ross, 1977). Now, use-case descriptions (Jacobsen, et al., 1993) and sequence diagrams are commonly used (Stevens and Pooley, 1999).
Mathematical specifications	These are notations based on mathematical concepts such as finite-state machines or sets. These unambiguous specifications reduce the arguments between customer and contractor about system functionality. However, most customers don't understand formal specifications and are reluctant to accept it as a system contract.

Figura 5- Alternativas à linguagem natural no levantamento de requisitos (Sommerville, 2010)

Uma das linguagens que ganhou maior notoriedade é de natureza gráfica. Os modelos gráficos são utilizados para mostrar mudanças de estados ou quando é necessário registar e mostrar uma sequência de ações. Um exemplo destes modelos gráficos é a UML. A UML é a sigla de *Unified Modelling Language* e é uma linguagem para especificação de sistemas. Trata-se de uma linguagem diagramática em que as especificações podem ser representadas através de diagramas que recorrem a um conjunto simples de símbolos gráficos (Ramos, 2006). Por outro lado, integra grande

parte dos aspetos estruturais e comportamentais que habitualmente caracterizam os sistemas (Ramos, 2006).

Do processo de levantamento de requisitos deve resultar um documento: a especificação de requisitos de *software* (SRS). Este documento representa um acordo quanto aos requisitos elencados (Sommerville, 2010). Deve incluir os requisitos do utilizador e do sistema. Os documentos de requisitos são essenciais, especialmente quando o desenvolvimento do sistema de informação for contratado fora da organização (Sommerville, 2010). Porém, atualmente e com a utilização dos métodos de desenvolvimento *agile*, alguns autores defendem que os requisitos mudam tão rapidamente que quando este documento é finalizado já está desatualizado (Sommerville, 2010).

Pressman (2010) menciona que no refere à engenharia de *software* do tipo *agile*, esta combina a filosofia e um conjunto de orientações para o desenvolvimento. Esta filosofia de desenvolvimento encoraja a satisfação do cliente e a rápida entrega de *software* por equipas de projeto pequenas e altamente motivadas que trabalham através de métodos informais, entregas pequenas de *software* e simplicidade no desenvolvimento. As orientações do desenvolvimento privilegiam as entregas e uma comunicação constante entre clientes e programadores. As atividades da análise e do *design* não são desencorajadas, mas perdem relevância.

Beck (2000), um defensor da programação *agile* defende que se recolham os requisitos dos utilizadores de forma incremental e que se registem em cartões como se se tratasse de histórias. O utilizador depois indicará quais os requisitos que considera prioritários para a próxima implementação. Nos sistemas em que a instabilidade de requisitos seja elevada, esta abordagem pode ser bastante adequada.

Considerando os autores analisados verifica-se que o sucesso de uma atividade tecnológica independentemente, da qualidade das ferramentas utilizadas, está fortemente condicionada por fatores humanos como a linguagem e a comunicação.

Na metodologia procederemos ao elenco das técnicas utilizadas na organização alvo do presente estudo.

2.2.4. Requisitos: métricas de qualidade

As organizações que implementam processos de engenharia de requisitos colhem múltiplos benefícios (Wieggers, 2003). Benefícios como menor quantidade de *software*

defeituoso, redução de tempo a desenvolver novamente *software* defeituoso, menor número de características desnecessárias, custos de correção de *software* mais baixos, desenvolvimento mais célere, menor número de mal entendidos de comunicação, definição concreta de âmbito dos projetos. Embora não possamos afirmar que um processo de requisitos melhor traga mais lucro, os benefícios que este traz são quase impossíveis de quantificar (Wiegers, 2003).

A melhor forma de garantir que os requisitos possuem os atributos desejáveis seria garantir que os vários *stakeholders* reviam o SRS. Esta ação garantiria que diferentes *stakeholders* detetariam diferentes tipos de problemas. Os analistas de sistemas e os programadores dificilmente seriam bons avaliadores da completude ou adequabilidade de um requisito, da mesma forma os utilizadores não seriam bons avaliadores da viabilidade técnica (Wiegers, 2003).

Assim, e de acordo com Wiegers (2003), requisitos de qualidade são completos, corretos, viáveis, necessários, estabelecem prioridades, são claros e verificáveis.

O que significa um requisito ser completo? Significa que cada requisito deve descrever a funcionalidade que o SI deve garantir. Esta descrição deve conter toda a informação para que o programador possa desenhar e implementar aquela funcionalidade (Wiegers, 2003).

Um requisito correto ou consistente deve descrever com precisão a funcionalidade a desenvolver. Adicionalmente, essa funcionalidade não deve entrar em conflito com funcionalidades disponibilizadas por SI de nível superior (Wiegers, 2003).

A viabilidade de um requisito decorre da possibilidade real deste ser implementado considerando as limitações que possam existir. Esta é uma das razões porque o levantamento de requisitos tem que estar assente numa comunicação aberta, franca e fortemente cooperante. Muitas vezes a chamada à realidade pode ser feita pelo analista ou pelo programador que estão a acompanhar o levantamento de requisitos (Wiegers, 2003).

Requisitos que não sejam necessários constituem um investimento inútil pelo investimento financeiro que podem acarretar e pela perda de tempo dos *stakeholders* que certamente terão acarretado. Daí a necessidade de haver sempre alguém que valide a efetiva necessidade de um requisito (Wiegers, 2003).

O estabelecimento de prioridades no levantamento e implementação de um requisito é determinante na qualidade de requisitos de SI. Não podemos fazer tudo ao mesmo tempo e se, recentemente, o conceito de urgência se banalizou existem requisitos que tem que ser implementados antes de outros. Além da consideração teórica da igualdade na prioridade de requisitos tornar a gestão de um projeto de sistemas de informação uma missão impossível (Wiegers, 2003).

Os requisitos têm que ser claros e precisos. A linguagem natural é uma causadora natural da ambiguidade. Daí a necessidade de usar uma linguagem simples e compreensível a todos os intervenientes no processo de levantamento de requisitos. Os que leem a descrição de um requisito têm que ser capazes de o compreender. Os glossários de termos constituem uma ajuda ao estabelecer um léxico comum (Wiegers, 2003).

Garantir que um requisito é verificável é garantir que podemos aferir se o mesmo foi corretamente implementado. De outra forma, determinar se este foi corretamente implementado passa a ser uma questão de opinião e não objeto de análise. Os requisitos que não sejam completos, corretos ou consistentes, viáveis ou ambíguos também não serão verificáveis.

À semelhança dos requisitos também o SRS tem métricas de aferição de qualidade, Neste caso Wiegers (2003) indica que um SRS com qualidade é completo, consistente, modificável e rastreável.

2.3.Stakeholders, Comunicação e Linguagem

Os atores do levantamento de requisitos são os *stakeholders* e sendo a componente humana de um sistema de informação e são determinantes para o sucesso do desenvolvimento de um SI. Quando já existe um grupo de *stakeholders* perfeitamente definido, a fase seguinte é o levantamento de requisitos (Alexander, et al., 2002).

2.3.1. Stakeholders

Os *stakeholders* são um individuo, grupo ou organização que pode afetar, ser afetado ou entender que pode ser afetado por uma decisão, atividade ou resultado de um projeto. Os *stakeholders* podem estar envolvidos ativamente em um projeto ou ter interesses que podem ser afetados, positiva ou negativamente, pela conclusão de um projeto (PMBOK, 2013).

Sommerville (2010) define *stakeholders* como uma pessoa que é afetada, de alguma forma, pelo sistema. Frequentemente, os *stakeholders* tem necessidades diferentes e inconsistentes.

O levantamento de requisitos é um processo com um cariz muito forte de intervenção humana. Na qualidade do levantamento de requisitos emoções, como a sensibilidade e a abertura de espírito desempenham um papel crucial (Cunha, et al., 2008).

Consoante a dimensão de um projeto de desenvolvimento de SI pode existir uma diversidade maior ou menor de *stakeholders*. Existem *stakeholders* que não sendo utilizadores têm interesse em um determinado projeto. Diferentes grupos têm necessidades diferentes e, por vezes, entram em conflito (Alexander, et al., 2002).

Atualmente uma grande parte das organizações são multiculturais. Dado o levantamento de requisitos ser uma atividade eminentemente humana e o multiculturalismo nos condicionar fortemente, poderá este influenciar a qualidade no levantamento de requisitos? O multiculturalismo que caracteriza, atualmente, as equipas de TI e os ambientes das organizações podem, efetivamente, influenciar o levantamento de requisitos. A sensibilidade, a abertura de espírito e o entendimento do multiculturalismo, no âmbito de um projeto de desenvolvimento de SI, podem conduzir a melhores levantamentos de requisitos. Uma perspetiva intercultural pode agir como um facilitador no processo de levantamento de requisitos (Cunha, et al., 2008).

No contexto do presente estudo, não estamos perante um ambiente multicultural e com acentuadas diferenças étnicas. Estamos perante um ambiente e uma cultura organizacional assente em grupos profissionais com uma cultura profissional e léxico próprios como os inspetores do trabalho, os técnicos de prevenção e os técnicos de TI. O que pode ser entendido por um grupo como uma base comum de conhecimento pode não ser, necessariamente, entendido da mesma forma por outro grupo. Esta diversidade de origens e experiências, não constituindo exatamente multiculturalismo, pode dificultar muito a tarefa de um analista de requisitos (Cunha, et al., 2008). Por reconhecer as dificuldades que podem ser motivadas pela pertença dos *stakeholders* a grupos com características diferentes, Sommerville (2010) indica diretrizes para o levantamento de requisitos. Uma dessas diretrizes refere o evitar o uso do jargão técnico. O uso de jargão técnico não alude a diferenças de raiz cultural ou a multiculturalismo e sim a diferenças de léxico profissional.

Quando verificamos que, em relação a um determinado requisito, existem pontos de vista diferentes, deve proceder-se ao seu registo e manter esse registo anexo ao requisito. Isto permitirá que os *stakeholders* possam reavaliar esse requisito (Alexander, et al., 2002) (Wieggers, 2003).

Até há cerca de dois anos, a ACT recorria a recursos internos para garantir a análise e desenvolvimento do principal SI de apoio a uma das áreas mais importantes da sua atuação – a inspeção do trabalho. Os SI que garantiam o apoio à área da prevenção e à certificação de técnicos e entidades foram desenvolvidos com recurso a técnicos externos. A solução que derivará da presente investigação deverá contemplar esta diversidade de *stakeholders*. Existem inspetores e técnicos de prevenção, os demais técnicos superiores nas várias áreas de suporte e os técnicos de sistemas de informação. Atualmente já existem técnicos, em *outsourcing*, em permanência na ACT e futuramente, com a progressão da operação SAMA, esse número de técnicos irá seguramente aumentar.

2.3.2. Técnicos de Sistemas de Informação/Analistas de Negócio (BA)

Os Técnicos de TI quer sejam programadores ou analistas estão englobados no universo dos *stakeholders*. São os responsáveis por tornar realidade os desejos expressos pelos outros *stakeholders*.

No que refere ao processo de levantamento de requisitos os principais interlocutores com os utilizadores são os analistas de sistemas. Na organização em análise, os técnicos responsáveis pelo desenvolvimento são também os que apoiam o levantamento de requisitos.

Cunha e Canen (2008) utilizam o termo Business Analyst (BA) definido pelo International Institute of Business Analysis (IIBA) para nomear o profissional responsável por elicitar, analisar, comunicar e validar os requisitos que provocam as alterações em processos de negócio, políticas e em sistemas de informação. Este profissional tem que ser dotado de capacidades comunicacionais e de uma sensibilidade que lhe permita ir muito além da recolha de requisitos, porém, normalmente só são exigidas a este profissional capacidades relacionadas com as TI e não de outro tipo.

Adicionalmente, as equipas de projeto que têm a responsabilidade de desenvolverem sistemas de informação continuam a dar maior ênfase às competências tecnológicas,

como o desenvolvimento de código, do que às comunicacionais. No entanto são estas últimas que permitem, efetivamente, perceber as necessidades do cliente.

Na AP não existe uma diferenciação entre os técnicos que desempenham o papel de BA ou o de programador. No que refere à carreira profissional esta diferenciação também não é realizada. Existe uma referência a área de especialidade, mas esta referência não é vertida num conteúdo funcional que permita a um técnico de sistemas de informação denominar-se analista. Assim, frequentemente, o técnico que desempenha a tarefa de BA é simultaneamente aquele que desenvolve o código. Esta coincidência de funções no mesmo técnico funciona como um elemento que contraria as boas práticas no desenvolvimento de sistemas de informação. Este duplo papel, desempenhado por um único técnico, motiva a que o investimento no levantamento de requisitos seja encurtado. O técnico considera que qualquer lapso poderá ser colmatado na fase de desenvolvimento do SI. Na ACT, o técnico que procede ao levantamento de requisitos e desenvolve o *software* é também responsável por testar o *software*.

A experiência e estudos analisados já demonstraram que as consequências de uma atenção insuficiente à fase de levantamento de requisitos são, entre outras, dispormos de sistemas de informação que não respondem às necessidades evidenciadas entregues depois do prazo e por um valor mais elevado do que o, inicialmente, orçamentado (Cunha, et al., 2008).

Cunha e Canen (2008) fazem ainda notar que, na indústria de SI, a maioria dos membros que integram um projeto são orientados à tecnologia e nunca estudaram nem teorias nem conceitos de natureza cultural. Assim, o desenho de um processo acessível e inteligível aos vários *stakeholders*, poderão facilitar o entendimento de conceitos e estabelecer uma base comum de análise e de perceções entre grupos profissionais dentro de uma organização.

Assim, a distinção efetuada neste estudo a este grupo específico de *stakeholders* e ao desempenho de uma tripla função – levantar requisitos, desenvolver e testar *software* – é um dado importante para o diagnóstico e abordagem metodológica do problema.

2.3.3. Comunicação e Linguagem

As ferramentas e técnicas de recolha de requisitos dependem dos interlocutores serem dotados de boas capacidades comunicacionais. O PMBOK (2013) refere-as no capítulo dedicado à gestão de âmbito do projeto. As ferramentas e técnicas de

levantamento de requisitos são entrevistas, grupos de discussão ou foco, workshops, técnicas de criatividade em grupo, técnicas de tomada de decisão em grupo, questionário e inquéritos, observações, prototipagem, benchmarking, diagramas de contexto e análise de documentos. À exceção da prototipagem e da elaboração de diagramas de contexto, todas as técnicas e ferramentas dependem dos interlocutores terem boas capacidades comunicacionais. E, mesmo assim, a prototipagem como elemento de referência na programação *agile* implica um nível de comunicação bastante superior às abordagens tradicionais de desenvolvimento de *software*.

Diversos investigadores apontam como o motivo de muitos dos problemas que surgem na engenharia de *software*, a interação entre os utilizadores e os analistas. Requisitos que sejam ambíguos podem ser interpretados de forma diferente pelos vários interlocutores. As fontes desta ambiguidade podem residir nos diferentes backgrounds e experiências dos diferentes interlocutores (Cunha, et al., 2008).

As competências comunicacionais e de linguagem são tão relevantes que se inserem num grupo de competências que vários estudos definem como *soft competencies* que os técnicos de SI necessitam dependendo do papel que desempenham no desenvolvimento de um SI: analista ou programador. A fase de levantamento de requisitos implica o nível mais elevado de colaboração enquanto a fase de desenho de *software* implica um nível mais elevado de criatividade (Holtkamp, et al., 2014). Um analista necessita, sobretudo, de competências interpessoais e comunicacionais (Holtkamp, et al., 2014). Na fase de levantamento de requisitos a “habilidade de ouvir e estar atento aos seus pensamentos” e a “compreensão das perspetivas, necessidades e valores dos outros” é uma competência diferenciadora no que refere aos analistas.

No contexto da AP portuguesa e especificamente no contexto da ACT, não lidamos com desafios comunicacionais que derivem de *backgrounds* culturais assaz diferentes, lidamos, ainda assim, com questões comunicacionais entre grupos profissionais diferentes. Estas derivam deste grupos utilizarem léxicos diferentes à semelhança do que acontece com grupos culturais diferentes. Assim, a análise efetuada por Cunha, et al. (2008) ao pretender colmatar as diferenças comunicacionais que decorrem de perspetivas e sensibilidades culturais diferentes, pode efetivamente constituir um auxílio valioso para o desenvolvimento de um processo que auxilie o levantamento de requisitos. O desenho do processo terá que contribuir para o estabelecimento de vias de comunicação entre grupos profissionais diferentes.

Hsu, *et al.*, (2010) referem que os utilizadores partilham com mais vontade o conhecimento quando são estabelecidos comportamentos baseados na cooperação. Utilizadores e técnicos de SI conseguem desenvolver padrões de interrelação quando os utilizadores compreendem claramente o seu papel no projeto e quando o entendimento do projeto é partilhado e discutido (Hsu, et al., 2010).

2.4. Análise de Propostas de modelos de levantamento de requisitos

2.4.1. A Abordagem clássica

O desenvolvimento de *software* é a atividade que permite a construção de sistemas de informação. Estes sistemas são criados de forma a dar resposta a problemas ou satisfazer necessidades de um grupo de pessoas (Hickey, et al., 2004).

Na abordagem clássica os SI eram desenvolvidos com recurso ao modelo *waterfall*. Neste modelo a fase de levantamento de requisitos era enquadrada no início do ciclo de vida do desenvolvimento do sistema e só era revisitada durante a fase de testes. Nesta fase, procedia-se à revalidação dos requisitos que tinham sido elencados na fase de levantamento de requisitos (Hickey, et al., 2004).

As abordagens atuais centram-se na interação sucessiva, entre quem desenvolve e quem vai utilizar o sistema ou garantir a disponibilização desse sistema a quem o vai utilizar (Hickey, et al., 2004). Estas abordagens pressupõem um elevado nível de interação entre o analista, o programador e os utilizadores. Pretendem uma maior eficiência e flexibilidade nos projetos de *software*, minimizar especificações, administração e documentação desnecessárias e trabalho pouco produtivo (Nuottila, et al., 2016).

2.4.2. A metodologia de *Agile Development* no setor público

Com efeito, as metodologias *agile* têm sido apontadas como valiosos contribuintes do sucesso de projetos de SI pelo aumento da satisfação do cliente e pela flexibilização de gestão que acarretam, especialmente no setor privado (Nuottila, et al., 2016). No desenvolvimento ágil a fase de levantamento de requisitos é revisitada sempre que um protótipo de um componente de *software* é colocado em testes. A metodologia de desenvolvimento ágil ou, no original, *agile development*, é cada vez mais usada no desenvolvimento de sistemas de informação nas organizações.

Contudo, a sua adoção pelo setor público tem sido lenta (Nuottila, et al., 2016). Esta lentidão na adoção desta metodologia reflete-se na literatura existente sobre o tema. Existem poucos estudos a discutir e analisar a utilização de metodologias *agile* no setor público (Nuottila, et al., 2016). Embora a metodologia *agile* seja uma metodologia de desenvolvimento de sistemas de informação e não uma técnica de levantamento de requisitos influi profundamente na forma e no ritmo do levantamento de requisitos.

Existe a tentação de se considerar que o ritmo de adoção deste tipo de metodologias pelo setor público é condicionado pelas características do próprio setor. Trata-se de um setor fortemente hierarquizado, conservador e pouco aberto à mudança e à inovação (Chivanato, 2004). Porém, as razões são de outra ordem. Aplicar a metodologia *agile development* no contexto público requer mudanças radicais na forma como, atualmente, os projetos de sistemas de informação são negociados, contratualizados, adquiridos e organizados para que estes pudessem entregar o seu valor máximo (Nuottila, et al., 2016).

A utilização de *agile development* implica que tenham que existir mudanças ao nível organizacional (Abrahamsson, et al., 2009). Com o objetivo de investigar os diferentes tipos de desafios que são colocados às organizações do setor público quando adotam práticas de desenvolvimento ágil em projetos de *software* foi desenvolvido um estudo, numa organização do setor público finlandês (Nuottila, et al., 2016).

Os desafios registados são de vária ordem. Este tipo de metodologia centra-se nos talentos e competências individuais. É essencial que utilizadores, programadores e demais *stakeholders* tenham um entendimento muito preciso e claro do seu papel no processo (Nuottila, et al., 2016). Quando isto sucede os receios individuais emergem. Por exemplo, existem programadores que receiam que esta metodologia revele fraquezas e deficiências nas competências que dispõem ou podem, simplesmente, estar tão habituados aos modelos tradicionais que não querem mudar (Nuottila, et al., 2016). Outro dos aspetos relevantes que o estudo fez emergir foi que os programadores e analistas podem não conhecer o negócio com a necessária profundidade. As reticências colocadas pelos colaboradores individualmente terão, certamente, repercussão no comportamento e abertura da organização aos novos métodos (Conboy, et al., 2011).

Outra alteração introduzida por esta metodologia é o facto do projeto não estar integralmente documentado no seu início. Os requisitos são levantados e acordados à

medida que o desenvolvimento progride. As metodologias do tipo *agile* promovem pouca documentação e isto pode dificultar a compreensão dos requisitos e futuras passagens de trabalho a outras equipas. Os programadores precisam dos requisitos para cada etapa e precisam de os compreender claramente sob pena do *software* implementado não entregar o que é suportado (Nuottila, et al., 2016). Assim, até na implementação de técnicas inovadoras, a comunicação é essencial. As ferramentas de comunicação são essenciais à prática de *agile*, especialmente se existirem vários indivíduos e equipas envolvidos no processo (Nuottila, et al., 2016). Quando se utiliza desenvolvimento ágil os utilizadores têm que trabalhar continuamente com as equipas de desenvolvimento para aceitar as novas funcionalidades e participar no planeamento de trabalho da equipa responsável pelo desenvolvimento.

Adicionalmente, a adoção de metodologias do tipo *agile* implica que todos os colaboradores da organização tenham que ser devidamente formados e treinados nesta metodologia (Nuottila, et al., 2016). Na organização em estudo sempre que existe a introdução de um novo sistema de informação é dada a formação a *key users* que depois a disseminam pela organização. Esta metodologia de formação em sistemas de informação é usada, essencialmente, devido à dispersão geográfica da organização. Numa primeira análise, a adoção deste tipo de metodologias implicaria a priori uma mudança no processo de formação interna da organização.

O setor público, à semelhança de outros setores da economia, também se tem debatido com o insucesso dos projetos de desenvolvimento de SI (Brown, 2001), (Goldfinch, 2007). As dificuldades neste setor assumem um carácter problemático quando os governos procuram aumentar a sua eficiência e eficácia através da digitalização das suas operações e de disponibilizar serviços *online* baseados em *software* (Brown, 2001) (Hardy, et al., 2008) (Janowski, 2015).

No estudo realizado, verificou-se que uma parte importante do trabalho administrativo foi reduzido em cerca de 25%. Os maiores desafios registados relacionaram-se com a documentação, educação, experiência, compromisso, a comunicação, envolvimento e comunicação entre *stakeholders*, quais os papéis a desempenhar no seio da metodologia *agile*, a legislação e a complexidade da arquitetura de sistemas de informação e a integração entre SI.

As organizações integrantes do setor público, quando as comparamos com outros setores, têm características que dificultam sobremaneira a contratualização de sistemas de informação (Edquist, et al., 2000). Os sistemas de informação do governo são, tradicionalmente, de grandes dimensões e extremamente complexos. A celeridade da inovação e o ritmo da evolução também são geralmente mais lentos neste setor (Brown, 2001) (Janowski, 2015). Ao mesmo tempo, a falta de gestão adequada tem sido referida como um fator que causa dificuldades aos projetos públicos de *software* (Brown, 2001).

Embora o âmbito da presente dissertação refira ao aperfeiçoamento ou à elaboração de um processo de levantamento, as metodologias de desenvolvimento de sistemas de informação por integrarem a fase de levantamento de requisitos estão intimamente ligadas. Assim, a seleção das componentes que integram um processo de levantamento de requisitos tem que casar com a metodologia de desenvolvimento de SI. As metodologias de *agile development* endereçam várias questões determinantes do desenvolvimento de SI. Um dos principais objetivos do presente estudo é garantir o envolvimento a interação e a comunicação entre *stakeholders* no processo de levantamento de requisitos e esta também é uma determinante nesse tipo de metodologia. Dado a metodologia assentar em desenvolvimentos rápidos (*sprint*), a resposta dos utilizadores tem que ser rápida e este é um dos problemas com que estamos a lidar na organização alvo do estudo. As alterações ágeis que o *agile* implica acarreta um envolvimento muito grande por parte dos utilizadores (Nuottila, et al., 2016).

Outra questão a ter em mente na utilização de *agile development* refere a uma variável que inclui a própria natureza do setor. Quando uma legislação entra em vigor tem uma data pré-estabelecida para vigorar. A utilização da convive perfeitamente com estes tempos. Mas os métodos baseados em *agile* usam a integração contínua. Os tempos determinados pela entrada em vigos da legislação chocam com esta metodologia (Nuottila, et al., 2016). Adicionalmente, e como o *agile development* foi criado para pequenos sistemas de informação e projetos isolados, quando se torna necessária a integração com vários sistemas de informação pré-existentes e complexos, a metodologia revela deficiências (Nuottila, et al., 2016).

Apesar de todas as dificuldades e desafios relatados, no estudo desenvolvido por Nuottila et al (2016) numa agência pública finlandesa, a implementação da metodologia *agile* foi considerada um sucesso pela direção da Agência. Encontrar o equilíbrio entre a documentação formal e a comunicação informal foi difícil (Nuottila, et al., 2016). As

organizações públicas assentam fortemente na documentação e as metodologias *agile* implicam menos documentação, embora não seja o objetivo destas metodologias a redução da documentação, ao contrário do que por vezes é indicado (Conboy, et al., 2011).

A adoção de metodologias *agile* no setor público passa por alterar processos de trabalho e por uma reorientação dos papéis desempenhados pela gestão e pelos colaboradores, bem como na organização do trabalho por projetos.

Uma conclusão determinante deste estudo é que a legislação de contratação do setor público introduz mais desafios à utilização de metodologias *agile* que o setor privado (Nuottila, et al., 2016). Atualmente, a União Europeia está a rever os regulamentos de contratação com o objetivo de adequar os códigos de contratação às novas metodologias de desenvolvimento de SI. Expectavelmente, o novo código entrará em vigor no dia 1 de janeiro de 2018.

2.4.3. As competências sociais – *soft competencies*

As competências sociais são críticas no desenvolvimento de SI. Os problemas que emergem durante a fase de análise de requisitos confirmam que, entre os *stakeholders*, existem vários conflitos (Yu-Chih Liu, et al., 2011). Gerir estes conflitos tem que fazer parte de uma estratégia para alcançar o sucesso em projetos de SI.

A presença do conflito interpessoal gera sintomas como a hostilidade, o ciúme, comunicação de fraca qualidade e frustração. Tentar evitar o conflito interpessoal entre utilizadores e a gestão da organização pode tornar mais forte ou minar o nível de compromisso que garante o sucesso de projeto de SI. Tal como gerir o conflito que ocorrerá entre as unidades de negócio e a equipa do departamento de sistemas de informação durante o ciclo de vida de desenvolvimento do projeto (Yu-Chih Liu, et al., 2011).

Lewis (2007) define o sucesso de um projeto como sendo a prossecução dos objetivos formulados, o cumprimento do orçamento, do prazo e a resposta em termos de eficiência operacional.

Cada vez mais, os que estudam o levantamento de requisitos concordam que a qualidade deste está diretamente relacionada como o envolvimento dos *stakeholders*. Este envolvimento traz consigo conflitos. Por um lado, os utilizadores pretendem que o SI a desenvolver seja um reflexo do ambiente, sempre em mutação, no qual trabalham.

Por outro lado, a principal preocupação dos técnicos de sistemas de informação é simplificar o sistema, fechar o levantamento de requisitos, o mais cedo possível, e entregá-lo dentro do prazo e do orçamento (Yu-Chih Liu, et al., 2011).

Yu-Chih Liu, et al. (2011) consideram que atores diferentes ocupam posições diferentes em um projeto de desenvolvimento de SI, então quando se avalia a performance um projeto deve considerar-se a eficácia e a eficiência da performance destes atores. A eficiência refere à relação entre recursos alocados e recursos consumidos como o tempo, o custo e o número de participantes envolvidos no projeto e a eficácia refere à qualidade do trabalho produzido. Quais os atores envolvidos e o grau de envolvimento são componentes a considerar quando levantamos requisitos para um sistema de informação.

Diversas abordagens à forma como o *software* é desenvolvido, como as do tipo *agile* que já analisámos, decorreram de tentar melhorar a qualidade da interação entre utilizadores e programadores. Se realizarmos um exame posterior a muitos projetos de sistemas de informação que falharam percebemos que os dois fatores com mais influência são os conflitos que ocorrem entre utilizadores e técnicos de SI e a incerteza no que refere aos requisitos a elicitar (Yu-Chih Liu, et al., 2011).

Os conflitos geram uma comunicação de fraca qualidade. Se a informação for insuficiente gera incerteza nos requisitos. Esta incerteza incorpora duas noções: instabilidade e diversidade do requisito. A incerteza nos requisitos resulta da diferença entre a informação que os técnicos de SI possuem e a que é necessária para determinar os requisitos para o utilizador final (Yu-Chih Liu, et al., 2011).

Um projeto que está em constante mudança pode gerar tensão organizacional e esta gera diversidade. Se existir demasiada diversidade num projeto de SI, esta pode ser um indicador de que os *stakeholders* diferem, em muito, na sua visão do sistema de informação. A diversidade também pode ser causada pela complexidade do sistema de informação a desenvolver.

Com o objetivo de avaliar a forma como os conflitos interpessoais afetam o resultado final no desenvolvimento de SI, (Yu-Chih Liu, Julie et al, 2011), elaboraram um modelo de investigação. Este modelo pretende avaliar a forma como os conflitos interpessoais se refletem em incerteza nos requisitos e que, ambos os componentes têm efeitos negativos na avaliação final do projeto

O modelo foi elaborado com o recurso a questionários. O tratamento de resultados destes revelou que a instabilidade tem efeitos diferentes nos projetos de SI. Assim:

- a) A instabilidade de requisitos tem um impacto positivo nos conflitos interpessoais;
- b) Os conflitos interpessoais têm um impacto positivo na diversidade de requisitos;
- c) A instabilidade de requisitos tem um impacto negativo considerável na performance do projeto;
- d) A diversidade de requisitos tem um impacto negativo considerável na performance do projeto.

Uma análise mais profunda revelou que a instabilidade de requisitos tem um efeito mais nocivo, na performance do projeto, do que a diversidade de requisitos. Devemos, por isso, tratar a instabilidade e a diversidade de requisitos de forma diferente. Estas têm consequências diferentes e, muito provavelmente, razões diferentes para sucederem. Adicionalmente, o estudo comprova que a introdução de um mediador pode alterar o efeito que o conflito tem no sucesso dos projetos de SI (Yu-Chih Liu, et al., 2011).

Os conflitos interpessoais entre utilizadores e profissionais de TI também podem ser examinados da perspetiva do processo (Yu-Chih Liu, et al., 2011). O processo de desenvolvimento de sistemas de informação é iminentemente interativo, de forma a responder a pressões externas, mudanças tecnológicas e mudanças nos requisitos e no desenho. A mudança é inevitável em um processo com este nível de interatividade. Um processo típico de engenharia de *software* tem 4 fases sequenciais: um estudo de viabilidade, o levantamento de requisitos, a especificação de requisitos e a validação de requisitos (Sommerville, 2010). Para garantir que o percurso destas fases é o mais eficiente possível, tanto para utilizadores como para técnicos de SI, estes devem concordar nos *outputs* de cada uma destas fases. A não concordância pode implicar entendimentos diferentes sobre o que é expectável, o que gerará mal entendidos e conflitos (Yu-Chih Liu, et al., 2011).

O gestor de projeto deverá ter a capacidade harmonizar interpretações e de antever questões que possam gerar uma comunicação deficiente e, conseqüentemente, conflitos. Frequentemente, os gestores de projeto demonstram uma capacidade reduzida para superar o conflito organizacional (Towards a framework of enterprise information system conflicts, 2014). E esta capacidade é um fator determinante no sucesso de um

projeto de SI. A elaboração de um plano de comunicação poderá auxiliar a impedir o conflito se garantir uma eficaz comunicação de requisitos, formatos e a frequência de comunicação que ocorrerá no projeto. O plano de comunicação constitui uma ferramenta valiosa para guiar os *stakeholders* e para que o papel cometido a cada um seja claro. A comunicação eficaz entre *stakeholders* pode minimizar os impactos de requisitos instáveis no desenvolvimento de SI e reduzir substancialmente o conflito interpessoal (Yu-Chih Liu, et al., 2011).

2.4.4. O levantamento de requisitos e as diferenças culturais

Com o objetivo de colmatar as dificuldades de linguagem que estão, muitas vezes, na origem de mal entendidos entre os técnicos de SI e os outros *stakeholder*, foram propostos vários modelos de comunicação. O intuito era disponibilizar ferramenta *standard* que fosse percebida por todos os membros da equipa de desenvolvimento. A maioria dos modelos assentou em representações gráficas da arquitetura de informação e dos processos de negócio como a DFD (*Data Flow Diagram*), o ERM (*Entity Relationship Model*) e, mais recentemente o UML (*Unified Modelling Language*) (Cunha, et al., 2008).

O propósito destes modelos é constituir uma analogia da linguagem natural que permitirá visualizar a forma como o sistema funciona. Assim, através de representações gráficas mostram os interfaces do sistema com entidades externas, as funções que serão desempenhadas, as alterações de dados e as relações que serão estabelecidas entre a informação, bem como o comportamento esperado do sistema e dos utilizadores (Cunha, et al., 2008).

Estes modelos tornaram-se bastante conhecidos e utilizados entre os profissionais de TI, mas os utilizadores continuam a considerá-los confusos e a depender da capacidade do analista de negócio de traduzir a linguagem gráfica dos modelos para a linguagem natural. Para que a comunicação seja estabelecida tanto o utilizador como o analista têm que perceber clara e mutuamente a sua realidade (Davis, et al., 2006).

Hofstede (1991) desenvolveu duas *frameworks*, uma para endereçar as diferentes culturas nacionais e outra para endereçar as diferentes culturas dentro na organização. No espaço do presente trabalho a *framework* que detém maior valor é a que endereça diferentes culturas organizacionais. Estas diferentes culturas são residentes nas estruturas mentais de todos os membros da organização.

Cunha, et al. (2008), Hofstede (1991) e Johnson, et al. (2008) entre outros desenvolveram estudos aprofundados sobre a percepção dos efeitos que as diferenças culturais e outros aspetos como a importância e influência dos *stakeholders* desempenham na comunicação aquando do levantamento de requisitos.

Embora, o desenvolvimento de um processo ou um meio de levantamento de requisitos não possa ignorar as questões culturais e os efeitos que as mesmas têm no levantamento de requisitos, a questão a reter é que a identificação e avaliação de todos os interlocutores chave são essenciais. Todas as atividades, num projeto de SI que dependerem de um bom processo de comunicação, devem ser feitas após a identificação e avaliação de todos os interlocutores chave (Cunha, et al., 2008). Os autores reforçam, também, que é necessário melhorar a comunicação entre pessoas com distintas identidades culturais. A comunicação e a sensibilidade intercultural desempenham um papel crucial nos projetos de SI e os especialistas de SI têm de ganhar competências ao nível da comunicação intercultural.

Na Tabela 1 sintetizam-se as questões chave e instrumentos desenvolvidos para melhorar a comunicação intercultural em projetos de SI (Cunha, et al., 2008).

Tabela 1- Comunicação intercultural em projetos de SI (Cunha et al., 2008)

Pergunta-chave	Ferramenta ou instrumento desenvolvidos
Os colaboradores da área de TI têm consciência da influência que a diversidade cultural tem no sucesso dos projetos?	Cunha, et al. (2008) propõem um seminário que permita perceber as questões culturais mais comuns nas organizações.
Os colaboradores da área de TI têm consciência da sua própria identidade cultural?	Hofstede (1991) propõe uma auto avaliação qualitativa baseada nas dimensões identificadas pelo autor.
Os colaboradores da área de TI têm consciência da diversidade cultural da equipa de projeto?	Hofstede (1991) propõe a realização de um seminário que permita o intercâmbio das perceções individuais da diversidade cultural baseada nas dimensões identificadas pelo autor.
Os colaboradores da área de TI sabem quem são os <i>stakeholders</i> com mais influência no projeto?	Identificação dos <i>stakeholders</i> mais influentes e com mais poder no projeto mediante a utilização do método proposto por Johnson, et al. (2008).
Os colaboradores da área de TI percebem as diferenças culturais existentes entre os <i>stakeholders</i> do projeto?	Seminário e avaliação qualitativa das características culturais dos principais <i>stakeholders</i> baseado nas dimensões de Hofstede (1991).

Fonte: Requirements Gathering in Information Technology: a Cross-cultural Perspective (Cunha, et al., 2008).

A importância que o levantamento de requisitos tem nos projetos de SI é indiscutível. O desafio, durante esta fase, é coordenar e compreender uma larga diversidade de fontes de informação, incluindo áreas de negócio diferentes. Esta compreensão implica sensibilidade e abertura. Este contributo pode ser determinante para o sucesso dos projetos de desenvolvimento de sistemas de informação. Esta sensibilidade e abertura são também condicionantes da consciência multicultural em equipas de TI e é determinante no desempenho destas equipas (Cunha, et al., 2008).

2.4.5. As fases do levantamento de requisitos

Um processo é um conjunto de ações e atividades interrelacionadas desenvolvidas para criar um produto, serviço ou resultado pré definido (PMBOK, 2013).

Com o objetivo de desenhar um processo temos que proceder à sua decomposição nas fases e perceber qual a melhor forma de assegurar a prossecução dessas fases. Frequentemente, essas fases são composta por atividades. Uma das fases do desenvolvimento de *software* é o levantamento de requisitos. Hickey, et al. (2004) indicam que o processo de levantamento de requisitos é frequentemente descrito como uma série de atividades.

Na Figura 6 é apresentado o Modelo Paralelo do Processo de Requisitos de Hickey, et al. (2004).

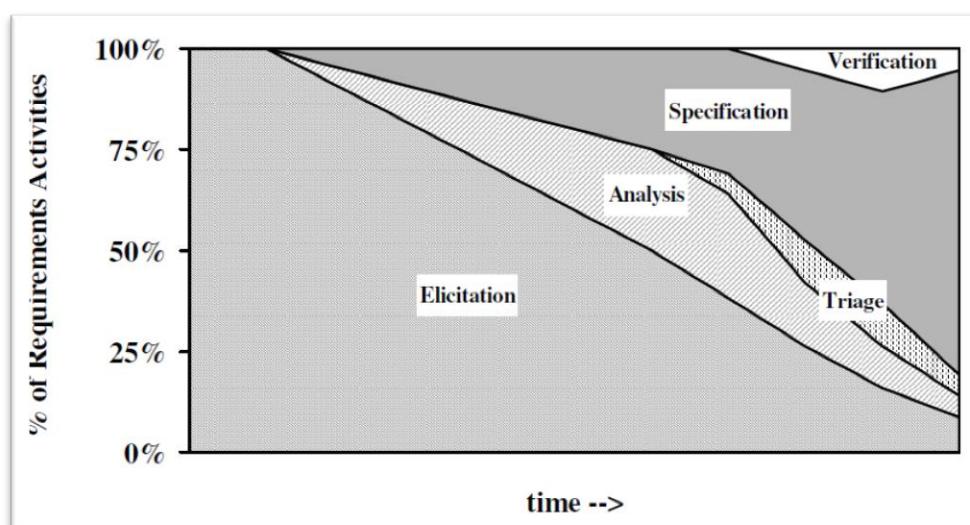


Figura 6- Modelo Paralelo do Processo de Requisitos (Hickey, et al., 2004)

Na Figura 6 anterior divisamos as seguintes atividades:

- Elicitação – aprender, descobrir, perceber e extrair necessidades de clientes, utilizadores e outros *stakeholders*.
- Análise – analisar a informação recolhida dos *stakeholders* com o objetivo de gerar uma lista de candidatos a requisitos, através da criação e análise de modelos de requisitos para garantir uma compreensão crescente dos mesmos, bem como descortinar incompletudes e inconsistências.
- Triagem – determinar que conjunto de requisitos obtidos pela via da elicitação e da análise deve figurar em que versão do sistema.
- Especificação – documentar o comportamento esperado do sistema de informação.

- Verificação – determinar a razoabilidade, consistência, completude, adequabilidade e ausência de deficiências de um determinado conjunto de requisitos.

Estas atividades estão interligadas e não obedecem necessariamente à ordem acima indicada. Podem acontecer de forma interativa e paralela.

A abordagem ao processo de levantamento de requisitos, preconizada por Hickey, et al. (2004), defende que a atividade da elicitação de requisitos é muito mais dinâmica que estática. Este pressuposto de dinamismo entre atividades eleva a fasquia da clareza e precisão da elicitação de requisitos e, determina um entregável (i) cada vez mais sofisticado e (ii) com um grau, cada vez maior, de correspondência ao inicialmente pretendido. Nesta abordagem os autores assumem que os requisitos podem mudar constantemente.

Hickey, et al. (2004) colocam a ênfase na atividade de elicitação de requisitos dentro do processo de levantamento de requisitos. Este destaque acontece por os autores considerarem que a elicitação de requisitos é a atividade que permite o efetivo conhecimento do pretendido pelos *stakeholders*.

Existem vários modelos de elicitação de requisitos. Alguns mostram como a informação circula entre atividades e que *inputs* e *outputs* são originados entre elas. Outros modelos centram-se nas questões relativas à comunicação, entre utilizadores e responsáveis pelo desenvolvimento de sistemas de informação (Hickey, et al., 2004). A maioria dos modelos de levantamento de requisitos inclui uma atividade de elicitação, como atividade separada ou como parte de outra atividade integrante do modelo de requisitos (Loucopoulos, et al., 1995).

A existência de várias metodologias de elicitação de requisitos tem como função auxiliar os analistas na perceção das necessidades dos *stakeholders*. Alguns analistas de sistemas de informação consideram que se pode aplicar uma única metodologia a todas as situações. Hickey, et al. (2004) discordam, indicando que, normalmente, os analistas que utilizam uma única técnica fazem-nos por uma, ou pela combinação, das seguintes razões:

- a) É a única técnica que conhecem;
- b) É a técnica favorita para todas as situações;

- c) O analista está a seguir uma determinada metodologia que integra a técnica utilizada;
- d) O analista tem a maturidade e a experiência para determinar qual a técnica que deve ser utilizada naquela precisa situação.

A última razão é determinada pelo nível de conhecimento e experiência do analista. Analistas com menos experiência e conhecimento não têm o discernimento para, fundamentadamente, selecionarem a melhor técnica para cada situação (Hickey, et al., 2004). Por considerarem que esta forma de atuação apresenta lacunas, os autores desenvolveram um modelo unificado de elicitação de requisitos. Os objetivos do modelo proposto são os seguintes:

- Destacar explicitamente o papel desempenhado pelo conhecimento tanto no que refere à elicitação como às técnicas usadas para esta;
- Disponibilizar uma *framework* que permita compreender o papel da elicitação de requisitos no desenvolvimento de *software*;
- Identificar os fatores que os analistas devem ter em consideração quando selecionam uma técnica de elicitação;
- Descrever a forma como qualquer metodologia de elicitação pode ser representada pelo modelo;
- Mostrar quais os pressupostos assumidos pelas metodologias de elicitação assumem acerca de uma situação;
- Identificar a facilidade com que podemos ajustar as metodologias existentes a situações únicas;
- Mostrar como podemos facilmente criar novas metodologias de elicitação através da definição de características situacionais e, posteriormente, observar e registar os casos de metodologias que daí resultam.

O modelo proposto é aplicado por uma fórmula que assenta em 3 variáveis (i) R que corresponde ao requisito (ii) T que corresponde à técnica aplicada e (iii) S que corresponde à situação em que o modelo é aplicado. Assim, conclui-se que no levantamento de requisitos a forma de elicitação tem que ter em conta estes três fatores. Como, em última análise, a técnica aplicada resulta sempre de uma escolha do analista foi adicionada a variável P, que corresponde à escolha pessoal do analista no universo de técnicas disponíveis.

Na figura 7 visualiza-se como funciona graficamente o modelo proposto por Hickey, et al. (2004)

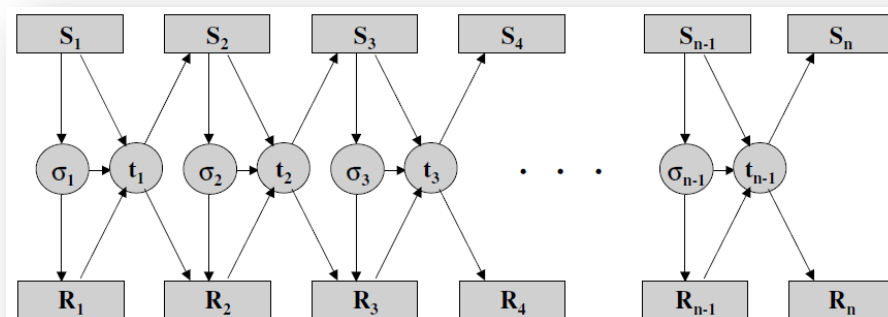


Figura 7- Exemplo de Funcionamento da atividade de Elicitação de Requisitos de Hickey et al (2004)

Assim quando o modelo de Hickey, et al. (2004) é aplicado a uma dada situação tanto os requisitos como a técnica sofrem alterações e refinamentos. Estes permitirão a elicitação mais precisa de um requisito, pela técnica mais ajustada a uma dada situação.

O conceito de situação (S) representa todas as características da situação que podem influenciar a elicitação e integra as características do projeto e da organização, as do domínio do problema e do domínio da solução.

O conceito de Técnica de elicitação (T) refere a uma série de passos e regras documentados para auxiliar os analistas na elicitação de requisitos. As técnicas são frequentemente combinadas de forma a constituírem metodologias.

O conceito de requisito (R) seria, também, mais amplo que o de requisito, *per se*, e incluiria as necessidades, problemas, pretensões, desejos, regras de negócio, características, objetivos (Robertson, et al., 1999).

O modelo desenhado por Hickey, et al. (2004) funciona de um modo cíclico, repetindo-se a cada situação registada e produzindo novos requisitos. Este modelo prevê, ainda, a possibilidade de (i) adaptar uma metodologia existente a uma dada situação (ii) criar uma metodologia, quando não se pretender seguir uma já existente e (iii) perceber se a criação da metodologia é o mais adequado à situação. Independentemente da seleção, o modelo fornece os procedimentos a seguir.

Com o objetivo de escolher da técnica de elicitação, os autores realizaram uma série de entrevistas com vários peritos em elicitação de requisitos. Os 11 peritos entrevistados reuniam mais de 285 anos de experiência em elicitação de requisitos e validaram as variáveis do modelo na medida em que:

1. Reconheceram o valor do carácter interativo da atividade de elicitação e o incremento de precisão que o mesmo traz ao requisito;
2. Variam a metodologia de elicitação de acordo com a informação que procuram, validando a questão do estado do requisito descrito no modelo;
3. Todos os peritos usam diferentes metodologias de elicitação dependendo da situação. O domínio do problema, da solução e as características do projeto determinaram a mudança na metodologia de elicitação;
4. Quando descreveram os motivos que os levaram a optar por determinada técnica, os peritos referiram determinadas características da técnica que se adaptavam à situação. Esta questão suportava a inclusão, no modelo, das características da técnica a utilizar;
5. Os pontos anteriores suportam a inclusão no modelo do seletor de funções e a sua dependência funcional de R, S e x(T);
6. Cada um dos peritos pareceu preferir as técnicas que normalmente usam e com as quais estão mais familiarizados. Porém, sempre que a situação o determinou mudaram a técnica quando a situação também mudou. Assim, os peritos preferem uma determinada técnica, mas estão suficientemente familiarizados com outras técnicas para mudar sempre que tal seja determinado por alterações situacionais.

O modelo de Hickey, et al. (2004) tinha essencialmente 3 objetivos (i) analisar as metodologias existentes (ii) representar qualquer metodologia existente e (iii) desenvolver ou adaptar metodologias a situações específicas. Das componentes analisadas, os autores destacam um elemento que denominam conhecimento situacional. O conhecimento situacional é a medida do conhecimento do problema a resolver nas suas várias dimensões. Estas dimensões podem ser tão variadas como o conhecimento do problema a resolver pelo sistema a desenvolver, a cultura e clima organizacionais, a situação de mercado da entidade, entre outros. Este conhecimento é, normalmente, detido por um conjunto de *stakeholders*, que têm que ser persuadidos a partilhar este conhecimento com analistas e programadores.

O modelo proposto abre várias novas direções de pesquisa, designadamente no que refere (i) à taxonomia do problema, solução e características do projeto (ii) à taxonomia das técnicas de elicitação de requisitos (iii) implementação do seletor de funções na fórmula do modelo que determina a técnica de elicitação.

No âmbito da presente dissertação considera-se que a utilização de taxonomias pode ser um auxiliar valioso para categorizar elementos que, tendencialmente se considera que não são categorizáveis. No processo de levantamento de requisitos, a elicitação de requisitos tem uma componente humana muito forte. Devido a essa componente é introduzido um elemento de subjetividade que, não podendo ser sobrevalorizado, não pode ser desprezado, sob pena de se perder informação – requisitos – que é importante registar.

A existência de taxonomias permite ainda organizar o processo de levantamento de requisitos. Através do percurso da seleção do problema, da solução, estabelecimento das características do projeto até chegar à seleção da técnica de elicitação de requisitos. Se a uma dada situação puderem ser aplicadas duas técnicas de elicitação de requisitos estas devem surgir na mesma posição na taxonomia.

Numa primeira abordagem considerou-se que o modelo unificado de Hickey e Davis (2004) reduzia demasiado a componente humana ao transpor a atividade de elicitação de requisitos para uma fórmula matemática. Todavia, a utilização de taxonomias e de uma fórmula pode exercer um controlo sobre a subjetividade que caracteriza a elicitação de requisitos e que, frequentemente, colabora para que o âmbito dos projetos de desenvolvimento de SI se desvaneça.

2.5. Um conceito inovador - A Gamificação

Das várias abordagens à problemática do levantamento de requisitos e expostas no presente estudo ressaltam vários aspetos. O mais evidente é que, embora o desenvolvimento de sistemas de informação produza entregáveis de natureza tecnológica, depende fortemente de um componente humana que tanto é prévia como simultânea ao desenvolvimento do sistema. É prévia quando o desenvolvimento do SI ocorre baseado em abordagens clássicas como a metodologia *waterfall*. É simultâneo quando o desenvolvimento do SI ocorre por recurso a *agile development*.

Estabelecemos, também, que o setor público é fortemente condicionante das metodologias que podem ser utilizadas. Tem uma cultura fortemente hierarquizada, é

pouco propenso à inovação e obedece a constrangimentos legais fortes no que refere ao seu funcionamento, à contratação de SI e até à forma como pode desenvolver esses sistemas, dado estar condicionado pelos tempos da entrada em vigor de normativos.

Adicionalmente, a organização em estudo é uma organização dispersa geograficamente com 32 locais de trabalho distribuídos por Portugal continental.

Independentemente do modelo CVDS selecionado seja este (i) a waterfall, (ii) fonte, (iii) prototipagem rápida e (iv) incremental, ou outros, todos estes modelos têm em comum a atividade de levantamento de requisitos como a primeira atividade do ciclo de desenvolvimento de SI. Previamente ao tratamento de requisitos, estes têm que ser recolhidos. É esta atividade que permite perceber como deve o futuro SI operar (Ribeiro, et al., 2014).

A natureza social do levantamento de requisitos é inquestionável, assim é compreensível que as tendências mais recentes que estudam esta atividade procurem nas ciências sociais os métodos que permitam aumentar o sucesso da atividade de levantamento de requisitos (Ribeiro, Cláudia et al, 2014) (Garcia, et al., 2017).

A utilização das entrevistas, a observação das pessoas no seu ambiente natural a desenvolverem as tarefas que habitualmente desenvolvem, típicos da etnografia, podem constituir uma ferramenta auxiliar. Porém, a utilização destas técnicas também incorpora um grau de risco. Durante a observação pode correr-se o risco de interpretações incorretas dos comportamentos observados, a impossibilidade de identificar novos requisitos e a dificuldade em generalizar resultados (Ribeiro, et al., 2014).

Se, por um lado, a observação de comportamentos pode gerar incorreções, por outro lado, a realização de sessões de grupo para a atividade do levantamento de requisitos são bastante eficazes. O grau de envolvimento e compromisso atingido entre *stakeholders* são elevados e promovem a cooperação (Ribeiro, et al., 2014). Considera-se, porém, frequentemente que as tarefas que concorrem para o desenvolvimento de *software* são aborrecidas o que diminui o envolvimento e a vontade de participar nessas atividades e isto sucede tanto com utilizadores como com os gestores de projeto e outros membros da equipa de desenvolvimento (Garcia, et al., 2017).

Ribeiro et al (2014) indicam como exemplo dos resultados atingidos com sessões de grupo o JAD (Joint Application Development). O JAD pretende determinar rapidamente

quais os requisitos para um dado SI. Os *stakeholders* produzem estes requisitos através de várias sessões estruturadas e focadas de discussão sobre as necessidades do negócio que o SI deve incorporar. A crítica habitual a este tipo de métodos recai na necessidade da presença e de uma forte interação utilizador/analista e, ainda, da necessidade de estar a focar a sessão no problema a resolver.

Existem, também, métodos de levantamento de requisitos suportados pela realização de *workshops*. As principais críticas aos métodos assentes na criatividade indicavam que estes *workshops* de “pensamento criativo” tinham que ser preparados e incubados de forma a alcançarem sucesso. Outras técnicas assentes em participação em grupo, nomeadamente o método *web-based focus groups* indicavam como limitações o facto de, frequentemente existirem utilizadores dominantes e a falta de participação dos *stakeholders* nestes grupos de discussão (Ribeiro, Cláudia et al, 2014).

Logo, os métodos que derivaram das ciências sociais lidaram com algumas das ineficácias do levantamento de requisitos, mas todos os métodos apresentam pontos fortes e fracos. Os pontos fracos são, tipicamente, os utilizadores dominantes, as opiniões tendenciosas, os elevados custos logísticos e a dificuldade de reunir os *stakeholders* simultaneamente no mesmo local. A utilização de ferramentas colaborativas supria esta necessidade e, simultaneamente apoia o trabalho colaborativo (Ribeiro, Cláudia et al, 2014).

Ribeiro *et al* (2014) indicam que as ferramentas colaborativas, nos seus vários géneros, garantem características que importa especificar:

- a) A possibilidade de apoiar reuniões de *stakeholders* em locais geograficamente dispersos;
- b) Adicionar, remover ou emendar comentários numa determinada plataforma;
- c) Uma abordagem colaborativa suportada em *storytelling*, que depois é transformada em cenários e *use cases*;
- d) A possibilidade de obter, por interação direta com o ecrã, anotações e o uso de *snapshots* editáveis que podem facilmente ser enviados para os engenheiros de *software*.

A utilização de ferramentas colaborativas apresenta pontos fortes, porém a sua utilização também acarreta deficiências.

Tabela 2- Pontos Fracos das Ferramentas Colaborativas

Ferramenta Colaborativa	Pontos Fracos
CoREA	Falta de capacidade de avaliação de projetos reais
Athena	Problemas de usabilidade; é muito consumidora de tempo quando comparada com as entrevistas ou com a abordagem à dinâmica de grupos
WiKis	Falta de meios para discutir os problemas que surgem entre <i>stakeholders</i>
AnnotatePro	Falta de método no seguimento de um plano estruturado, não disponibiliza uma linguagem de notação formal e não permite o rastreio de requisitos
iRequire	Falta de meios de apoio ao debate de ideias, não documenta de forma integral requisitos definidos e os autores reconhecem que são necessárias melhorias ao nível da utilidade e da usabilidade para melhorar a ferramenta
Stakesource	Falta de capacidade de avaliação de projetos reais

Já estabelecemos que o levantamento de requisitos é baseado numa intensa comunicação entre *stakeholders* e analistas. A cooperação e a comunicação são vitais neste processo. Nunca existe a certeza de que os utilizadores e *stakeholders* transmitam a totalidade dos requisitos pelo simples facto do analista lhes perguntar o que é esperado que o sistema de informação faça. E, apesar de toda a pesquisa desenvolvida, permanece difícil ultrapassar esta questão (Ribeiro, et al., 2014).

A criticidade da comunicação e a necessidade de facilitar a comunicação entre *stakeholders* de forma colaborativa, torna necessário garantir que estes se reúnam sempre que tal for necessário para discutir as suas necessidades. Neste contexto, as ferramentas baseadas em jogos (gamificação) podem trazer inúmeros benefícios ao processo, dado que possibilitam *feedback* imediato, participação *ativa* e uma motivação elevadas promovidas por um ambiente competitivo (Ribeiro, et al., 2014).

A utilização de jogos e ambientes baseados em realidade virtual são a resposta de uma geração que cresceu com acesso a jogos interativos. Esta geração espera, da maioria das suas experiências, o mesmo nível de interatividade que, normalmente, encontra num jogo (Ribeiro, Cláudia et al, 2014). Utilizar os jogos como suporte à aprendizagem ou à discussão não constitui *per se* uma novidade. As crianças aprendem e ganham interesse por várias atividades através dos jogos. Adicionalmente, os jogos e

as ferramentas baseadas em jogos têm sido utilizados no treino de competências ligadas à gestão em escolas de negócios, nas forças armadas, nas universidades e empresas em todo o mundo.

A maioria destes jogos tem como objetivo provocar o envolvimento dos jogadores através do seu conteúdo. Porém o desenvolvimento e desenho destes conteúdos são dispendiosos e impõe vários constrangimentos na sua utilização. Devido a este facto, tem havido um interesse crescente no conceito de gamificação, mas que defende que o verdadeiro interesse dos jogos é a mecânica do jogo e não o seu conteúdo. Alguns destes elementos mecânicos, como os níveis e os pontos, podem ser utilizados fora do ambiente de jogos e aplicados em tarefas comuns. Esta aplicação leva a um crescendo de motivação e envolvimento e permite o desenvolvimento de ferramentas de gamificação a um custo mais baixo quando comparadas com o desenvolvimento tradicional dos jogos de vídeo.

O termo gamificação (Deterding, et al., 2011) teve a sua origem na indústria dos meios de comunicação digitais. O primeiro uso documentado da expressão data de 2008, mas a sua adoção generalizada só ocorreu na segunda metade de 2010. Continuam a ser usados termos semelhantes como jogos de produtividade, entretenimento de vigilância, *funware*, *design* divertido, jogos comportamentais ou de camada. De acordo com o Gartner Report de 2011, gamificação descreve a tendência generalizada da utilização da mecânica dos jogos em ambientes não relacionados com os jogos como a inovação, o marketing, a formação, a avaliação de desempenho ou a saúde.

O mesmo relatório identificou os 4 principais fatores considerados para aumentar o envolvimento de utilizadores usando a gamificação:

1. Os ciclos de *feedback* tornam-se mais rápidos. Normalmente, o feedback sobre qualquer ação é demorado, a gamificação acelera este *feedback* permitindo que o nível de envolvimento se mantenha;
2. Objetivos e regras de jogo claras. No mundo real, os objetivos raramente são completamente claros e, frequentemente, as regras são aplicadas de forma seletiva, a gamificação disponibiliza objetivos e regras claras permitindo aos “jogadores” sentirem que estão em posse de todos os dados que lhes permitem atingir os objetivos;

3. Uma narrativa atraente. Raramente os acontecimentos do mundo real são atraentes, a gamificação constrói uma narrativa que envolve e estimula os jogadores a participar e a atingir os seus objetivos;
4. Tarefas que constituem desafios mas que são atingíveis. Os desafios existentes no mundo real são inúmeros, mas tendem a ser grandes e com um horizonte situado no longo prazo. A gamificação disponibiliza desafios de curto prazo e atingíveis de forma a manter o interesse dos jogadores.

O conceito de premiar o alcançar de determinados objetivos torna atraente a mecânica dos jogos e permite premiar as atividades que têm que ser desenvolvidas. Adicionalmente existe a possibilidade de acompanhar a própria performance através de indicadores o que pode direcionar os colaboradores para alcançar níveis cada vez mais elevados de performance. Complementarmente, o conceito de missão e contagens regressivas pode moldar os comportamentos de uma forma que permite que estes sejam estruturados em prol de um objetivo mais lato numa dado tempo ou prazo (Ribeiro, et al., 2014).

A gamificação revela-se um auxiliar a ter em conta quando se pretende motivar e envolver colaboradores. É um meio potencial de moldar comportamentos de forma a direcioná-los para fins organizacionais como o levantamento de requisitos que é uma atividade centrada na comunicação humana. Os analistas de sistemas e demais *stakeholders* têm que colaborar a um alto nível. Se uma ferramenta suportada na gamificação melhorar a motivação e promover o envolvimento pode constituir um contributo decisivo (Ribeiro, et al., 2014).

A gamificação inclui conceitos como as recompensas, os indicadores de performance e as listas de classificação que desempenham um contributo para melhorar e refinar a colaboração e comunicação entre analistas e *stakeholders* (Ribeiro, et al., 2014).

A utilidade das ferramentas colaborativas só é garantida se existir um elevado nível de participação. Festinger (1962) na teoria da comparação social defende que as pessoas tendem a comparar as suas realizações e os seus atos com pessoas que consideram semelhantes. O autor sustenta, ainda, que as pessoas estão dispostas a fazer um esforço para alcançar reputação ao nível social. A utilização de ferramentas colaborativas contribui, desta forma, para que o levantamento de requisitos ganhe uma dimensão social.

O estudo realizado por Ribeiro, et al. (2014) propunha que o levantamento de requisitos fosse realizado com recurso a um plataforma desenvolvida por aqueles investigadores: o *iThink*. O *iThink* é um ambiente gamificado, baseado em tecnologia *web*, assente numa perspetiva colaborativa desenhado para apoiar a eliciação colaborativa de requisitos.

No quadro da presente investigação, proceder-se-á a uma análise do estudo realizado por Ribeiro, et al. (2014) para avaliar a eficiência e a aceitação do sistema *iThink*. Esta ferramenta de levantamento de requisitos foi desenvolvida através de uma abordagem de gamificação e do método *Six Thinking Hats*. O objetivo é, após análise desta ferramenta, perceber que contributos podemos decalcar para o desenvolvimento de uma ferramenta que incorpore a gamificação no levantamento de requisitos na ACT.

Este método combina as várias mecânicas de jogo e uma técnica de pensamento criativo “*The Six Thinking Hats*” (De Bono, 2000). O método “*The Six Thinking Hats*” foi desenvolvido por De Bono (2000) como método de suportar o pensamento paralelo em diferentes contextos como reuniões, palestras, discussões e sessões de *brainstorming*. Este método permite que os atores que participam no levantamento de requisitos assumam papéis diferentes consoante o chapéu que declararem estar a usar. Cada chapéu representa uma ótica ou forma de abordar um problema.

O objetivo é abordar as questões relativas à colaboração e envolvimento dos utilizadores previamente elencados. O *iThink* apresenta, ao utilizador, o processo de eliciação de requisitos como um jogo, através do qual o utilizador é recompensado. A recompensa advém da geração de novos requisitos, mas também de novas perspetivas de análise de requisitos já existentes. O objetivo do *iThink* é a criação de requisitos através da promoção da colaboração entre utilizadores e não através do encorajamento da criatividade (Ribeiro, et al., 2014).

Tal como um jogo, o *iThink* é um sistema baseado em pontos onde o principal objetivo é a criação de novos requisitos. Se um utilizador providenciar um novo requisitos ganha 500 pontos. Esta é a tarefa mais difícil do jogo, pelo que é a premiada com o maior número de pontos. A avaliação de requisitos é premiada com 50 pontos. Por outro lado, os comentários, tanto negativos como positivos, são mais importantes para o processo e poderão ser mais facilmente expressos pelo que foi decidido premiar com 100 pontos esta atividade. Se um utilizador conseguir completar a discussão de um

requisito nas quatro formas disponíveis recebe um bônus de 100 pontos (Ribeiro, et al., 2014).

Para operacionalizar o conceito, os autores desenvolveram um protótipo *web based* que permite a elicitacão de requisitos. Permite, ainda, o acesso simultâneo a vários projetos, em que é disponibilizada ao utilizador a possibilidade de selecionar o projeto que pretende. Após a seleção efetuada, o utilizador/jogador é encaminhado para o ecrã de jogo. Este ecrã mostra o nome do projeto, um logotipo, uma descrição e uma barra de progresso que mostra a pontuação atual do jogador. No lado direito do ecrã é disponibilizada uma lista de requisitos que foi submetida por outros jogadores. O jogador pode adicionar um novo requisito ou escolher um requisito já existente e realizar as atividades propostas. Quando existem atividades para realizar, relacionadas com um dado requisito, é emitido um alerta para o utilizador. A filtragem das categorias dos requisitos disponíveis é feita mediante uma listagem *drop-down*. No topo de cada ecrã o utilizador/jogador tem acesso às pontuações e classificação das mesmas. O progresso do utilizador é indicado por uma barra que indica os pontos possíveis de ser obtidos e os efetivamente obtidos. Mediante um botão, o jogador tem acesso a um ecrã de ajuda.

O iThink foi, ainda, usado em 2 estudos de caso. O primeiro era uma discussão cara a cara em que os participantes estavam simultaneamente presentes no mesmo espaço e a outra era uma discussão *web based* (Ribeiro, et al., 2014). O objetivo era comparar os benefícios de uma discussão cara a cara ou uma discussão suportada por ferramentas *web*. Os resultados qualitativos da pesquisa foram validados pelo recurso à técnica da triangulação. Esta técnica garante uma verificação cruzada através de duas ou mais fontes de estudo do mesmo fenómeno (Ribeiro, et al., 2014).

Após a obtenção dos resultados, foi pedido aos participantes dos 2 casos de estudo que preenchessem um questionário que permitisse aferir a opinião sobre o jogo. O principal objetivo era perceber se o jogo tinha motivado os jogadores/utilizadores a participarem, se tinham considerado o jogo fácil de jogar e se tinham percebido claramente o jogo (Ribeiro, et al., 2014).

O objetivo fundamental é mais lato do que concordar ou discordar de um dado requisito. O objetivo é discutir um requisito sob diferentes perspetivas. Esta abertura permite aos utilizadores/jogadores expressar a sua opinião de diferentes formas. A

discussão promove o surgimento de novas ideias conforme observado nestes estudos (Ribeiro, et al., 2014).

Embora os comentários dos utilizadores/jogadores indicassem também que a ferramenta beneficiaria de um melhoramento no ambiente de trabalho, os autores concluem que a utilização da mecânica de jogos no levantamento de requisitos é um sucesso. Tratar o levantamento de requisitos como se de um jogo se tratasse promove a discussão entre *stakeholders* conduzindo à elicitação de novos requisitos (Ribeiro, et al., 2014).

Os utilizadores consideraram o *iThink* divertido, interessante e potencialmente mais motivador do que as abordagens tradicionais usadas na elicitação de requisitos. Os autores consideraram, ainda assim, que o processo de elicitação estava muito dependente da capacidade de gerar novas ideias, o que pode ser um obstáculo para utilizadores e *stakeholders* que têm dificuldade em pensar de forma inovadora – *out of the box* (Ribeiro, et al., 2014).

A utilização de ferramentas colaborativas pode alterar a forma como o trabalho de grupo é efetuado. Mas, é diferente estar numa discussão cara a cara ou *online*. Quando se perde o contacto físico podem ocorrer várias alterações de papéis, de responsabilidades ou de interações. Porém, neste tipo de discussões, e contrariamente ao que sucede *online*, há preocupações com a privacidade, a segurança e mesmo com o facto de partilhar o conhecimento próprio com outros. Tem, assim, que existir um cuidado especial na forma como estas ferramentas são aplicadas para garantir um melhor trabalho de equipa. O estudo desenvolvido pelos autores do *IThink* não pretendia focar-se em todos os desafios da elicitação de requisitos mas somente em facilitar a comunicação e a colaboração de diferentes *stakeholders* que têm diferentes perspetivas das suas necessidades. Foi, também, assumido que os *stakeholders* têm interesse em participar na elicitação de requisitos e esse pode não ser sempre o caso.

O ideal é quando conseguimos que os objetivos da organização estejam alinhados com os objetivos dos utilizadores/jogadores. Como se se tratasse de dois lados da mesma moeda, os objetivos podem parecer diferentes mas frequentemente são os mesmos mas expressos de forma diferentes. A chave para o sucesso de uma abordagem gamificada é envolver as pessoas a um nível emocional e motivá-los a atingir os seus objetivos (Burke, 2014).

Porém, e apesar das vantagens da gamificação, os investigadores da área de jogos tecem-lhe duras críticas (A User-Centered Theoretical Framework for Meaningful Gamification, 2012). A primeira refere ao nome. Ao utilizar o termo “jogo” dá a entender ao jogador que a experiência será tão divertida como um jogo, quando de facto a parte que mais sustenta o conceito é a menos interessante, o sistema de pontuação. A mensagem por detrás das críticas é que há formas mais interessantes de motivar um jogador sem ser com um sistema de pontuações. A outra crítica refere à motivação dos colaboradores de uma organização para aderirem à gamificação. Existe motivação interna e externa. Quando se utiliza a gamificação para promover a motivação externa a motivação interna dos colaboradores diminui. Se em algum momento o sistema de recompensas da gamificação for interrompido os níveis de motivação serão inferiores aos existentes antes da motivação. Quando se começa um processo de recompensas este tem que ser mantido para sempre (A User-Centered Theoretical Framework for Meaningful Gamification, 2012).

O que a gamificação deve conseguir operar é criar nos utilizadores o sentimento de recompensa pelo envolvimento na atividade. Por outro lado, se forem introduzidos demasiados controlos externos na atividade gamificada, estes podem provocar sentimentos negativos nos utilizadores. Para algo ser significativo para um utilizador tem, também, que ser relevante para esse utilizador (A User-Centered Theoretical Framework for Meaningful Gamification, 2012). Assim, e ainda de acordo com Nicholson, se a atividade na qual nos envolvemos tem pontuação, isso é interessante, mas se o utilizador não a considerar relevante, é inútil. Nicholson (A User-Centered Theoretical Framework for Meaningful Gamification, 2012) chamou a este conceito relevância situacional.

No artigo (A User-Centered Theoretical Framework for Meaningful Gamification, 2012) Nicholson salienta que devem ser tidas em conta algumas condições que são determinantes para o sucesso da utilização de soluções gamificadas numa organização. Devem ser considerados o *background* que o colaborador traz consigo bem como o contexto organizacional em que a solução é disponibilizada. Deve ser permitido aos utilizadores demonstrarem a sua mestria numa determinada área, por exemplo, no desenvolvimento de um SI para um determinado departamento possibilitar aos técnicos do departamento demonstrarem o conhecimento do seu negócio e as necessidades que possuem. No que refere aos sistemas de pontuação é importante salientar que há

colaboradores que valorizam a pontuação e utilizadores que não apreciam o facto de existir pontuação na atividade. A gamificação para se constituir como um verdadeiro coloca as necessidades e os objetivos dos utilizadores à frente das necessidades da organização (A User-Centered Theoretical Framework for Meaningful Gamification, 2012).

Garcia, et al. (2017) consideram que a aplicação da gamificação em engenharia de requisitos é rara e existe ainda pouca pesquisa realizada. E a que existe é preliminar e prematura. Muitas das experiências realizadas só consideram os elementos básicos da gamificação e não existe uma metodologia para incorporar a gamificação na engenharia de requisitos e assim melhorar o envolvimento e performance dos intervenientes no processo. Adicionalmente, a incorporação da gamificação não tem sido feita da forma correta e é frequentemente usada como uma ferramenta independente desenvolvida propositadamente para este efeito (Garcia, et al., 2017). Os autores indicam, ainda, que este conceito e a investigação que dele decorre data de 2010 pelo que é bastante recente e ainda não existem estudos suficientes que provem o seu valor. Uma das áreas em que atraiu mais interesse até à data foi precisamente a gestão de requisitos (Garcia, et al., 2017). Os autores apontam à gamificação duas lacunas essenciais. A falta de uma metodologia de apoio à implementação de uma solução gamificada que permita a replicação da solução em outras organizações. E a dificuldade de integrar as propostas da gamificação num ambiente de trabalho real, dado que estas são, normalmente, operacionalizadas numa ferramenta criada propositadamente para o efeito.

Capítulo 3 – Metodologia

3.1. Desenho de investigação

A metodologia de investigação selecionada para o presente estudo foi o estudo de caso único. Esta abordagem foi selecionada por considerarmos a necessidade de obter um conhecimento profundo das razões do levantamento de requisitos ocorrer da forma atual e perceber se havia espaço para uma mudança de comportamento nesta organização do setor público.

O presente estudo investiga um fenómeno contemporâneo em profundidade no seu contexto real, sendo que os limites entre o fenómeno e o contexto não são claramente evidentes (Yin, 2009).

O presente estudo pretende, a partir da análise de um conjunto de abordagens já efetuadas, retirar os elementos que se provem adequados ao contexto organizacional de uma entidade pública, com o objetivo de dotar esta instituição de um processo de levantamento de requisitos que promova o interesse, envolvimento e participação dos *stakeholders*. Este processo deverá ainda contribuir para mitigar o conflito entre *stakeholders* que este processo, normalmente, produz. A característica diferenciadora do processo será a usabilidade.

3.2. Objetivos

Assim, o objetivo da presente dissertação é desenvolver e disponibilizar um meio de realizar o levantamento de requisitos de forma inclusiva, colaborativa, usável e facilitadora da comunicação entre os *stakeholders* de uma organização do setor público.

A questão que se coloca é como desenvolver e disponibilizar um meio de realizar o levantamento de requisitos de forma inclusiva, colaborativa, usável e facilitadora da comunicação entre os *stakeholders* de uma organização do setor público?

Com o propósito de obter resposta a estas e outras questões procedeu-se a um desenho de investigação que se estruturou da seguinte forma:

- 1) Procedeu-se a uma revisão da literatura existente especialmente focada nas abordagens mais recentes à problemática do levantamento de requisitos. A abordagem é tentar uma nova solução para um velho problema;
- 2) Após a observação da realidade do contexto organizacional, procedeu-se a um estudo exploratório através da realização de entrevistas semiestruturadas

numa amostra constituída por seis colaboradores da organização que permita contextualizar o fenómeno;

- 3) Seguidamente disponibilizou-se uma aplicação que assenta num conceito recente que pretendeu constituir-se como um meio de validação;
- 4) Posteriormente procedeu-se à aplicação de inquéritos aos colaboradores que utilizaram a ferramenta com o objetivo de validar a utilização da mesma;
- 5) Por último realizou-se o tratamento de dados e análise dos resultados.

A prossecução desta metodologia permitir-nos-á criar uma proposta de desenho de processo de levantamento de requisitos

Capítulo 4 – Proposta de Processo de Levantamento de Requisitos

4.1.O levantamento da literatura existente

Através da análise da literatura desenvolvida no Capítulo 2 e pesquisa das várias temáticas que integram o processo do levantamento de requisitos, deparámo-nos com um conceito inovador e interessante que poderia contribuir para aumentar o envolvimento, o interesse e a contribuição dos *stakeholders* da organização: o conceito de gamificação. Também no capítulo 2 tivemos oportunidade de analisar várias experiências de gamificação, embora apenas um número muito pequeno tenha ocorrido no setor público.

A maior eficácia da gamificação é o ciclo de feedback e a forma como este influencia o comportamento do utilizador (Scheider, et al., 2015). Estes ciclos de feedback envolvem medir o comportamento, relacioná-lo com outros comportamentos (relevância), iluminar o caminho (consequência) e a ação.

Embora, culturalmente, os colaboradores do setor público sejam resistentes à mudança, a utilização de um conceito inovador traz consigo o fator novidade e pode concorrer para um novo entendimento de um velho problema.

Assim, estamos perante uma organização que pertence a um setor com características únicas, o setor público. E em que, numa primeira análise, não existe qualquer formalização a qualquer nível das atividades que concorrem para o processo do levantamento de requisitos. Esta perceção tem que ser validada e confrontada com a perceção dos colaboradores da organização que habitualmente estão envolvidos no levantamento de requisitos.

4.2.Trabalho de Campo - As Entrevistas

As entrevistas constituíram um estudo exploratório realizado em dois grupos com perfis funcionais diferentes, os utilizadores e os técnicos de sistemas de informação, que participam no levantamento de requisitos funcionais dentro da organização. O objetivo não é o de verificar hipóteses mas recolher e analisar formas de atuação no âmbito do levantamento de requisitos realizado na ACT (Quivy, et al., 1998)

Permite, também, identificar falsos problemas, produtos inconscientes dos nossos pressupostos e preconceitos. A pesquisa exploratória servirá assim para realizar o estudo preliminar do principal objetivo de pesquisa que permitirá aos investigadores obterem

uma visão mais precisa e real do objeto de estudo. Como sustentação deste trabalho de investigação exploratório foi realizado um questionário aplicado sob a forma de entrevistas semiestruturadas aplicadas a uma pequena amostra de indivíduos classificados e agrupados de forma homogénea em dois perfis de estudo. As questões realizadas procuraram traduzir as temáticas e endereçar problemáticas levantadas com base nos pressupostos de investigação e sustentadas pela revisão da literatura, teorias, trabalhos científicos publicados e na experiência dos autores. Deste modo a pesquisa exploratória permitirá encontrar padrões de perceção e comportamentais, elaborar hipóteses e encontrar visões distintas sobre o problema levantado, derivadas da análise de conteúdo realizadas (Campos, 2004) (Câmara, 2013).

Esta componente da investigação seguiu um paradigma construtivista, suportado metodologicamente na construção e não na verificação, seguindo uma abordagem qualitativa. Ao contrário da investigação quantitativa, os métodos qualitativos encaram a interação do investigador com o campo e os seus membros como parte explícita da produção do saber. A subjetividade do investigador e dos objetos estudados faz parte do processo de investigação (Flick, 2014).

Complementarmente coexistem diferentes perspetivas da própria validade da investigação de acordo com o paradigma. Se, segundo um paradigma positivista, se argumenta a favor do rigor na aplicação do método, num paradigma construtivista, não se descurando o rigor metodológico, advoga-se que não são os métodos que permitem a “verdade” mas antes os processos de interpretação (Lincoln, et al., 2003).

Com o objetivo último de desenhar o processo aplicado na organização para levantamento de requisitos, pretendeu-se aferir a perceção, que utilizadores e responsáveis pelo desenvolvimento de sistemas de informação têm da forma como o levantamento de requisitos é desenvolvido na organização. Adicionalmente pretendeu-se verificar o nível de coerência entre as perspetivas de dois perfis distintos de intervenientes, utilizadores e técnicos responsáveis pelo desenvolvimento, relativamente à perceção do processo de levantamento de requisitos e à sua aplicação numa organização da APP. Adicionalmente procurou-se aferir se as expectativas mútuas de desempenho, de cada um dos grupos – utilizadores e programadores - no levantamento de requisitos, estão a ser satisfeitas.

Na Figura 9 podemos observar a estrutura e organização hierárquica da ACT.

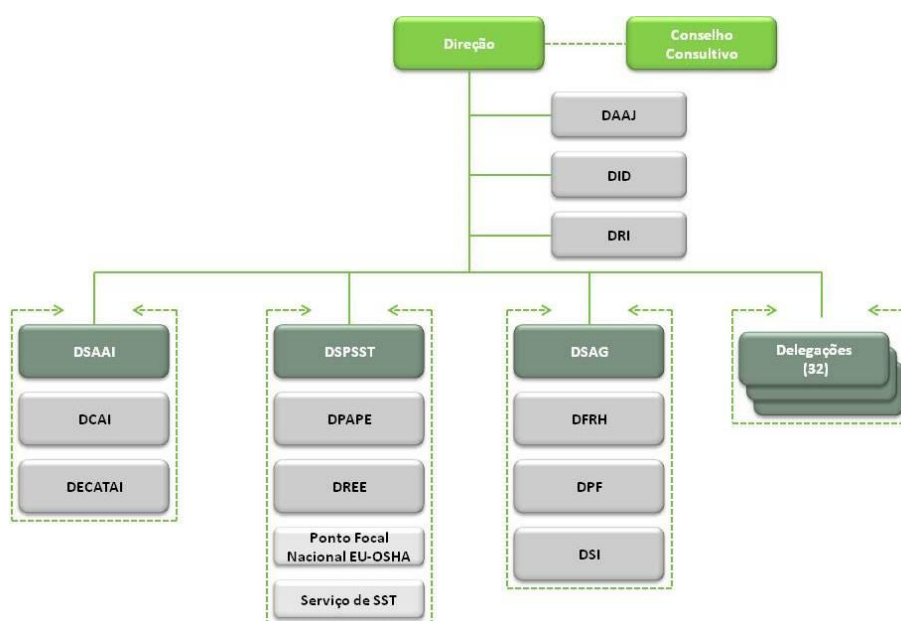


Figura 8- Organograma da Autoridade para as Condições do Trabalho - Fonte ACT

4.3.Os Grupos

Assim, foram conduzidas entrevistas semiestruturadas, numa amostra constituída por seis colaboradores da organização. Estes colaboradores desempenham funções diferentes na organização e no levantamento de requisitos (vide tabela 3). No caso dos utilizadores foram selecionados três de entre aqueles que têm maior experiência. No caso dos técnicos de sistemas de informação foram, também, selecionados três de entre os que desenvolvem *software*. Na amostra dos técnicos não foram incluídos analistas de sistemas porque os programadores acumulam essas funções.

Tabela 3- Colaboradores da organização entrevistados

Número	Natureza da função na organização	Natureza da função no processo de levantamento de requisitos
2	Dirigentes	Enuncia requisitos
1	Coordenador	Enuncia requisitos/intermedia o levantamento de requisitos
1	Especialista de Informática	Desenvolve sistemas de informação
2	Técnicos de Informática	Desenvolve sistemas de informação

Para ir de encontro à diversidade da amostra foram elaborados dois questionários distintos e um guião de entrevista (conforme Anexo A). As entrevistas aplicadas tinham um número de questões diferentes e estavam organizadas em 15 questões semiabertas para os utilizadores (conforme Anexo B) e em 17 questões semiabertas para os responsáveis pelo desenvolvimento de sistemas de informação (conforme Anexo C). As entrevistas procuravam aferir a perceção que os colaboradores que elencavam requisitos tinham do desenvolvimento do processo. Duraram cerca de quarenta e cinco minutos e envolveram diversas matérias que estão diferenciadas na Tabela 4.

As primeiras três questões pretendiam obter os dados relativos a tempos de permanência ou antiguidade, área e cargo ou categoria ocupada na organização dos colaboradores integrantes da amostra.

Tabela 4- Matérias das entrevistas realizadas

Matéria	Detalhe	#questões utilizadores	#questões responsáveis desenvolvimento
Tipo de necessidades que originam um requisito para um sistema de informação	Aferir se a motivação de um requisito tinham origem legal, resposta à tutela política, comunicação social ou uma necessidade operacional da organização	2	2
Existência de documento que refira os requisitos necessários e que estabeleça prioridades de operacionalização desse requisito	Aferir a existência de um documento público conhecido pelos colaboradores que intervêm no levantamento de requisitos	1	1
Descrição do processo de levantamento de requisitos	Aferir a existência de uma metodologia formalizada, cumprimento da metodologia e de ferramentas ou aplicações de suporte ao levantamento de requisitos	1	1
Caracterização da interlocução com os técnicos da área de sistemas de informação e os principais desafios indicados	Aferir a perceção dos utilizadores de dificuldades relacionadas com a comunicação, linguagem utilizada, léxico, tempo disponibilizado e postura dos técnicos	3	3
Caracterização da metodologia de testes de componentes de sistemas de informação	Aferir a forma de colocação em testes das componentes dos sistemas de informação no que referia a ambiente técnico, tempo de realização de testes e métodos de validação das componentes pelos utilizadores	1	1
Utilizadores que colaboram no levantamento de requisitos	Perceber quais os critérios utilizados na seleção dos utilizadores que colaboram no levantamento de requisitos	0	2
Estimativa do nível de concordância entre o requisito solicitado e a operacionalização, no sistema de informação desse requisito	Aferir o nível de adequação entre o solicitado e o obtido pelo utilizador	1	2
Classificação do grau de utilização de um dado requisito	Aferir a real necessidade dos requisitos elencados e a longevidade de utilização dos requisitos elencados	1	1
Melhoria do processo de levantamento de requisitos <i>as is</i>	Recolher sugestões dos colaboradores envolvidos no levantamento de requisitos	1	1
Gerir o levantamento de requisitos como fosse um jogo	Recolher a abertura dos entrevistados quanto à incorporação da gamificação no levantamento de requisitos	1	1

Previamente à realização das entrevistas foi explicado aos colaboradores selecionados qual o objetivo da entrevista, o formato e qual a duração estimada. Foi, também, indicado a cada um dos entrevistados que as respostas seriam tratadas com confidencialidade e somente partilhadas com a equipa de investigação. Por fim, todos os entrevistados foram informados que poderiam recusar responder a qualquer questão e

concluir a entrevista no momento que desejassem. As entrevistas decorreram normalmente, com interesse e participação de todos os intervenientes.

4.4. Entrevistas – as conclusões

Após análise aos resultados das entrevistas podemos aferir que as únicas matérias em que, tanto utilizadores como técnicos de sistemas de informação, concordam refere às necessidades que motivam um requisito para um sistema de informação e às dificuldades de comunicação que ocorrem durante o levantamento de requisitos. Nas restantes matérias a discordância entre os dois grupos está patente nas respostas fornecidas.

A não concordância, entre os dois grupos integrantes da amostra, sobre questões cruciais para que o levantamento de requisitos gere requisitos claros e colham acordo por parte dos stakeholders envolvidos originará requisitos pouco claros e instáveis. Se o nível de incerteza nos requisitos for muito elevado devemos considerar a adoção de métodos de desenvolvimento de sistemas de informação que procurem mitigar a distância entre as opiniões dos dois grupos. Assim, poderíamos considerar afastar-nos de formas mais tradicionais de desenvolvimento como o modelo *waterfall* e avançarmos para modelos mais voltados para uma forte interação com o utilizador como os suportados em *agile development*. Embora, no que refere a esta última abordagem já tenhamos desenvolvido, neste estudo, uma análise sobre os constrangimentos que metodologias do tipo *agile* encontram no setor público.

No que refere à utilização da gamificação como recurso a usar no levantamento, três dos entrevistados consideraram que era uma boa abordagem e outros três consideraram que não. Dois dos entrevistados que consideraram a gamificação uma boa abordagem pertenciam ao grupo que fornece requisitos. Do grupo que operacionaliza requisitos só um considerou que era uma abordagem que traria valor.

A questão da comunicação entre os dois grupos e os esforços que podem ser feitos para a melhorar essa lacuna passa por desenvolver ações como: formar os utilizadores de forma a alargar o seu léxico tecnológico, formar os programadores no negócio da organização e disponibilizar um mediador de comunicação no levantamento de requisitos. Estas ações poderiam constituir fatores determinantes no sucesso do levantamento de requisitos. Por outro lado, um envolvimento muito forte por parte dos stakeholders também está identificado como uma fonte de conflito (Robey e Farrow,

1982, 1989; Barki e Hartwick, 2001). Deverá, então, ser encontrada uma forma de equilibrar a adoção de métodos de desenvolvimento de sistemas de informação ajustados a ambientes como aquele onde decorreu este estudo com o nível de intervenção do utilizador. Considera-se também que (i) os dois grupos colheriam vantagens de um modelo de mediação, que procurasse construir “pontes” e que (ii) seria vantajoso que utilizadores ganhassem a capacidade de perceber alguns dos temas tecnológicos utilizados no âmbito tecnológico e que (iii) o conhecimento do negócio também é determinante para os técnicos de sistemas de informação percebam com mais clareza os requisitos enunciados.

Adicionalmente à pesquisa realizada e sequência da análise destas conclusões o objetivo do presente estudo ganha importância. É necessário envolver, motivar e fazer interagir os *stakeholders* da organização. Assim, será a gamificação o conceito que suportará a ferramenta que implementará este conceito.

Na Figura 10 apresenta a proposta de processo de levantamento de requisitos com integração da ferramenta e *template* de requisitos.

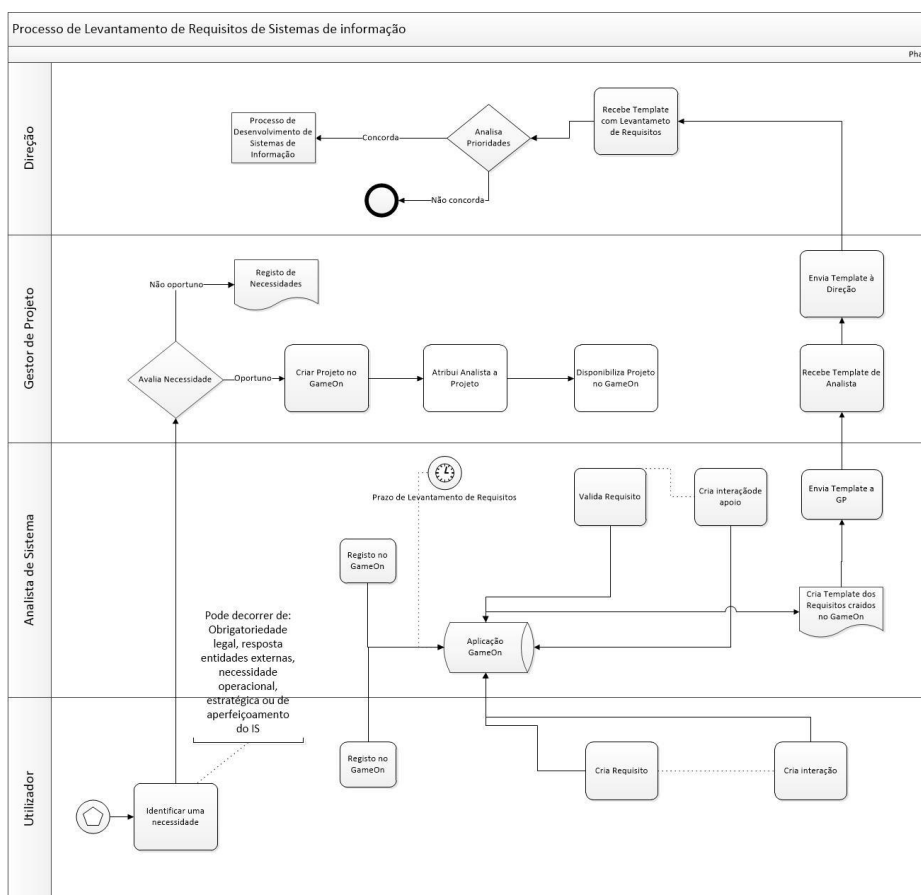


Figura 9- Processo de Levantamento de Requisitos

Capítulo 5 - A Ferramenta de Validação - *GameOn*

8.1.A Ferramenta

Após a realização das entrevistas e dos dados produzidos por estas e com a determinação de que a gamificação poderia ser um poderoso contribuinte para construir pontes de entendimento, motivar envolvimento e incluir todos os stakeholders tornou-se necessário operacionalizar o conceito.

Considerou-se, então, desenvolver uma ferramenta sob a forma de uma aplicação que fosse familiar aos colaboradores e caracterizada pela usabilidade. Procedeu-se, por isso, ao estabelecimento de limites e cuidados que deveriam caracterizar a implementação.

Assim, a aplicação foi desenvolvida em Microsoft Access. O *software* já existia na organização e está disponível para todos os colaboradores. É, também, um *software* relativamente intuitivo e fácil de usar pelo que não se vislumbravam dificuldades nessa componente.

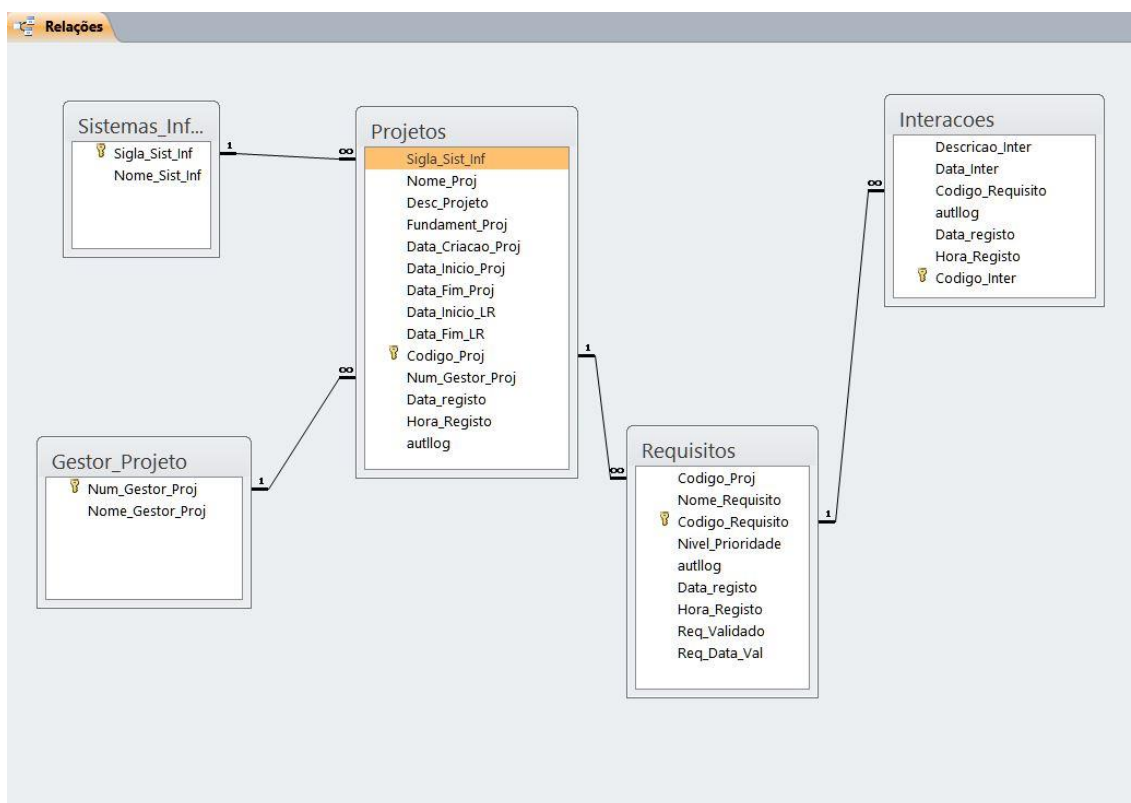


Figura 10- Modelo Entidade Relação da aplicação *GameOn*

Seguidamente procedeu-se à seleção do universo de utilizadores. Nesta abordagem, só foi permitida a utilização da ferramenta a colaboradores internos da organização.

Selecionou-se, de seguida, dois projetos cujo levantamento de requisitos decorreria durante o calendário adequado às datas da investigação.

Selecionaram-se dois projetos para testar a ferramenta e o conceito operacionalizado por esta. Um dos projetos referia ao sistema de informação nacional da atividade inspetiva (SINAI) e decorreu da obrigatoriedade da transposição da diretiva europeia que determina a necessidade de dispor de estatística relativa a acidentes de trabalho com formato comum. O segundo projeto referia ao sistema de gestão documental da organização, o Documentum e referia ao desenvolvimento do fluxo de aquisição de bens e serviços nesse sistema.

Procedeu-se também à nomeação da ferramenta aplicacional com o nome de *GameOn* por se considerar que era exemplificativo e chamativo.

8.2.A comunicação com os utilizadores

Assim, foram enviadas aos utilizadores dos dois sistemas de informação duas mensagens (conforme Anexo D e E), via correio eletrónico, indicando que no servidor, na área comum da *intranet* organizacional estava disponível uma aplicação informática para apoiar o levantamento de requisitos para estes dois projetos. A bem da transparência e do rigor foi indicado que a ferramenta integrava a componente de investigação de uma dissertação de mestrado. Ainda assim, todos os requisitos recolhidos e interações registadas seriam recolhidos e avaliados de forma a integrarem o projeto. Foi, também, reforçado que o objetivo era que os utilizadores que são os verdadeiros clientes dos sistemas de informação se envolvam e contribuam para os melhorar. E que esta constituiria uma oportunidade para fazerem ouvir as suas opiniões.

Inclusivamente, existiam parâmetros na ferramenta que tinham sido recolhidos na análise de resultados das entrevistas realizadas anteriormente com colegas. Foi indicado que, por exemplo, os níveis de prioridades dos requisitos tinham sido definidos pelos entrevistados.

Resumidamente, indicou-se que a ferramenta em que seria feito o levantamento de requisitos era similar a um jogo e que tal como num jogo, os jogadores que desenvolverem determinadas ações são premiados com pontos. Assim, existiam tabelas com pontos e existia, inclusivamente, pontuação bônus quando o contributo fornecido for especialmente valioso e diferenciador. A estrutura de pontuação utilizada foi

baseada na conceção de (Ribeiro, et al., 2014) em que a criação do requisito era a ação mais valiosa, seguida da interação no requisito e por fim a atribuição de um bónus.

Por último foi disponibilizado na área comum da intranet da organização um manual aplicacional (conforme Anexo F) para orientar os jogadores na utilização da aplicação e com as indicações clara dos papéis e regras disponíveis para os jogadores. Foi, também, indicado que quaisquer dúvidas que surgissem poderiam ser esclarecidas mediante contacto telefónico com os investigadores tendo sido indicado esse contato.

8.3.Regras de Funcionamento

Foi elaborado um manual aplicacional extremamente detalhado indicando quais os limites da atuação de cada um dos papéis envolvidos: utilizador, analista de sistema e gestor de projeto. Indicava igualmente as regras de funcionamento, as regras de atribuição das pontuações e do bónus. Toda a informação relativa à operação da ferramenta foi complementada com *print screens* que guiavam o utilizador na operação da aplicação, permitindo assim que a criatividade fosse libertada na criação de requisitos e nas interações dos requisitos.

Indicou-se, ainda, que nesta fase a ferramenta estaria somente disponível para os colaboradores da organização, sendo essa uma das condições de registo dos utilizadores para utilizarem a ferramenta.

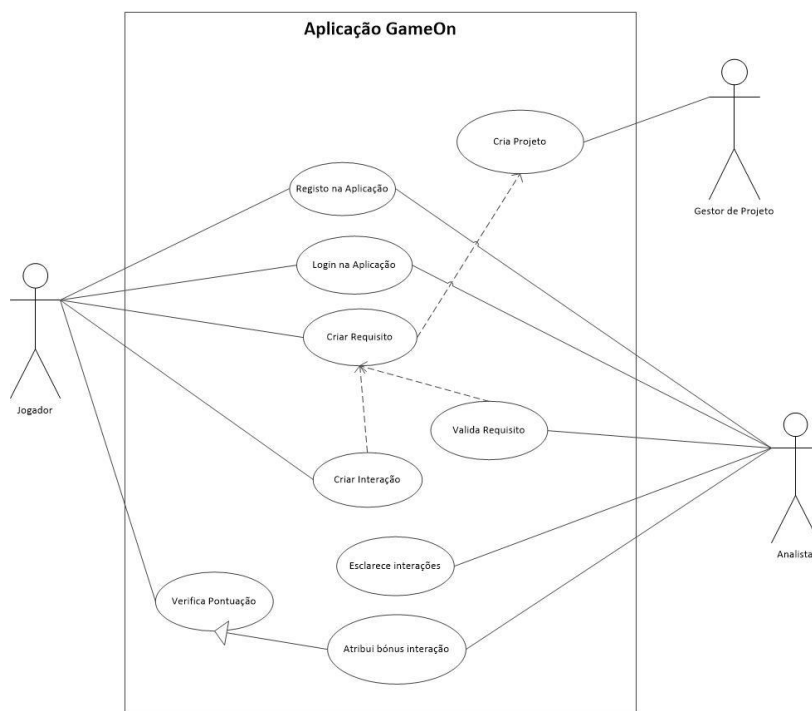


Figura 11- Diagrama de Use Cases da Aplicação GameOn

Após a disponibilização inicial da ferramenta, os utilizadores reportaram algumas questões e erros que indicavam que existia a necessidade de proceder a correções no funcionamento da aplicação. Todos os erros e dificuldades endereçados foram corrigidos e a ferramenta foi disponibilizada novamente. Durante a operação da ferramenta surgiram algumas dúvidas. Algumas relacionadas com a operação da ferramenta e outras relacionadas com o *software de base*. Existiram, também, alguns protestos relacionados com a lentidão no acesso à aplicação. Porém, esta lentidão decorre de questões relacionadas com a infraestrutura tecnológica que estão a ser endereçadas com recurso ao financiamento comunitário.

Após o encerramento da fase de levantamento de requisitos o analista de sistemas alocado àquele projeto produz, em *template* próprio (conforme Anexo G), os requisitos e interações elencados pelos utilizadores e entrega-os ao gestor do projeto.

Seguidamente, o gestor do projeto leva à consideração da direção os requisitos levantados e será a direção da organização que indicará quais os requisitos que integrarão o projeto.

A questão de colocar à consideração superior um conjunto de requisitos que os utilizadores elencaram pode afigurar-se como contraditório. Se damos liberdade aos utilizadores para elencar requisitos então porque são estes validados pela direção da organização? Como indicado anteriormente, o setor público além de normativos legais rígidos e de constrangimentos operacionais é caracterizado organizacionalmente por uma estrutura hierárquica forte e rígida. Assim, qualquer proposta de desenho de processo que vise o sucesso terá que se adaptar à estrutura organizacional.

A ferramenta esteve disponível durante 10 dias úteis e a os resultados da utilização serão analisados no capítulo próprio.

Capítulo 6 - Avaliação da Utilização da Ferramenta *GameOn*

O prazo de disponibilização da ferramenta coincidiu com o fim do prazo da fase de levantamento de requisitos do projeto. Tornou-se premente avaliar a utilização da ferramenta.

6.1 Os questionários

Com esse objetivo, procedeu-se à elaboração e aplicação de duas tipologias de questionários a todos os utilizadores. Os questionários foram diferenciados entre utilizadores e analistas de sistemas e gestor de projetos. O objetivo é avaliar em termos qualitativos a perceção da ferramenta e se esta foi ao encontro dos atributos dos objetivos determinados pela investigação e pelas questões suscitadas pela análise da literatura. Assim, pretendeu-se aferir se a aplicação motivava a perceção de inclusividade, colaboração, usabilidade e facilidade de comunicação entre *stakeholders*. Simultaneamente, pretendeu-se também avaliar a relevância da pontuação, dado a aplicação preconizar um jogo e o conceito em implementação – a gamificação. Por fim, e considerando o investimento de tempo que a utilização da ferramenta implicou avaliar se os utilizadores considerariam vantajoso esta atividade ser repercutida na avaliação de desempenho.

6.2 Questionários dirigidos aos utilizadores

Os questionários direcionados aos utilizadores eram compostos por 15 questões e cada conjunto questões endereçava um ou mais atributos do objetivo do presente estudo, bem como outros fatores avaliados (conforme Anexo H).

O mapeamento entre a estrutura do questionário e os atributos do objetivo consta na Tabela 5.

Tabela 5- Mapeamento entre a estrutura do questionário e o objetivo do estudo- utilizadores

Atributos do objetivo	Questões utilizadores
Inclusividade	Q4d); Q4e);
Colaboração	Q4b); Q4d); Q4f)
Usabilidade	Q1; Q2; Q3; Q4e); Q4f)

Facilidade de Comunicação	Q4a); Q4b); Q4e); Q4f)
Relevância da Pontuação	Q5; Q6; Q7
Motivador na forma de levantar requisitos - gamificação	Q8; Q9
Quantidade e relevância dos requisitos elencados	Q4b); Q4c); Q10

O mapeamento entre a estrutura do questionário e os outros fatores avaliados consta na Tabela 6

Tabela 6- Mapeamento entre a estrutura do questionário e outros fatores avaliados- utilizadores

Outros fatores avaliados	Questões utilizadores
Repercussão na Avaliação do desempenho	Q11
Disponibilidade temporal da aplicação	Q12
Melhorias a realizar - sugeridas	Q13
Maiores dificuldades - sugeridas	Q14
Outras Melhorias – indicação livre	Q15

As respostas aos questionários foram baseadas numa escala de 6 pontos de Likert correspondendo o 1º nível ao “não” ou ao zero e o 6º nível ao “sim” ou a um grau mais elevado de satisfação.

As 2 últimas questões davam a hipótese ao jogador de indicar hipóteses adicionais às colocadas e acrescentar qualquer justificação que entendesse. A última questão dava a hipótese ao jogador de sugerir a inclusão de algum elemento que considerou estar omissa da ferramenta *GameOn*.

6.3 Questionários dirigidos aos analistas e gestores de projeto

Os questionários direcionados aos analistas e gestores de projetos eram compostos por 11 questões e cada conjunto questões endereçava um ou mais atributos do objetivo do presente estudo, bem como outros fatores avaliados. (conforme Anexo I).

O mapeamento entre a estrutura do questionário e os atributos do objetivo consta na Tabela 7

Tabela 7- Mapeamento entre a estrutura do questionário e o objetivo do estudo- analistas e gestor de projeto

Atributos do objetivo	Questões Analistas/Gestor de Projeto
Inclusividade	Q4d); Q4e);
Colaboração	Q4b); Q4d); Q4f)
Usabilidade	Q1; Q2; Q3; Q4e); Q4f)
Facilidade de Comunicação	Q4a); Q4b); Q4e); Q4f)
Relevância da Pontuação	Q5
Quantidade e relevância dos requisitos elencados	Q6; Q7

O mapeamento entre a estrutura do questionário e os outros fatores avaliados consta na Tabela 8

Tabela 8- Mapeamento entre a estrutura do questionário e outros fatores avaliados – analistas e gestor de projeto

Outros fatores avaliados	Questões Analistas/Gestor de Projeto
Repercussão na Avaliação do desempenho	Q8
Melhorias a realizar - sugeridas	Q9
Maiores dificuldades - sugeridas	Q10
Outras Melhorias – indicação livre	Q11

Tal como sucedeu nos questionários dirigidos aos utilizadores, as respostas aos questionários foram baseadas numa escala de 6 pontos de Likert correspondendo o 1º nível ao “não” ou ao zero e o 6º nível ao “sim” ou a um grau mais elevado de satisfação.

Os questionários dirigidos aos analistas de sistemas e gestores de projeto eram compostos por 11 questões e pretendiam aferir se a perceção destes colaboradores era semelhante à dos utilizadores e em quê, embora com um nível de detalhe inferior. A gamificação é centrada em quem elenca requisitos. A estrutura das respostas e escala era semelhante. Também se deu a hipótese a estes colaboradores de indicar sugestões adicionais às colocadas e acrescentar qualquer justificação que entendessem e de sugerir a inclusão de algum elemento que considerou estar omissa e fosse relevante para a ferramenta *GameOn*.

A avaliação da utilização da ferramenta foi fundamental para verificar os objetivos formulados. No que refere à metodologia desenhada para a presente investigação foi crucial para assegurar a triangulação de fontes e dessa forma permitir uma validação melhor sustentada da investigação.

6.4 Condições de recolha dos questionários

Após a conclusão do prazo de levantamento de requisitos, verificou-se que se tinham registado na plataforma 27 utilizadores, 2 analistas e um Gestor de Projetos, perfazendo

um total de 30 colaboradores da organização. Para garantir o compromisso da resposta aos questionários procedeu-se à entrega e recolha em mão dos questionários a cada um dos colaboradores registados na aplicação. Sublinhou-se a importância da resposta a todas as questões e a posterior entrega, dado que só assim poderíamos tirar conclusões de toda a investigação realizada. Assim procedeu-se à entrega e recolha de 30 questionários. Os questionários foram deixados 5 dias com os colaboradores.

Capítulo 7 – Análise dos resultados

7.1 Recolha de dados – análise quantitativa da utilização da ferramenta

O capítulo 7 tem como principal foco analisar os resultados do estudo empírico, composto pelo estudo exploratório qualitativo e pelo estudo quantitativo.

Na aplicação *GameOn* registaram-se 27 utilizadores para levantar requisitos para 2 projetos de sistemas de informação diferentes.

A avaliação da utilização da ferramenta será feita separadamente nos dois projetos.

O projeto referente ao desenvolvimento do portal para publicação de estatísticas de acidentes reveste um cariz de obrigatoriedade legal dado que a sua necessidade decorre do cumprimento de um normativo comunitário. Este projeto, em termos da presente análise será doravante referido como Projeto A.

O projeto referente ao desenvolvimento do processo de aquisição de bens e serviços no sistema de gestão documental decorreu de uma necessidade de eficácia e eficiência no tratamento das aquisições organizacionais de bens e serviços. Este projeto, em termos da presente análise será doravante referido como Projeto B.

O fato de cada um dos projetos ter motivações diferentes não determina que, tal como se verificou, todos os requisitos tivessem o mesmo nível de prioridade. Um projeto pode não ter um determinismo legal e alguns dos requisitos que o integram terem um determinismo legal.

A análise do apuramento dos resultados assentou em alguns pressupostos em consonância com os objetivos que a investigação pretendia atingir.

Assim, as interações na ferramenta foram analisadas de forma diversa quando se tratassem de interações realizadas por utilizadores que elencam requisitos ou pelos analistas. Dentro das interações realizadas pelos utilizadores distinguimos aquelas que se destinaram a criar requisitos e as que referiam a interações sobre um determinado requisito.

7.1.2 Análise de Resultados – Projeto A

A disponibilidade para interação com a ferramenta foi de 10 dias úteis.

O número total de colaboradores registados no Projeto A foi de 13 colaboradores com a distribuição indicada na Tabela 9.

Tabela 9- Colaboradores por grupo profissional - Projeto A

Colaboradores Registados	
Dirigentes	3
Técnicos Superiores	9
Analista de SI	1
Total	13

Neste projeto foram realizadas um total de 70 interações com a distribuição indicada na tabela 10.

Tabela 10- Total de Interações por grupo profissional - Projeto A

Colaboradores registados no Projeto	Criação de Requisitos	Interações sobre os Requisitos	Interações de Apoio	Total
Dirigentes	3	5		8
Técnicos Superiores	2	30		32
Analista de SI			30	30
Total	5	35	30	

Das 70 interações realizadas resultaram 5 requisitos. Todos os requisitos foram criados na 1ª semana de funcionamento da ferramenta.

A distribuição temporal das interações e criação de requisitos está demonstrada na Tabela 11.

Tabela 11- Total de interações por semana - Projeto A

Semanas de Funcionamento da aplicação	Requisitos	Interações
1ª semana	5	17
2ª semana	0	18

Também se procedeu à análise da utilização da ferramenta no que respeita ao período do dia manhã ou tarde. Os dados figuram na Tabela 12.

Tabela 12- Total de interações por período de trabalho - Projeto A

Período do Dia	Manhã	Tarde	Total
Total	14	21	35

Procedeu, ainda, à análise detalhada das interações por requisito e ao estabelecimento dessa média. Os dados figuram na Tabela 13.

Tabela 13- Nº de interações por requisito e média de interações- Projeto A

Requisitos Projeto A	Nº Total de Interações por requisito
SINAI012001	8
SINAI012002	7
SINAI012003	5
SINAI012004	8
SINAI012005	7
Média de Interações por requisito	7

Dos 12 utilizadores registados na ferramenta neste projeto 75% são técnicos superiores e 25% são dirigentes. Os dirigentes foram responsáveis pela criação de 60% dos requisitos registados, embora tenham um registo total de interações inferior em 25% aos técnicos superiores.

O analista realizou 30 interações com uma média de interações diárias de 3. Porém esta indicação tem um valor efetivo reduzido, dado que existiram requisitos em que o analista interveio 7 vezes e outros em que interveio 1 única vez.

7.1.3 Análise de Resultados – Projeto B

A disponibilidade para interação com a ferramenta foi de 10 dias úteis.

O número total de colaboradores registados no Projeto B foi de 13 colaboradores com a distribuição indicada na Tabela 14.

Tabela 14- Colaboradores por grupo profissional - Projeto B

Colaboradores Registados	
Dirigentes	2
Técnicos Superiores	13
Analista de SI	1
Total	16

Neste projeto foram realizadas um total de 179 interações com a distribuição indicada na tabela 15.

Tabela 15- Total de Interações por grupo profissional - Projeto B

Colaboradores registados no Projeto	Criação de Requisitos	Interações sobre os Requisitos	Interações de Apoio	Total
Dirigentes	4	22		26
Técnicos Superiores	9	82		91
Analista de SI			62	62
Total	13	104	62	

Das 179 interações realizadas resultaram 13 requisitos, 11 foram criados na 1ª semana de funcionamento da aplicação e 2 na 2ª semana.

A distribuição temporal das interações e criação de requisitos está demonstrada na Tabela 16.

Tabela 16 - Total de interações por semana - Projeto B

Semanas de Funcionamento da aplicação	Requisitos	Interações	Total
1ª semana	11	63	74
2ª semana	2	41	43

Procedeu, também, à análise da utilização da ferramenta no que respeita ao período do dia manhã ou tarde. Os dados figuram na Tabela 17.

Tabela 17- Total de interações por período de trabalho - Projeto B

Período do Dia	Manhã	Tarde	Total
Total	52	52	104

Procedeu, ainda, à análise detalhada das interações por requisito e ao estabelecimento dessa média. Os dados figuram na Tabela 18.

Tabela 18- Nº de interações por requisito e média de interações - Projeto B

Requisitos Projeto B	Nº Total de Interações por requisito
DOCUM002001	7
DOCUM002002	10
DOCUM002003	1
DOCUM002004	12
DOCUM002005	9
DOCUM002006	7
DOCUM002007	5
DOCUM002008	12
DOCUM002009	1
DOCUM002010	17
DOCUM002011	15
DOCUM002012	2
DOCUM002013	6
Média de Interações por requisito	8

Dos 16 utilizadores registados na ferramenta neste projeto 87,5% são técnicos superiores e 12,5% são dirigentes. Os dirigentes foram responsáveis pela criação de 30,7% dos requisitos registados, embora tenham um registo total de interações inferior em 30% aos técnicos superiores.

O analista realizou 62 interações com uma média de interações diárias de 6,2. Porém esta indicação tem um valor efetivo reduzido, dado que existiram requisitos em que o analista interveio 9 vezes e outros em que interveio 1 única vez.

7.2 Recolha de dados – análise dos questionários à utilização da ferramenta

Após a avaliação do interesse dos colaboradores da organização na utilização da ferramenta importa avaliar se a ferramenta se provou adequada à operacionalização do conceito da gamificação no levantamento de requisitos na ACT. O objetivo do presente estudo era desenvolver e disponibilizar um meio de realizar o levantamento de requisitos de forma inclusiva, colaborativa, usável e facilitadora da comunicação entre *stakeholders*. Qual foi a perceção dos utilizadores, analistas de sistema e gestor de projeto sobre esta utilidade? Esta análise foi feita em duas abordagens, conforme já tinha sido referido no ponto 6.1.

7.2.1 Análise dos questionários - utilizadores

Na tabela 19 estão discriminados os resultados da análise de dados dos questionários dos utilizadores.

Tabela 19- Matriz de resultados -atributos do objetivo e questionários - utilizadores

Objetivos	Questões	Mínimo	Máximo	Moda	Média	Mediana
Inclusividade	Q4d)	3	5	4	4,33	4
	Q4e)	3	5	4	4,33	4
Colaboração	Q4b)	3	5	5	4,37	4
	Q4d)	3	5	4	4,33	4
	Q4f)	3	5	4	4,33	4
Usabilidade	Q1	3	5	5	4,30	4
	Q2	3	5	4	4,33	4
	Q3	4	5	5	4,56	5
	Q4e)	3	5	4	4,33	4
	Q4f)	3	5	4	4,33	4
Facilidade de Comunicação	Q4a)	3	5	5	4,30	4
	Q4b)	3	5	5	4,37	4
	Q4e)	3	5	4	4,33	4
	Q4f)	3	5	4	4,33	4
Relevância da Pontuação	Q5	2	5	3	3,52	3
	Q6	2	5	3	3,44	3
	Q7	2	5	3	3,56	3
Motivador na forma de levantar requisitos - gamificação	Q8	3	5	5	4,59	5
	Q9	3	5	5	4,70	5
Quantidade e relevância dos requisitos elencados	Q4b)	3	5	5	4,37	4
	Q4c)	3	5	4	4,33	4
	Q10	3	5	5	4,81	5

Os valores modais referentes à percepção dos utilizadores no que concerne à maior inclusividade, colaboração, usabilidade e facilidade de comunicação facultada pela ferramenta são explícitos e positivos da verificação daqueles atributos. Atente-se que utilizámos uma escala de Likert de 6 níveis e o valor modal mais frequente é 4. A média situa-se em valores iguais ou superiores a 4,30. Como confirmação a mediana que

garante menor distorção na análise é no que refere aos atributos avaliados de 4 exceto na questão Q3 que mede o divertimento oferecido pela ferramenta. Um dado curioso refere a uma das principais características da gamificação: a pontuação. O valor indicado em sede de questionário aponta para a falta de relevância que esta tem para os utilizadores ao indicar o valor 3.

Como garante da robustez da análise acima enunciada, atente-se que se trata de uma aplicação com a qual os utilizadores não estavam familiarizados e esteve disponível durante um prazo de 10 dias úteis.

Na Tabela 10, constam, também, os dados referentes a dois atributos essenciais à validação da aplicação (i) se a ferramenta é motivadora como meio de gerar requisitos e (ii) se os requisitos gerados foram relevantes. Os utilizadores consideram a ferramenta motivadora da geração de requisitos como demonstra o valor 5. A média situa-se em valores superiores aos indicados na análise da perceção de atingimento do objetivos e a mediana indica o valor 5. A utilização da filosofia da gamificação teve um efeito motivador no levantamento de requisitos. No que respeita às questões que concorreram para aferir a perceção da quantidade e relevância dos requisitos levantados, os valores modais de 4 e 5 voltam a confirmar que a aplicação potencialmente gera requisitos em quantidade e relevância. No que refere à Q10 que coloca diretamente a questão os valores de moda, média e frequência mostram que a perceção dos utilizadores é claramente positiva quanto à questão colocada.

O outro grupo de questões referia às melhorias a realizar, às maiores dificuldades experimentadas e a eventuais contribuições que os utilizadores da ferramenta quisessem sugerir. Na Tabela 11 podemos verificar os resultados obtidos.

Tabela 20- Matriz de resultados - melhorias, dificuldades e contribuições

Questões	Melhorias a realizar - sugeridas	Respostas
Q13a)	Aspeto gráfico mais apelativo	25
Q13b)	Jogar em equipas	14
Q13c)	Prazo de jogo maior	25
Q13d)	Outros	0
Questões	Maiores dificuldades - sugeridas	Respostas
Q14a)	Não percebi o objetivo	0
Q14b)	Não achei o jogo interessante	1
Q14c)	Não gostei do aspeto gráfico	1
Q14d)	Outros: aplicação lenta	6
	Outros: Difícil	3
	Outros: ambiente gráfico	2
Questões	Contribuições para melhorar o jogo	Respostas
15	Melhorar o aspeto gráfico	1
	Disponível mais tempo	2
	Deve ocorrer com pessoas	1

Ao analisarmos os resultados obtidos verifica-se, que os utilizadores consideram que as melhorias a realizar são a oferta de um aspeto gráfico mais apelativo, a possibilidade de jogar em equipas e o prazo de disponibilidade do jogo ser maior. Considerando que o número de respostas aos questionários foi de 27 a questão relativa ao aspeto gráfico e ao tempo de disponibilidade do jogo obtém uma concordância de 92,5% entre os utilizadores. Esta última questão é reforçada na Tabela 21.

Tabela 21- Matriz de resultados - disponibilidade da aplicação

Outros Fatores	Questões	Mínimo	Máximo	Moda	Média	Mediana
Disponibilidade temporal da aplicação	Q12	2	3	2	2,26	2

No que refere às dificuldades indicadas, 11,1% dos utilizadores consideram o aspeto gráfico um constrangimento e que o jogo foi difícil. O jogo foi considerado lento por 22,2% dos utilizadores. É, porém, importante ressaltar que uma forte componente da lentidão é determinada pela infraestrutura tecnológica da organização que se encontra em fase de renovação.

Na aplicação dos questionários avaliámos outros fatores que não integrando o objetivo são relevantes, especialmente quando sabemos que o levantamento de requisitos é uma atividade essencialmente comunicacional e humana. A última análise realizada, na amostra dos utilizadores, referiu a indexar o tempo despendido na aplicação à avaliação de desempenho. Esta questão foi colocada porque, frequentemente, os colaboradores da organização reclamam que realizam inúmeras tarefas que não são refletidas na avaliação de desempenho. Assim, considerou-se que a avaliação deste fator seria importante para uma implementação futura. Na Tabela 22 podemos verificar os dados recolhidos sobre este fator.

Tabela 22- Matriz de resultados – utilização da aplicação e avaliação do desempenho

Outros Fatores	Questões	Mínimo	Máximo	Moda	Média	Mediana
Repercussão na Avaliação do desempenho	Q11	2	5	2	2,89	2

Analisando os valores recolhidos, verifica-se os utilizadores, em sede de preenchimento de questionários não consideram que as tarefas e tempo despendidos na ferramenta devam ser objeto de avaliação de desempenho.

7.2.1 Análise dos questionários – analistas de sistema e gestor de projeto

Na tabela 23 estão discriminados os resultados da análise de dados dos questionários dos utilizadores.

Tabela 23- Matriz de resultados - atributos do objetivo e questionário- BA e GP

Objetivos	Questões	Mínimo	Máximo	Moda	Média	Mediana
Inclusividade	Q4d)	4	5	4	4,33	4
	Q4e)	4	5	4	4,33	4
Colaboração	Q4b)	4	5	4	4,33	4
	Q4d)	4	5	4	4,33	4
	Q4f)	4	5	4	4,33	4
Usabilidade	Q1)	4	5	5	4,67	5
	Q2)	4	5	5	4,67	5
	Q3)	4	5	5	4,67	5
	Q4e)	4	5	4	4,33	4
	Q4f)	4	5	4	4,33	4
Facilidade de Comunicação	Q4a)	4	5	5	4,67	5
	Q4b)	4	5	4	4,33	4
	Q4e)	4	5	4	4,33	4
	Q4f)	4	5	4	4,33	4
Relevância da Pontuação	Q5)	3	5	n/a	3,33	3
Quantidade e relevância dos requisitos elencados	Q6)	2	3	2	2,33	2
	Q7)	5	5	5	5,00	5

A análise dos questionários dos profissionais de sistemas de informação, analistas de sistema e gesto de projeto revela matizes diferentes das emanadas pelos utilizadores. Assim, também este grupo considera que a ferramenta garante maior inclusividade, colaboração, facilita a comunicação e é fácil de utilizar. Após análise considerámos que na tabela o fator que merece maior destaque, ao nível da análise é a quantidade e relevância dos requisitos propostos. Assim, e considerando os valores indicado para cada questão (conforme Anexo H e I), os técnicos de SI consideram que os requisitos elencados são relevantes para o projeto (Q7 – 5) mas que são em número insuficiente (Q6 – 2).

Na Tabela 24 procede-se com a indicação de resultados nos fatores referentes às melhorias, dificuldade e contribuições.

Tabela 24- Matriz de resultados - melhorias, dificuldades e contribuições

Questões	Melhorias a realizar - sugeridas	Respostas
Q9a)	Aspeto gráfico mais apelativo	3
Q9b)	Jogar em equipas	0
Q9c)	Prazo de jogo maior	3
Q9d)	Outros: aspeto gráfico	1
	Outros: deixa as pessoas mais à vontade por um lado mas por outro é mais difícil dizerem o que querem	1
Questões	Maiores dificuldades - sugeridas	Respostas
Q10a)	Não percebi o objetivo	0
Q10b)	Não achei o jogo interessante	0
Q10c)	Não gostei do aspeto gráfico	2
Q10d)	Outros	0
Questões	Outras Melhorias – indicação livre	Respostas
Q11)	acho que as pessoas confundem interação com requisito. A aplicação para ser usada tinha que ser implementada com um interface mais bonito e ser mais fácil	1

No que concerne à componente que analisa as melhorias, as dificuldades e as contribuições também se verificam cambiantes nos dados recolhidos. Todos os técnicos de SI consideraram que o aspeto gráfico tinha que ser melhorado e que o prazo de disponibilidade da ferramenta foi insuficiente. Porém, o aspeto que se considerou mais importante salientar foi o que refere à mensagem. Assim, um dos técnicos considerou que é garantido um maior grau de comunicação, mas que a dificuldade dos utilizadores em se expressarem permanece. Outro dos técnicos indicou que os utilizadores confundiam a noção de requisitos com interação. Wieggers (2003) referia que os utilizadores não têm todos a mesma noção de requisitos.

Por último na Tabela 25, contam os dados relativos à perceção detida pelos técnicos de SI sobre o efeito de repercutir a utilização da ferramenta na avaliação de desempenho.

Tabela 25- Matriz de resultados - utilização da aplicação e avaliação de desempenho

Outros Fatores	Questões	Mínimo	Máximo	Moda	Média	Mediana
Repercussão na Avaliação do desempenho	Q8)	2	2	2	2,00	2

À semelhança do verificado na análise de questionários dos utilizadores, os técnicos de SI não consideram que as tarefas e tempo despendidos na ferramenta devam ser repercutidos em sede de avaliação de desempenho.

Capítulo 8 – Conclusões

A problemática do levantamento de requisitos existe desde que existem sistemas de informação. A revisão da literatura deu-nos a conhecer os inúmeros métodos, metodologias e conceitos para endereçar esta problemática. Esta análise introduziu-nos ao conceito da gamificação. Este conceito é detentor de características que incorporadas no levantamento de requisitos garantiria um maior envolvimento, motivação e colaboração entre os stakeholders de uma organização.

8.1.Principais conclusões

A Administração Pública enferma de todas as complicações que as demais organizações nesta área. Porém, com alguns constrangimentos adicionais: a razão de ser da administração pública não é o lucro, é o serviço público, aos cidadãos, às empresas e a um país. Adicionalmente, depara-se com limitações legais fortíssimas no que refere à contratação e aquisição de bens e serviços. Por último, dispõe de uma estrutura de recursos humanos envelhecida e, atualmente, desmotivada.

Na organização em estudo na presente dissertação observou-se que não existia um processo formal ou informal aceite e perfeccionado por todos da mesma forma para o levantamento de requisitos de sistemas de informação. Esta observação foi sustentada por um trabalho de investigação exploratório realizado pelo recurso a um questionário aplicado sob a forma de entrevistas semiestruturadas aplicadas a uma pequena amostra de indivíduos classificados e agrupados de forma homogénea em dois perfis de estudo. Esta pesquisa permitiu encontrar padrões de perceção e comportamentais, elaborar hipóteses e encontrar visões distintas sobre o problema levantado, derivadas da análise de conteúdo realizadas. Permitiu, sobretudo, aferir que as únicas matérias em que, tanto utilizadores como técnicos de sistemas de informação, concordam refere às necessidades que motivam um requisito para um sistema de informação e às dificuldades de comunicação que ocorrem durante o levantamento de requisitos. Nas restantes matérias a discordância entre os dois grupos foi patente nas respostas fornecidas. Da análise das entrevistas ficaram ainda patentes dificuldades de comunicação relativas ao léxico utilizado, motivação, indicação de que os utilizadores que participavam no levantamento de requisitos não eram os mais indicados. E, a indicação clara de que não havia um processo definido, nem ferramentas de apoio ao levantamento de requisitos de SI.

Nas entrevistas foi, ainda, colocada uma questão relativa à gamificação e se consideravam que um meio de levantar requisitos desenvolvido com recurso às técnicas que normalmente estavam associadas aos jogos poderia resultar num ponto de entendimento e envolvimento para o levantamento de requisitos. As respostas dividiram-se e decidiu prosseguir-se com o desenvolvimento de uma ferramenta suportada na gamificação, até porque sendo um conceito inovador pode não ser óbvio, para todos, o que implica.

Desenvolveu-se uma ferramenta sob a forma de uma aplicação que fosse familiar aos colaboradores e caracterizada pela usabilidade. Esta ferramenta, a que chamámos *GameOn* tinha também que garantir que, em relação à abordagem tradicional de levantamento de requisitos, era mais inclusiva, colaborativa gerava maior envolvimento e facilitaria a comunicação entre *stakeholders*.

Seguidamente procedeu-se à seleção do universo de utilizadores. Nesta abordagem, só foi permitida a utilização da ferramenta a colaboradores internos da organização. Selecionou-se, de seguida, dois projetos cujo levantamento de requisitos decorreria durante o calendário adequado às datas da investigação. A aplicação esteve disponível durante 10 dias úteis e foram efetuados 30 registos de utilizadores. 27 utilizadores que elencam requisitos, dois analistas de sistemas e um gestor de projeto.

Após o término do prazo da fase de levantamento de requisitos procedeu-se à aplicação de um inquérito que tinha como objetivo analisar se, em relação à abordagem tradicional, a aplicação, sustentada em gamificação gerava maior inclusão, colaboração, facilidade de utilização e atuava como um facilitador de comunicação entre quem elencava requisitos e quem os operacionaliza, os técnicos de SI.

A análise dos questionários revelou que a aplicação era geradora de inclusão, colaboração e facilitadora de comunicação, conquanto 11,1% dos utilizadores considerasse a aplicação de difícil utilização.

O Objetivo do presente estudo era dotar a ACT de um meio de realizar o levantamento de requisitos de forma inclusiva, colaborativa, usável e facilitadora da comunicação entre stakeholders.

Assim, a utilização da aplicação provou contribuir para a prossecução de todos os objetivos delineados ao garantir aqueles atributos. Porém os técnicos de SI consideraram os requisitos enunciados insuficientes, que os utilizadores confundiam

frequentemente o conceito de requisito e interação sobre um requisito e que, as interações realizadas, por vezes, não refletem o que os utilizadores pretendem. Existe a dificuldade dos stakeholders em reconhecer as suas próprias necessidades mas também existem interpretações incorretas por parte dos analistas. Assim, uma ferramenta deste género teria que ter o acompanhamento simultâneo de uma analista de SI, tal como aconteceu, mas também os requisitos teriam que ser extraídos, compilados e tratados previamente à submissão para aprovação. Esta última atividade já estava prevista em sede de desenho de proposta mas não foi comunicada aos participantes no estudo. A complementaridade fornecida pelo *template* à ferramenta garante um nível de tecnicidade e possibilidade de tradução em SI à linguagem natural dos utilizadores.

Adicionalmente consideramos que a integração da utilização da aplicação com a utilização do *template* de levantamento de requisitos e em articulação com metodologia de desenvolvimento do tipo *agile*, os resultados poderiam ser consideravelmente melhorados. Vimos, porém, os constrangimentos da utilização desta metodologia no setor público. Mas é expectável a contratação pública deverá evoluir e adaptar-se a formas mais eficazes e eficientes de contratar e desenvolver sistemas de informação.

Einstein afirmava que a definição de insanidade era continua a fazer as coisas da mesma forma e esperar resultados diferentes. A problemática do levantamento de requisitos existe desde que existem sistemas de informação, eventualmente a utilização de conceitos, à primeira vista, desenquadrados pode ajudar a obter respostas e um envolvimento motivado e proveitoso.

8.2.Limitações do estudo

Dado que a presente investigação foi conduzida como um estudo de caso único e não pode ser extrapolado torna-se necessário mais investigação neste tipo de soluções neste contexto socioeconómico que é a APP. Trata-se também de uma pesquisa essencialmente qualitativa pelo que poderia ser mais completa a significância estatística, hipóteses, grupo de controlo e escolha sistemática de sujeitos e projetos. A avaliação dos estudos de índole qualitativa foi realizada pela via da triangulação. Desta forma, a análise de várias fontes de estudo, sobre o mesmo fenómeno, permitiu a validação da investigação.

A aplicação da gamificação no campo do levantamento de requisitos tem ganho atenção, tanto por parte de investigadores como por parte da indústria de

desenvolvimento de *software*. Porém, a maioria dos estudos continuam a ser referidos como falhos no suporte metodológico e técnico. Não é linear utilizar a gamificação em sistemas de informação que já estejam a ser desenvolvidos por questões de integração.

No presente estudo uma limitação adicional a registar é a que não existiu hipótese de acompanhar o ciclo de vida do requisitos por questões da agenda do presente estudo não comportar os tempos necessários ao refinamento do levantamento de requisitos desenvolvido.

Uma limitação indicada pelos utilizadores refere ao aspeto gráfico. Embora se tenha desenvolvido o esforço possível em transformar uma aplicação desenhada e desenvolvida em Microsoft Access num jogo, dificilmente o aspeto gráfico nos conduz a um jogo. E o aspeto gráfico é uma qualidade crucial de um jogo.

A disponibilidade da aplicação para criação e refinamento de requisitos foi curta. Pudemos colher essas indicações pela via da análise dos questionários e por comentários feitos aquando da entrega e recolha destes.

Importa também ressaltar que o levantamento de requisitos é uma atividade eminentemente comunicacional. Ribeiro, et al., (2014) referem que o uso de ferramentas como a disponibilizada por este estudo acarreta a perda de contacto físico e humano para passar a um contacto tecnológico. A perda de contacto físico pode implicar alterações na atitude, responsabilidade e forma de interagir. Embora, consideremos que as ações que decorreram da presente investigação foram claras e totalmente transparentes deve existir um cuidado adicional na introdução destas soluções organizacionalmente.

Por fim, para que uma solução suportada em gamificação seja bem-sucedida tem que ser orientada aos utilizadores, os objetivos a atingir têm que ser os seus objetivos. Se a gamificação for centrada nos objetivos da organização perde significado (A User-Centered Theoretical Framework for Meaningful Gamification, 2012).

8.3. Propostas de investigação futura

Para investigação futura pode proceder-se à melhoria do aspeto gráfico e funcional da ferramenta e à análise de resultados a um ambiente gamificado, uma situação em exploração real. Deve ainda ser garantido que a ferramenta suportada no conceito da gamificação deve estar disponível durante um maior período de tempo garantindo dessa forma dados quantitativos adicionais e necessários à investigação.

Adicionalmente, poder-se-ia, investigar aspetos adicionais como a performance e a produtividade. No presente estudo tentámos aferir a receptividade a esse conceito sem sucesso, tal não implica que deva ser abandonado.

Bibliografia

- A User-Centered Theoretical Framework for Meaningful Gamification*. **Nicholson, Scott. 2012**. Madison : Games+Learning+Society 8.0, 2012;
- Abrahamsson, P., Conboy, K. e Wang, X. 2009**. Lots done, more to do: The current state of agile systems development research. 2009, Vols. vol. 18, nº 4, pp. 344-354;
- Alexander, Ian F. e Stevens, Richard. 2002**. *Writing Better Requirements*. 1ª Edição. London : Addison_Wesley, 2002. 9780321131638;
- Atkinson, S. 2010**. Why the traditional contract for software development is flawed. *Computer and Law Review*. nº 7, 2010, Vol. vol.16, pp. 179-182. fonte: artigo challenges of adopting agile methods in a public organization;
- Aurum, Aybuk e Wohlin, Claes. 2005**. *Engineering and Managing Software Requirements*. 10ª Edição. Berlin : Springer-Verlag, 2005. 3540250433;
- Beck, Kent. 2000**. *Extreme Programming Explained: Embrace Change*. Boston, MA : Addison-Wesley, 2000. fonte: sommerville. 0201616416;
- Bettencourt, L. A., et al. 2002**. Client co-production in knowledge-intensive business services. *California Management Review*. 2002, Vol. 44(4), pp. 100-128;
- Brown, T. 2001**. Modernisation or failure? IT development projects in the UK public sector. *Financial Accountability & Management*. nº 4, 2001, Vol. Vol. 17, pp. 363-381;
- Burke, Brian. 2014**. *Gamify - How gamification motivates people to do extraordinary things*. New York : Bibliomotion, Inc., 2014. Amazon. 978-1-937134-85-3;
- Câmara, R. 2013**. Análise do conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações. *Revista Interinstitucional de Psicologia*. 2013, Vol. 6(2), pp. 179-191. fonte: artigo da conferência;
- Campos, C. 2004**. Método de Análise de Conteúdo: ferramenta para análise de dados qualitativos no campo da saúde. *Revista Brasileira de Enfermagem*. 2004, Vol. 57 (5), pp. 611-4. origem: fonte citada no artigo da conferência;
- Canen, Alberto G. e Canen, Américo B. 2005**. *Organizações Multiculturais: Logística na Corporação Globalizada*. Rio de Janeiro, Brasil : Editora Ciência Moderna, 2005;
- Catarino Tavares, João. 2007**. O Sistema de Informação das Finanças Públicas. [autor do livro] José Dias Coelho. *Sociedade de Informação - O Percursos Portugueses - Dez Anos de Sociedade de Informação Análise e Perspetivas*. 1ª Edição. Lisboa : Edições Sílabo, 2007, pp. 419-437;

- Chivanato, Idalberto. 2004.** *Introdução à teoria geral da administração*. Rio de Janeiro : Elsevier, 2004. Biblioteca do iscte. 8535214518;
- Conboy, K., et al. 2011.** People over process: Key people challenges in agile development. 2011, Vols. vol. 28, nº 4, pp. 48-57;
- Cunha, Américo B. e Canen, Alberto G. 2008.** Requirements Gathering in Information Technology: a Cross-cultural Perspective. 2008, Vols. 978-1-4244-2086;
- Davis, C. J., et al. 2006.** Communication Challenges in Requirements Elicitation and the Use of the Repertory Grid Technique. *Journal of Computer Information Systems*. 5, 2006, Vol. 46, Communication Challenges in Requirements Elicitation, p. 78;
- De Bono, E. 2000.** *Six Thinking Hats*. London, England : Penguin Books, 2000. 978-0-141-03305-1;
- DeLone, W. H. e McLean, E. R. 1992.** Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable. *Information Systems Research*. 1992, Vol. 3, Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable, pp. 60-95;
- Deterding, S., et al. 2011.** Gamification: Toward a Definition. <http://gamification-research.org/>. [Online] 2011. [Citação: 1 de Setembro de 2017.] <http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/02-Deterding-Khaled-Nacke-Dixon.pdf>;
- Edquist, C., Hommen, L. e Tsipouri, L. 2000.** *Public technology procurement and innovation*. New York, USA : Springer Science+Business Media, 2000. 978-1-4613-7084-0;
- Festinger, Leon. 1962.** *A theory of Cognitive dissonance*. Stanford : Standford University Press, 1962;
- Flick, U. 2014.** *An introduction to Qualitative Research*. 5th Edition. Los Angeles, Califórnia : SAGE Publicatiobs, Lda., 2014;
- Frankfort-Nachmias, Chava e Nachmias, David. 2000.** *Research methods in the social sciences*. New York : Worth Publishers, 2000;
- Garcia, Felix, et al. 2017.** A framework for gamification in software engineering. 2017, Vol. Vol. 132, pp. 21-40.
- Gartner Report. 2011.** <http://www.gartner.com>. <http://www.gartner.com>. [Online] Gartner Group, 2011. [Citação: 05 de 02 de 2017.]
- Goldfinch, S. 2007.** Pessimism, computer failure, and information systems development in the public sector. *Public Administration Review*. nº 5, 2007, Vol. vol. 67, pp. 917-929;

Hardy, C. A. e Williams, S. P. 2008. E-government policy and practice: a theoretical and empirical exploration of public e-procurement. *Government Information Quarterly*. nº 2, 2008, Vol. vol. 25, pp. 155-180;

Hazzan, Orin, Sherman, Sofia e Hadar, Irit. 2008. Learning Human Aspects of Collaborative Software. 2008, Vols. Vol. 19, Iss. 3, pp. 311-319;

Hickey, Anne M. e Davis, Alan M. 2004. A Unified Model of Requirements Elicitation. 2004, Vol. 20, pp. 65-84;

Hofstede, G. 1991. *Cultures and organizations: software of the mind*. Maidenhead, UK : McGraw-Hill, 1991;

Holtkamp, Philipp, Jokinen, Jussi P.P. e Pawlowski, Jan M. 2014. Soft competency requirements in requirements engineering, software design, implementation and testing. *The Journal of Systema and Software*, 2014, Vol. 101, pp. 136-146;

Hsu, Jack S., et al. 2010. Promoting the integration of user and developers to achieve a collective mind through the screening of information system projects. *International Journal of Project Management*. 2010, Vol. Vol 29, pp. 514-524;

IBM Corporation. Boas práticas para a elicitação de requisitos. <https://www.ibm.com/>. [Online] IBM Corporation. [Citação: 9 de 12 de 2016.] Disponível em <https://www.ibm.com/developerworks/community/tlcbbr/entry> consultado em 9/12/2016. <https://www.ibm.com/developerworks/community/tlcbbr/entry>;

IEEE - Std - 830. 1984. *Guide to Software Requirements Specifications - IEEE - Std - 830*. New York : Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1984;

Information Systems Success Revisited. **DeLone, W. e McLean, E. R. 2002.** Hawaii : s.n., 2002. 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'02). Vol. 8. ncts (DeLone & McLean, 2002);

Information Systems Success Revisited. **DeLone, W. e McLean, E. R.**

Janowski, T. 2015. Digital government evolution: from transformation to contextualization. *Government Information Quarterly*. nº 3, 2015, Vol. vol. 32, pp. 221-236;

Johnson, Gerry, Scholes, Kevan e Whittington, Richard. 2008. *Exploring Corporate Strategy - Text & Cases*. 7th Edition. Harlow : Prentice-Hall, 2008. 978-0-273-71192-6;

Lewis, James. 2007. *Fundamentals of Project Management*. 3rd Edition. New York : Amacom, 2007;

Lincoln, Y. e Denzin, N. 2003. *Ethics: The failure of positivist science. Turning points in qualitative research: Tying knots in a handkerchief.* Walnut Creek, CA : Altamira Press, 2003. 978-0-7591-0348-1;

Loucopoulos, Pericles e Karakostas, Vassilios. 1995. *System Requirements Engineering.* New York : McGraw-Hill, 1995. 978-0077078430;

Lucas Jr, Henry C. 1987. *Information Systems Concepts for Management.* 3ª Edição. New York : McGraw-Hill, 1987. 0070389314;

Madureira, C. e Rodrigues, M. 2014. Envelhecimento Demográfico na Administração Pública Central Uma Abordagem Prospetiva. <https://www.dgaep.gov.pt>. [Online] 12 de 2014. [Citação: 15 de 02 de 2017.]

https://www.dgaep.gov.pt/upload/Estudos/Envelhecimento_Demografico_AP_Central.pdf;

Miguel, António. 2006. *Gestão Moderna de Projectos - Melhores Técnicas e Práticas.* 2ª. Lisboa : FCA - Editora de Informática, 2006;

Murphy, T. e Cormican, K. 2015. Towards holistic goal centered performance management in software development: lessons from a best practise analysis. *International Journal of Information Systems and Project Management.* nº 4, 2015, Vol. vol. 3, pp. 23-36. do artigo do agile;

Nunes, Mauro e O'Neill, Henrique. 2004. *O Fundamental do UML.* 4ª Edição. Lisboa : FCA-Editora de Informática, 2004. 9727224814.

Nuottila, Jouko, Aaltonen, Kirsi e Kujala, Jaako. 2016. Challenges of adopting agile methods in a public organization. *International Journal of Information Systems and Project Management.* 2016, Vols. Vol. 4., Nº 3, pp. 65-85. Profª LD que arranhou mas está disponível online em www.sciencesphere.org/ijispm;

Nuottila, Jouko, Aaltonen, Kirsi e Kujala, Jaako. 2016. Challenges of adopting agile methods in a public organization. *International Journal of Information Systems and Project Management.* 2016, Vols. Vol. 4., Nº 3, pp. 65-85. Profª LD que arranhou mas está disponível online em www.sciencesphere.org/ijispm;

Pedro, José Maria. 2010. *A performance na Administração Pública.* [<http://www.algebrica.pt/Arquivo/Newsletters/eap/290/index.htm>] Lisboa : Algebrica, 2010. Jornadas sobre Networking na Administração Pública. <http://www.algebrica.pt/Arquivo/Newsletters/eap/290/index.htm>;

PGETIC. 2011. *Plano Global Estratégico de Racionalização de Custos com as TIC na Administração Pública - Horizonte 2012 - 2016.* Lisboa : s.n., 2011. consultado em 23/03/2017;

PGETIC. 2014. *Sumário da Estratégia de Racionalização dos centros de dados e computação em nuvem na Administração Pública - Horizonte 2012-2016*. Lisboa : s.n., 2014. consultado em 23/03/2017.;

PMBOK. 2013. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK®GUIDE)*. Fifth Edition. s.l. : Project Management Institute Inc., 2013.

Pressman, Roger S. 2010. *Software Engineering: a Practioner's Approach*. 7th edition. New York : McGraw-Hill, 2010. 978-007-126782-3;

Quivy, R. e Van Campenhoudt, L. 1998. *Manual de investigação em ciências sociais*. Lisboa : Gradiva - Publicações, Lda., 1998. fonte: artigo da conferência.

Ramos, Pedro Nogueira. 2006. *Desenhar Bases de Dados com UML*. Lisboa : EDições Sílabo, Lda, 2006. 972-618-434-7;

Ribeiro, Cláudia, et al. 2014. Gamifying requirements elicitation: Practical implications and outcomes in improving stakeholders collaboration. *Entertainment Computing*. 2014, Vol. 5, pp. 335-345;

Robertson, S. e Robertson, J. 1999. *Mastering the Requirements Process*. 3rd edition. Harlow, UK : Addison-Wesley, 1999. 978-0-321-81574-3;

Scheider, S., et al. Score design for meaningful famification. <http://gamification-research.org/>. [Online] [Citação: 28 de Agosto de 2017.] http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2014/11/GAMICHI15_scheider_et_al.pdf;

Scheider, Simon, et al. 2015. <http://www.gamification-research.org>. www.gamification-research.org. [Online] 18-23 de April de 2015. [Citação: 23 de Agosto de 2017.] http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2014/11/GAMICHI15_scheider_et_al.pdf;

Sommerville, Ian. 2010. *Software Engineering*. 9th Edition. United States : Pearson Education, Addison-Wesley, 2010. biblioteca do ISCTE. 9780137053469;

Standish Group. 1995. *The Chaos Report*. Standish Group. West Yarmouth, MA : Standish Group, 1995. Disponível em [www.standishgroup](http://www.standishgroup.com);

Towards a framework of enterprise information system conflicts. **Boonstra, A. e de Vries, J. 2014.** s.l. : Proccedia Technology, 2014. CENTERIS 2014; PROJMAN 2014; HCIST 2014. Vol. vol. 16, pp. 74-84;

Utilizing online serious games to facilitate distributed requirements elicitation. **Ghanbari, Hadi, Similä, Jouni e Markkula, Jouni. 2015.** 2015, The Journal of Systems and Software, Vol. vol 109, pp. 32-49;

Wieggers, Karl E. 2003. *Software Requirements*. 2nd edition. Washington : Microsoft Press, 2003. utilizado nas métricas de qualidade das interações, originalmente refere à qualidade em requisitos. 9780735618794;

Yin, Robert K. 2009. *Case Study Research Design and Methods*. Thousand Oaks, London : Sage Publications, 2009. 9781412960991.

Yu-Chih Liu, Julie, et al. 2011. Relationships among interpersonal conflict, requirements uncertainty and software project performance. *International Journal of Project Mangement*. 2011, Vol. 29, pp. 547-556. recuperado em em 15/02/2017 de www.sciencedirect.com.

Anexos

Anexo A – Guião das Entrevistas – Estudo Exploratório

Guião de Entrevista

Objetivo: obtenção de informação para Desenho do processo de levantamento de requisitos AS IS

1. Explicar o objetivo da entrevista:
Proceder à recolha de informação suficiente para que seja possível obter um desenho do processo de levantamento de requisitos AS IS.
2. Garantir a confidencialidade possível da entrevista;
3. Explicar o formato:
Esta entrevista será constituída por 16 questões (utilizadores) e 18 questões (técnicos/programadores) semiabertas. Se tiver algumas questões deve colocá-las no final da entrevista.
4. Duração: a entrevista durará aproximadamente 45 minutos;
5. Existem questões preliminares ao início da entrevista?

A entrevista destina-se a obter informação sobre conhecimento e comportamentos no levantamento de requisitos na ACT.

- Quanto à sequência –

- a) Previamente à condução da entrevista, devem envolver-se os entrevistados no tema. Falar um pouco sobre isso;
- b) Começar pelos factos e só depois abordar questões mais controversas;
- c) Colocar questões sobre o presente e só depois sobre o futuro;
- d) A última questão deve dar abertura a que os entrevistados providenciem informação adicional e a impressão da entrevista;

- Quanto aos termos utilizados -

- a) Os entrevistados devem poder usar as suas próprias palavras;
- b) As questões devem ser tão neutras quanto possível;
- c) As questões devem ser feitas uma de cada vez;
- d) As questões devem ser formuladas com termos perceptíveis ao entrevistado;
- e) Atenção à colocação de perguntas com porquê. Podem revelar uma causalidade que não existe.

- Condução da entrevista -

- a) Colocar uma pergunta de cada vez;
- b) Tentar manter-se neutra;
- c) Encorajar as respostas;
- d) Ser cuidadosa com a prontidão de anotar as respostas.

Componentes de Introdução.

- I. Antes de mais gostava de lhe agradecer o fato de se disponibilizar para se encontrar comigo. O meu nome é Cristina Marques, sou Especialista de Informática na ACT e gostaria de falar consigo sobre o que é a sua experiência na ACT no que refere à forma como é feito o levantamento de requisitos. O objetivo é recolher elementos que me permitam obter os dados para desenhar o processo de levantamento de requisitos tal como é feito atualmente e perceber como é percecionado o levantamento de requisitos pelos envolvidos nele.
- II. A entrevista demora cerca de 45 minutos. Durante a sessão irei tomar notas e tentarei garantir que tomo nota de tudo. Posso ter que lhe pedir que volte a repetir alguma frase ou termo

Todas as respostas serão confidenciais. Tal significa que as suas respostas só serão partilhadas com a equipa envolvida nesta pesquisa e, de qualquer forma, não será identificado como o entrevistado. Recorde-se que não tem que falar sobre nenhum assunto que não queira e que pode concluir a entrevista assim que o desejar.

Anexo B – Entrevista a quem enuncia requisitos

Entrevista – Quem enuncia requisitos (utilizador)

- I. Questão 1. Há quanto tempo é colaborador da organização?
- II. Questão 2. Em que área desempenha as suas funções?
- III. Questão 3. Qual a sua categoria profissional?
- IV. Questão 4. Em que medida está envolvido no levantamento de requisitos? Qual o seu papel no levantamento de requisitos para sistemas de informação na ACT? Enuncia requisitos ou implementa as soluções que operacionalizam os requisitos?

Se enuncia requisitos:

- V. Questão 5. Quando enuncia requisitos, estes decorrem de que tipo de necessidades? Necessidades legais? Necessidade de resposta à tutela política ou comunicação social? Necessidades operacionais da atividade?
- VI. Questão 6. Existe ou tem conhecimento de algum documento que liste os requisitos solicitados, no mesmo âmbito, e que estabeleça prioridades no que refere à operacionalização de cada um dos requisitos?
- VII. Questão 7. Descreva a forma como ocorre habitualmente o levantamento de requisitos, incluindo a indicação de quem intervém e de quanto tempo é habitualmente investido no levantamento de requisitos. Existe uma metodologia formalizada? Esta metodologia é cumprida? Existem ferramentas ou aplicações para apoiar esta atividade?
- VIII. Questão 8. Quando enuncia os requisitos quais os principais desafios que encontra? (linguagem, interlocução, dificuldade em formular o que pretende?)
- IX. Questão 9. No que refere à interlocução, isto é, à conversa com o técnico/programador que operacionaliza os requisitos como caracterizaria essa interlocução? Como se tratasse de uma conversa?
- X. Questão 10. Considera que os pedidos que efetua são claramente compreendidos pelo técnico/programador?
- XI. Questão 11. Considera que o técnico/programador lhe dispensa o tempo suficiente para que consiga enunciar claramente os requisitos pretendidos?
- XII. Questão 12. Quando os requisitos são disponibilizados, são colocados em teste, em ambiente de testes? Considera que o tempo de disponibilização é suficiente? Quais são os métodos utilizados para a validação?
- XIII. Questão 13. Qual a natureza das discrepâncias indicadas entre o requisito solicitado e o disponibilizado? Por exemplo, a discrepância é total, existem muitas correções a serem efetuadas ou as correções são mínimas e a concordância tem uma percentagem bastante elevada?
- XIV. Questão 14. A literatura de engenharia de *software* alerta para o facto de que frequentemente os requisitos solicitados e desenvolvidos são pouco utilizados. Qual a sua opinião? Como avalia estas conclusões à luz da sua experiência?

- XV. Questão 15. Como acha que poderia ser melhorado o levantamento de requisitos? Dê por favor a sua opinião e sugira algumas medidas.
- XVI. Questão 16. Considera que se o levantamento de requisitos fosse gerido como um jogo, a eficiência e eficácia do levantamento de requisitos seria superior? Em que medida?

--- Obrigada pelo seu tempo e disponibilidade ---

Anexo C – Entrevista a quem operacionaliza requisitos

Entrevista – Quem operacionaliza requisitos (Analista ou Programador)

- I. Questão 1. Há quanto tempo é colaborador da organização?
- II. Questão 2. Em que área desempenha as suas funções?
- III. Questão 3. Qual a sua categoria profissional?
- IV. Questão 4. Em que medida está envolvido no levantamento de requisitos? Qual o seu papel no levantamento de requisitos para sistemas de informação na ACT? Enuncia requisitos ou implementa as soluções que operacionalizam os requisitos?

Se operacionaliza requisitos:

- V. Questão 5. Quando participa no levantamento de requisitos, qual a sua perceção sobre a as necessidades que os motivam? Necessidades legais? Necessidade de resposta à tutela política ou à comunicação social? Necessidades operacionais da atividade?
- VI. Questão 6. Existe ou tem conhecimento de algum documento que liste os requisitos solicitados, no mesmo âmbito, e que estabeleça prioridades no que refere à operacionalização de cada um dos requisitos?
- VII. Questão 7. Descreva a forma como ocorre habitualmente o levantamento de requisitos, incluindo a indicação de quem intervém e de quanto tempo é habitualmente investido no levantamento de requisitos. Existe uma metodologia formalizada? Esta metodologia é cumprida? Existem ferramentas ou aplicações para apoiar esta atividade?
- VIII. Questão 8. Quando recolhe os requisitos quais os principais desafios que encontra? (linguagem, interlocução, dificuldade em perceber o que pretende o utilizador?)
- IX. Questão 9. No que refere à interlocução, isto é, à conversa com o utilizador que solicita os requisitos como caracterizaria essa interlocução? Como se tratasse de uma conversa?
- X. Questão 10. Considera que compreende claramente os pedidos que lhe são feitos pelo utilizador? E considera que o utilizador é claro a expressar os requisitos?
- XI. Questão 11. Considera que o utilizador lhe dispensa o tempo suficiente para que consiga transmitir claramente os requisitos pretendidos?
- XII. Questão 12. Tem conhecimento da forma como é feita a identificação das pessoas/utilizadores a envolver no levantamento de requisitos? Há critérios para o efeito? Considera esses critérios/forma de seleção adequados para identificar os interlocutores adequados? Pode dar exemplos de situações em que correu bem e menos bem? Que melhorias considera que poderiam ser tomadas para melhorar (se necessário) este processo?

- XIII. Questão 13. Quando os requisitos são disponibilizados, são colocados em teste, em ambiente de testes? Considera que o tempo de disponibilização é suficiente? Quais são os métodos utilizados para a validação?
- XIV. Questão 14. Qual a natureza das discrepâncias indicadas entre o requisito solicitado e o disponibilizado? Por exemplo, a discrepância é total, existem muitas correções a serem efetuadas ou as correções são mínimas e a concordância tem uma percentagem bastante elevada?
- XV. Questão 15. Normalmente a indicação que recebe dos utilizadores é a que os requisitos disponibilizados correspondem ao que foi solicitado? Consegue indicar-me a percentagem em que tal sucede?
- XVI. Questão 16. A literatura de engenharia de *software* alerta para o facto de que frequentemente os requisitos solicitados e desenvolvidos são pouco utilizados. Qual a sua opinião? Como avalia estas conclusões à luz da sua experiência?
- XVII. Questão 17. Como acha que poderia ser melhorado o levantamento de requisitos? Dê por favor a sua opinião e sugira algumas medidas.
- XVIII. Questão 18. Considera que se o levantamento de requisitos fosse gerido como um jogo, a eficiência e eficácia do levantamento de requisitos seria superior? Em que medida?

--- Obrigada pelo seu tempo e disponibilidade ---

Anexo D – Comunicação de disponibilidade *GameOn* – Projeto B

Boa Tarde,

Na sequência do desenvolvimento projeto de desenvolvimento do processo de aquisição de bens e serviços no sistema de informação de gestão documental, indica-se que no servidor, na área comum existe uma aplicação para apoiar o levantamento de requisitos para este projeto.

Embora o projeto integre uma dissertação de mestrado, todos os requisitos recolhidos e interações registadas serão recolhidos e avaliados de forma a integrarem o projeto. O objetivo é que os utilizadores que são os verdadeiros clientes dos sistemas de informação se envolvam para os melhorar. É uma oportunidade para fazerem ouvir as vossas opiniões.

Este levantamento de requisitos é similar a um jogo e tal como um jogo quem desenvolver determinadas ações tem pontos e existem inclusivamente tabelas de pontuação disponíveis para consultarem e bónus quando o contributo fornecido for especialmente valioso.

Na área comum, existe também um pequeno guião aplicacional para vos orientar na utilização da aplicação.

De qualquer forma, quem considerar que tem dúvidas que necessitam de outro nível de esclarecimento pode contactar-me pela minha extensão (213062).

Obrigada pelo contributo e espero que se divirtam.

Cumprimentos,

Cristina Marques

Anexo E Comunicação de disponibilidade *GameOn* – Projeto B

Boa Tarde,

Na sequência da obrigatoriedade da transposição da diretiva europeia que determina a necessidade de dispor de estatística relativa a acidentes de trabalho com formato comum, indica-se que no servidor, na área comum, existe uma aplicação para apoiar o levantamento de requisitos para este projeto.

Embora o projeto integre uma dissertação de mestrado, todos os requisitos recolhidos e interações registadas serão recolhidos e avaliados de forma a integrarem o projeto. O objetivo é que os utilizadores que são os verdadeiros clientes dos sistemas de informação se envolvam para os melhorar. É uma oportunidade para fazerem ouvir as vossas opiniões.

Este levantamento de requisitos é similar a um jogo e tal como um jogo quem desenvolver determinadas ações tem pontos e existem inclusivamente tabelas de pontuação disponíveis para consultarem e bónus quando o contributo fornecido for especialmente valioso.

Na área comum, existe também um pequeno guião aplicacional para vos orientar na utilização da aplicação.

De qualquer forma, quem considerar que tem dúvidas que necessitam de outro nível de esclarecimento pode contactar-me pela minha extensão (213062).

Obrigada pelo contributo e espero que se divirtam.

Cumprimentos,

Cristina Marques

Anexo F – Manual da aplicação *GameOn*



Guião de Funcionamento da ferramenta aplicacional *GameOn*

ACT

Outubro 2017

Introdução

Este documento tem como objetivo definir as regras de funcionamento da ferramenta aplicacional *GameOn*, bem como auxiliar os utilizadores no manuseamento desta no levantamento de requisitos na Autoridade para as Condições do Trabalho.

Esta solução destina-se a servir de apoio ao levantamento de requisitos na ACT e assenta no conceito da gamificação. A Gamificação refere à utilização dos elementos que integram os jogos em contextos diferentes dos jogos (Deterding, et al., 2011). Assim, através da incorporação de elementos motivadores da participação em jogos, pretende-se que motivar a participação interessada e produtiva, por parte dos colaboradores da organização, no levantamento de requisitos dos sistemas de informação da ACT.

Índice

Introdução	114
Índice.....	115
Índice de Figuras.....	116
Capítulo 1 – Regras.....	117
1.1. Funcionamento da ferramenta.....	117
1.2. Perfis Aplicacionais da ferramenta	118
1.3. Pontuação.....	119
1.4. <i>Leaderboards</i>	120
Capítulo 2 – Funcionamento da ferramenta <i>GameOn</i>	121
2.1. <i>Sign Up</i> e <i>Sign In</i>	121
2.2. Menu Principal.....	121
2.3. Criação de Projetos de Sistemas de Informação	122
2.2.1. Criar Projetos de Sistemas de Informação.....	122
2.2.2. Listar Projetos de Sistemas de Informação	124
2.4. Criação de Requisitos para Projetos de Sistemas de Informação	126
2.3.1. Criar Requisitos	126
2.3.2. Listar Requisitos	128
2.5. Criação de Interações em Requisitos de Sistemas de Informação	129
2.4.1. Criar Interações.....	129
2.4.2. Listar Interações	130
2.6. <i>Scoreboards</i> – Tabelas de Pontuação	131
Capítulo 3 – Intervenção do Analista de Sistemas e do Gestor de Projeto.....	133
3.1. Intervenção do Analista de Sistemas de Informação	133
3.2. Intervenção do Gestor de Projeto.....	133

Índice de Figuras

Figura 1- Menu Principal da ferramenta Game On	122
Figura 2- Formulário de criação de projeto	123
Figura 3- Confirmação da Criação do Projeto - Caixa de Mensagem.....	124
Figura 4- Listagem de Projetos.....	125
Figura 5- Indicação de Projeto com ausência de requisitos.....	125
Figura 6 - Prioridades dos requisitos	126
Figura 7- Formulário de criação do requisito	127
Figura 8- Envio de alerta de validação para analista	127
Figura 9- Indicação de código de criação do requisito	128
Figura 10- Ecrã de Listagem de Requisitos - seleção de projeto.....	128
Figura 11- Cria interação - seleção do requisito.....	129
Figura 12- Criação da interação.....	130
Figura 13- Lista de interações	131
Figura 14- Ecrã de Pontuações Totais por jogador.....	131
Figura 15- Ecrã com estrutura da pontuação do jogador.....	132

Capítulo 1 – Regras

1.6. Funcionamento da ferramenta

Na utilização da ferramenta *GameOn* desenvolvem-se essencialmente três operações: a criação de projetos, a criação de requisitos em projetos de sistemas de informação que estão em curso e as interações no levantamento e refinamento de requisitos. Estas operações estão condicionadas pelos perfis aplicacionais dos colaboradores.

A estrutura da ferramenta assenta numa hierarquia de dados. Primeiramente tem que existir um projeto. Nesse projeto, mediante o intervalo definido para o levantamento de requisitos, os jogadores podem criar (e remover requisitos). E sobre estes requisitos são criadas interações até ao final do prazo definido pelo gestor de projeto para que o levantamento de requisitos decorra.

No final do prazo estipulado para o levantamento de requisitos, o analista de negócio, procede à apreciação de todas as interações e, se considerar, que uma das interações ofereceu um contributo assinalável tem a possibilidade de dar ao jogador responsável pela interação um bónus de 100 pontos.

Estão também disponíveis mediante o acesso a menus a pontuação geral do jogador e a pontuação por requisito.

1.7. Perfis Aplicacionais da ferramenta

No âmbito do presente estudo, a ferramenta *GameOn* só estará disponível para os utilizadores que são colaboradores da Autoridade para as Condições de Trabalho. Cumulativamente, o acesso à mesma implica o registo e a posterior introdução de um utilizador que é constituído pelo número de colaborador e de uma *password* selecionada pelo utilizador com um mínimo de 6 e um máximo de 12 carateres.

A utilização da ferramenta aplicacional ocorre mediante a utilização de perfis distintos. Existe um perfil de administrador, um de gestor de projeto, o perfil de analista de sistema e o de colaborador.

A diferença entre os vários perfis assenta nos limites e privilégios de cada um dos perfis. Assim, o administrador da ferramenta é o responsável por garantir que as regras definidas são cumpridas e que a ferramenta se encontra funcional na vertente tecnológica.

O Gestor de Projeto é responsável pela criação e eliminação de projetos. É também responsável por indicar os limites temporais em que o levantamento de requisitos irá decorrer mediante a definição das datas limites. As datas limite do levantamento de requisitos representam um parâmetro importante dado que só estão disponíveis para discussão requisitos cuja fase de levantamento se encontra em curso. O Gestor de Projeto detém ainda uma responsabilidade crucial. É sua a decisão de propor, superiormente, que um requisito integre um sistema de informação. Esta ação já não é suportada pela ferramenta.

O Analista de Sistema detém um papel extremamente relevante. É ele que valida a criação de um requisito e que o disponibiliza para as interações, também, uma função orientadora ao garantir os limites produtivos da discussão. As regras de atribuição da bonificação são clarificadas no ponto 1.3.

O colaborador – jogador - é o elemento que detém o papel crucial na interação suportada pela ferramenta. Pode criar requisitos e pode eliminar requisitos que tenham sido criados por si, desde que ainda não existam interações de outros colaboradores. É também o ator principal na discussão que permite que o requisito evolua para um requisito mais adequado à organização e aos *stakeholders*.

A estrutura da ferramenta assenta numa hierarquia de dados. Primeiramente tem que existir um projeto. Nesse projeto, mediante o intervalo definido para o levantamento de requisitos, os jogadores podem criar (e remover requisitos). E sobre estes requisitos são criadas interações até ao final do prazo definido pelo gestor de projeto para que o levantamento de requisitos decorra.

1.8.Pontuação

A estrutura da pontuação desenvolvida para a ferramenta é simples. Os únicos intervenientes que obtêm pontuação são os que têm o perfil de jogador. E a pontuação é atribuída mediante dois mecanismos um automático e outro que requer intervenção do jogador com o perfil de analista.

Assim, quando um colaborador/jogador cria um requisito são-lhe atribuídos 500 pontos. Esta pontuação fica pendente até que o analista confirme a validade do requisito proposto pelo colaborador. Quando o analista valida o requisito a pontuação que estava pendente é atribuída ao colaborador. Este mecanismo de validação destina-se a garantir que o tempo e energia despendidos nas interações dos requisitos concorrem efetivamente para um requisito o mais ajustado possível às necessidades dos *stakeholders* e da organização. Porém, e por princípio, o analista valida todos os requisitos propostos exceto os que revistam a forma de objetivos lúdicos (brincadeiras).

A cada interação são atribuídos 20 pontos. Independentemente do valor acrescido que cada interação possa trazer. Considera-se que todas as interações podem aportar valor. O analista procede ao acompanhamento da evolução da lista de interações e sempre que sinta a necessidade procede a algum tipo de correção, mas estas não são representadas por acréscimos ou decréscimos de pontuação.

Finalmente, quando o período de discussão de um dado requisito encerra, devido ao término do prazo de levantamento de requisitos do projeto para o qual esse requisito contribui, o analista procede a uma avaliação das interações e decide se alguma das interações deverá ser premiada e atribui um bónus de 100 pontos. A atribuição deste bónus distingue uma interação particularmente diferenciadora na evolução do requisito. Uma interação é particularmente diferenciadora quando, simultaneamente, reúne as seguintes características: inovadora (*groundbreaking*), diferenciadora (aborda uma nova

forma de solucionar um problema) e tem um real impacto no refinamento do requisito. O Analista pode considerar que no conjunto de interações de um requisito não existe nenhuma interação merecedora de bónus.

1.9. Leaderboards

Para garantir que os jogadores têm visibilidade da sua performance no jogo foram desenvolvidos dois formulários que apresentam a pontuação. Um dos formulários apresenta a pontuação do jogador/colaborador por requisito e o outro apresenta a pontuação total do jogo. A consulta destes dois formulários permite ao jogador ter a perceção da sua pontuação num dado requisito ou no cômputo geral do jogo.

Capítulo 2 – Funcionamento da ferramenta *GameOn*

Na utilização da ferramenta desenvolvem-se essencialmente três operações: a criação de projetos, a criação de requisitos em projetos de sistemas de informação em curso e a interação no levantamento e refinamento de requisitos. O acesso a estas três operações é feito mediante o *sign up* (registo) e o *sign in* (efetuar o login) na ferramenta

2.6. *Sign Up e Sign In*

Quando um colaborador acede à ferramenta é apresentado um ecrã que lhe permitirá o registo ou o login. Na versão atual a ferramenta só está acessível a colaboradores da ACT. Futuramente será avaliada a possibilidade de estender o acesso a trabalhadores que desenvolvam atividade em *outsourcing* na ACT, sejam eles programadores ou analista de sistemas de informação ou de negócio.

O login da ferramenta é constituído pelo número de colaborador da instituição e a *password* é selecionada pelo utilizador e deverá ser constituída por um mínimo de 6 caracteres e um máximo de 12.

A forma de registo aplicacional exposta nos parágrafos anteriores refere ao registo dos colaboradores com o perfil de jogador. Os colaboradores da organização que desempenham funções como gestores de projeto ou analista procedem ao registo aplicacional como utilizadores e posteriormente o administrador da ferramenta procede à alteração do tipo de utilizador para analista ou gestor de projeto. Para efeitos da utilização da ferramenta os jogadores desempenham um único papel: ou são jogadores, analistas ou gestores de projeto.

2.7. Menu Principal

Após registo e validação na aplicação é apresentado aos intervenientes um menu que lhe permite aceder a criar e listar projetos de sistemas de informação, a criar e listar requisitos em sistemas de informação e a criar e listar interações desenvolvidas no âmbito de um requisito. O acesso às várias opções é condicionado pelo perfil que cada colaborador tem na interação com a ferramenta, conforme indicado no ponto 1.2.

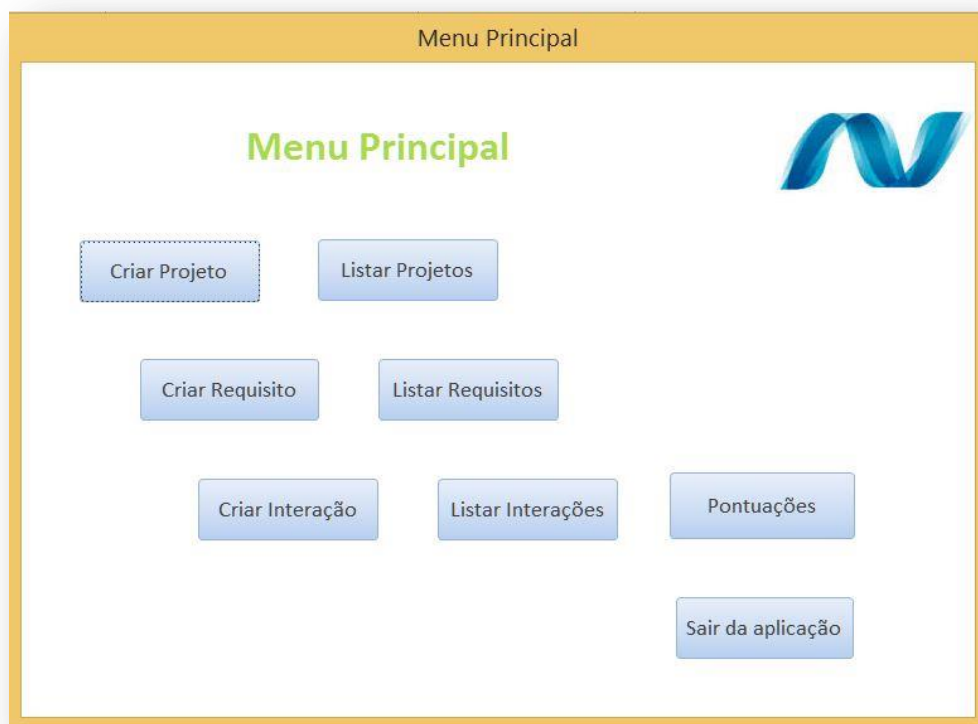


Figura 12- Menu Principal da ferramenta Game On

2.8. Criação de Projetos de Sistemas de Informação

2.2.5. Criar Projetos de Sistemas de Informação

Para proceder à criação de um Projeto de Sistema de Informação, o utilizador tem que ter um perfil do tipo “Gestor de Projeto”. Para criar um projeto o gestor de projeto tem que dispor dos seguintes dados:

- Sistema de informação - que fornece o âmbito de desenvolvimento de projeto no que refere à arquitetura;
- Nome do projeto – deve ser claro e demonstrativo dos objetivos do projeto;
- Descrição do projeto – deve indicar sucintamente quais os objetivos do projeto e a razão de ser do mesmo;
- Fundamentação do projeto – esta fundamentação pode estar sediada numa obrigatoriedade legal, num despacho do responsável máximo da organização ou de um dirigente com capacidade e competências para iniciar um projeto neste âmbito;

- Data de criação de projeto – esta data é automática e corresponde à data real de criação do projeto;
- Data de Início do projeto – data em que o projeto se inicia. Esta data terá que ser superior ou igual à data de criação do projeto;
- Data de fim do projeto – data em que o projeto termina;
- Data de início de levantamento de requisitos – data em que o levantamento de requisitos é iniciado. Esta data é determinante como limite à criação de requisitos. Só a partir desta data a ferramenta permite a criação de requisitos.
- Data de fim de levantamento de requisitos – data em que o levantamento de requisitos termina. A partir desta data a ferramenta não permite a criação de requisitos para esse projeto nem a interação sobre qualquer dos requisitos desse projeto;
- Gestor de projeto – o preenchimento deste campo é feito via droplist e são listados todos os técnicos a que o administrador da ferramenta atribuiu esse perfil. O gestor pode atribuir a si próprio a gestão de projeto.

The screenshot shows a web form titled "Criação de Projeto". The form fields are as follows:

Sigla do Sist. Informação	SIPCA		
Nome do Projeto	Envio automático de correio eletrónico para levantamento do CAP		
Descrição do Projeto	garantir que quando o CAP está pronto para ser entregue e existe a confirmação do pagamento o requerente recebe um correio eletrónico a		
Fundamentação do Proj.	O desenvolvimento desta possibilidade contribuiria para o aumento da eficácia e eficiência nos alertas aos requerentes ao tratar-se de um documento necessário ao desempenho da função de Técnico de Prevenção		
Data Criação do Projeto			
Data Início do Projeto	25/09/2017	Data Fim do Projeto	14/12/2017
Data Início Levant. Requis.	26/09/2017	Data Fim Levant. Requis.	18/10/2017
Gestor do Projeto	Cristina Isabel Figueiredo de Almeida N		

At the bottom of the form, there are four buttons: "Confirmação", "Lista de Projetos", "Eliminar Projeto", and "Menu Principal".

Figura 13- Formulário de criação de projeto

Na sequência do preenchimento na íntegra de todos os campos o gestor de projeto pode optar por uma de 4 possibilidades:

- Confirmar a criação do projeto;
- Listar os projetos em curso;
- Eliminar o projeto caso tenha ocorrido uma alteração;
- Voltar ao menu principal.

Após confirmação da criação do projeto:

1. é atribuído um código ao Projeto constituído pela sigla oficial do sistema de informação, seguida pelo número de projeto. Este número é incremental e não se repete. Por exemplo: SINAI003, este código refere ao projeto número 3 desenvolvido no âmbito do Sistemas de Informação SINAI;
2. É atribuída, de forma automática, a data de criação do projeto;
3. É mostrado uma message box com a informação resumida do Projeto.

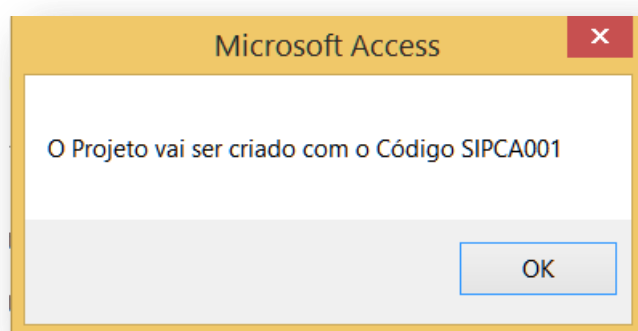


Figura 14- Confirmação da Criação do Projeto - Caixa de Mensagem

2.2.6. Listar Projetos de Sistemas de Informação

A opção de “Listar Projetos” está disponível para todos os perfis. Só são listados projetos cuja fase de levantamento de requisitos ainda se encontra a decorrer.

Listagem de Projetos		
Código do Projeto	Nome do Projeto	Data Fim Lev. Requisitos
DOCUM002	Desenvolvimento de processo de aquisição de bens e serviços	25/09/2017
SINAI001	Criar forma de emissão de dívida para solidários	31/12/2017
SINAI002	Alteração do IAT	31/03/2017
SINAI003	Desenvolvimento do interface para confirmação automática de pagamentos	31/03/2017
SINAI004	Desenvolvimento de interface com a SIBS	31/12/2017
SINAI005	Desenvolver Filtros pesquisa SINAI adequados à DAAJ	31/12/2017
SINAI006	Extração de Dados para a Campanha de Máquinas	31/12/2017
SINAI007	Criar área para registo do dever omitido	31/12/2017
SINAI008	Desenvolver módulo de gestão de cauções	31/12/2017
SINAI009	Disponibilizar novo modelo de decisão nas COL	31/12/2017
SINAI010	Criar campos para registo de datas de decisão final e de trânsito em julgado	01/07/2017
SINAI011	Reformular area administrativa para refletir novos formulários	28/09/2017
SINAI012	Desenvolvimento de Portal para estatística de acidentes de trabalho	25/09/2017
SIPCA001	Envio automático de correio eletrónico para levantamento do CAP	18/10/2017

Menu Principal

Figura 15- Listagem de Projetos

Se o jogador clicar duas vezes sobre o campo “Código de Projeto” e já foram criados requisitos para esse projeto, o jogador vai diretamente para a listagem de requisitos do projeto. Se o projeto selecionado ainda não tiver requisitos criados, o jogador recebe uma mensagem a indicar a ausência de requisitos.



Figura 16- Indicação de Projeto com ausência de requisitos

Na listagem de projetos exibida nesta opção, é também disponibilizado um botão para regressar ao menu principal.

2.9.Criação de Requisitos para Projetos de Sistemas de Informação

2.3.4. Criar Requisitos

Tal como indicado no ponto 1.2, os únicos jogadores que têm perfil para criar requisitos, no âmbito da ferramenta, são os jogadores que têm um perfil de colaborador, isto é, que não são analistas, nem gestores de projeto. Durante uma sessão o jogador pode apenas participar num projeto e na discussão de um requisito.

Na criação de requisitos, é solicitada ao jogador a introdução da seguinte informação:

- Seleção do Projeto no qual o requisito vai ser criado;
- Descrição do requisito;
- Estabelecimento do nível de prioridade do requisito, ou seja, estabelecer qual o principal motivo que originou o requisito. Na tabela seguinte consta uma lista das prioridades disponíveis bem como uma breve descrição do que estas indicam.

<i>Nível de Prioridade</i>	<i>Sigla</i>	<i>Descrição</i>
1	LG	Prioridade decorre de uma obrigatoriedade legal
2	RG/RE	Prioridade decorre de resposta à tutela governamental e entidades europeias (RG), resposta externa (comunicação social, sindicatos) (RE)
3	OP	Prioridade deriva de necessidades operacionais do trabalho quotidiano. Exercem algum condicionamento no desenvolvimento do trabalho quotidiano da organização.
4	ST	Prioridade deriva de necessidades estratégicas da organização. Estas necessidades deverão estar estabelecidas em sede de planeamento anual ou em Plano Estratégico de Sistemas de Informação
5	AS	Prioridade decorre de necessidades de aperfeiçoamento do sistema. Estas necessidades decorrem da operação diária do sistema mas não condicionam o nível de qualidade da atividade da organização.

Figura 17 - Prioridades dos requisitos

No ecrã de criação do requisito é ainda indicado ao jogador o número de dias que decorrerão até à data de fim do levantamento de requisitos. Isto permite ao jogador avaliar se, considerando aquele limite, ainda existirá tempo suficiente para o requisito ser devidamente discutido com os demais jogadores.

Figura 18- Formulário de criação do requisito

Após a confirmação da criação do requisito ocorrem duas situações sequencialmente. O analista designado para o projeto é alertado, por correio eletrónico, que existe um requisito que carece de ser validado para iniciar o jogo e o jogador recebe uma mensagem a indicar qual o código com que o requisito será criado. Embora seja atribuído um código ao requisito, este só será disponibilizado aos demais jogadores após validação pelo analista.

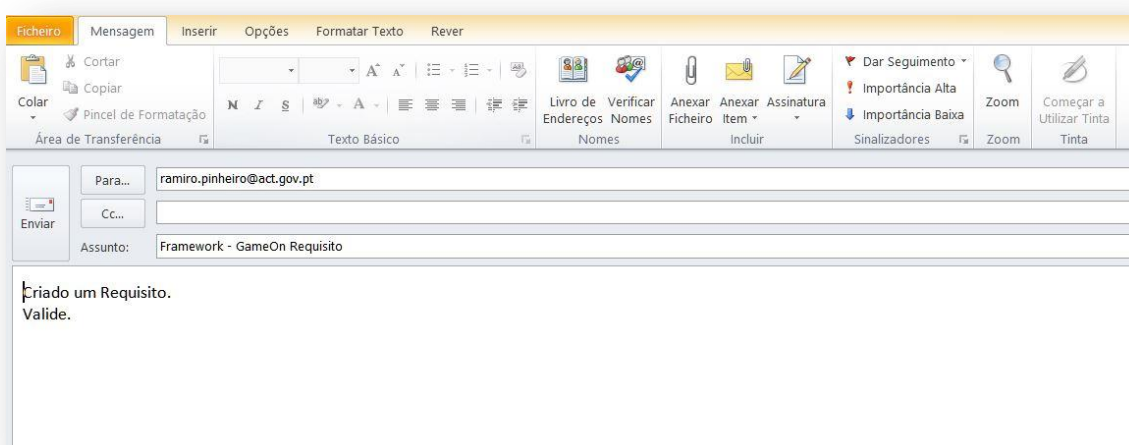


Figura 19- Envio de alerta de validação para analista

Se o analista, após análise, validar o requisito, este é disponibilizado para o jogo. Caso contrário é eliminado pelo analista.

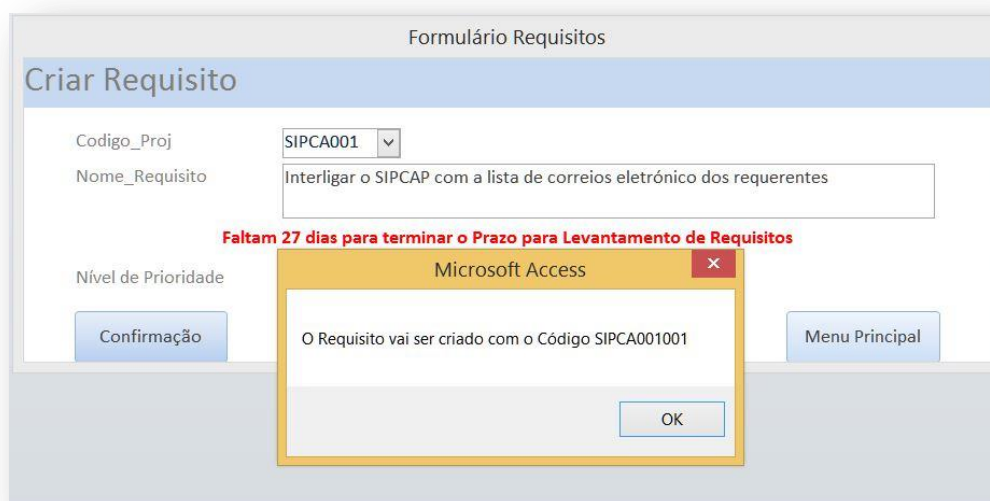


Figura 20- Indicação de código de criação do requisito

2.3.5. Listar Requisitos

Todos os jogadores podem listar requisitos independentemente do perfil aplicacional que lhes é atribuído na plataforma. A listagem de requisitos é feita mediante a seleção via droplist do projeto, conforme apresenta a imagem seguinte:

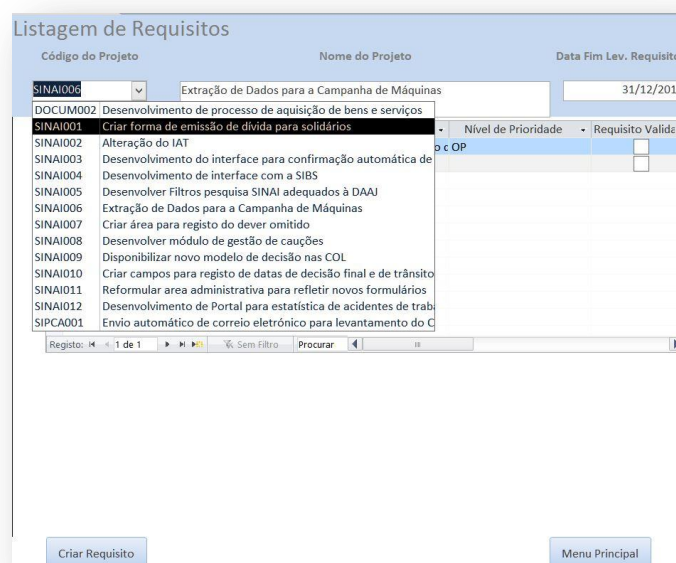


Figura 21- Ecrã de Listagem de Requisitos - seleção de projeto

A seleção do projeto por parte do jogador pode depender de um interesse direto na prossecução do projeto, de conhecimento aprofundado da área ou simplesmente do entendimento de poder contribuir para o melhoramento de um dado projeto. Adicionalmente, o facto de estar indicada a data de fim do levantamento de requisitos pode ajudar o colaborador a decidir em que requisitos pretendem investir o seu tempo.

Neste ecrã estão disponíveis duas funcionalidades: a criação de requisitos e o regresso ao menu principal. A seleção da opção “Criar Requisito” conduz o jogador ao ecrã apresentado pela Figura 7.

2.10. Criação de Interações em Requisitos de Sistemas de Informação

2.4.6. Criar Interações

As interações podem ser criadas pelos jogadores e pelos analistas de sistemas. Contudo os jogadores não podem interagir nos requisitos que eles próprios propõem. A diferença reside no facto de que a interação criada por um analista não é pontuada. A criação da interação pressupõe a seleção do requisito para o qual o jogador pretende contribuir.

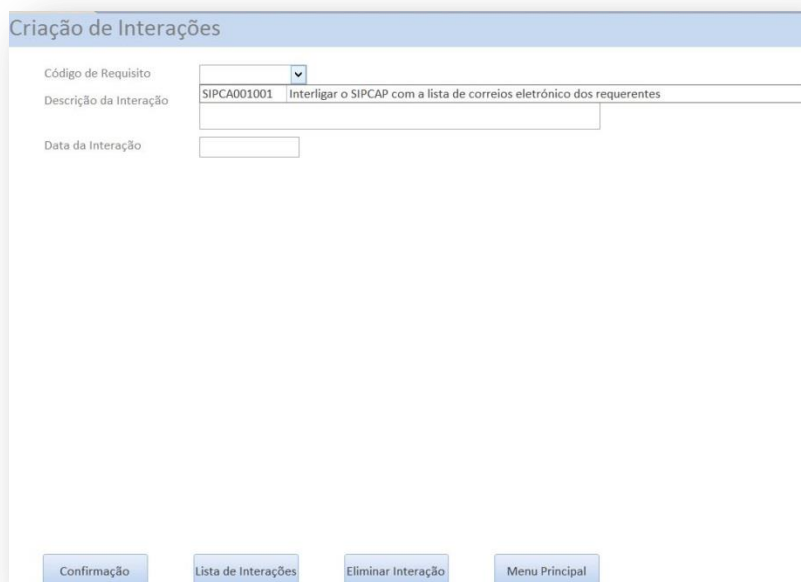


Figura 22- Cria interação - seleção do requisito

De seguida é efetuada a descrição da interação. A data da interação é, por defeito, a data em que esta é realmente gerada.

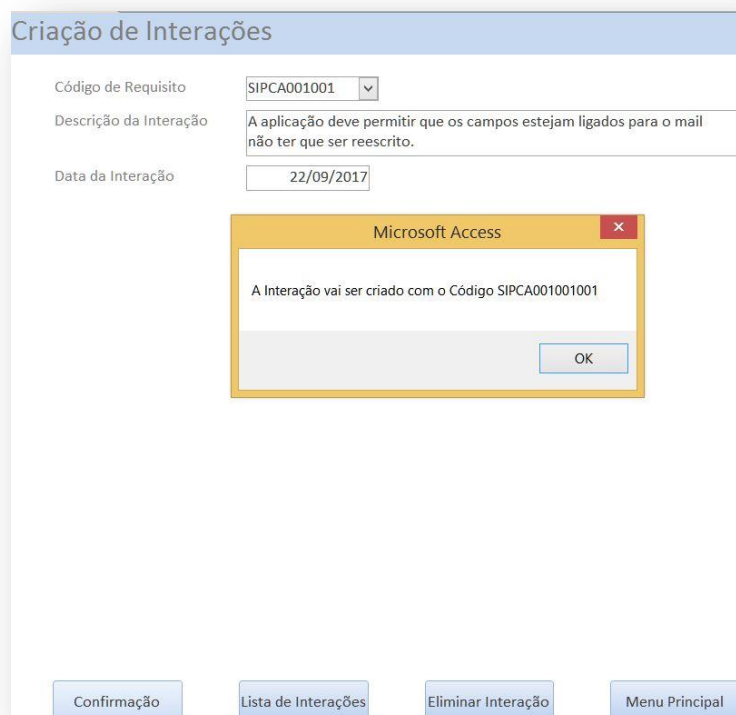


Figura 23- Criação da interação

Após a confirmação da criação da interação é atribuído um código a essa interação. A composição do código observa as mesmas regras do código de projeto e, sequencialmente, do código de requisito. Assim, a interação que vemos na imagem corresponde à primeira interação, no primeiro requisito, no primeiro projeto criado no Sistema de Informação de Processos de Certificados de Aptidão Profissional (SIPCAP).

2.4.7. Listar Interações

O ecrã que lista as interações exibe em relação aos requisitos a seguinte informação:

- Código do requisito;
- Nome do requisito;
- Data de Fim de Levantamento de Requisitos.

Com a barra de navegação disponível, podemos navegar pelas várias interações do requisito ou regressar ao menu principal.

No que refere à interação é mostrado o código de interação, o nome da interação e o número do colaborador que criou a interação.

FRM_List_Projetos

Listagem de Interações

Código de Requisito Nome do Requisito Data Fim Lev. Requisitos
 SIPCA001001 Interligar o SIPCAP com a lista de correios eletrónico dos requerentes 31/12/2017

Código de Interação Descrição da Interação Funcionário

Código da Interaçãc	Nome da Interação	Nº Mecanográfico
SIPCA001001001	A aplicação deve permitir que os campos estejam ligados para o mail nº 2011	

Registo: 1 de 1 Sem Filtro Procurar

Menu Principal

Figura 24- Lista de interações

2.11. Scoreboards – Tabelas de Pontuação

O acesso dos jogadores à pontuação obtida no jogo é feito através de um formulário onde se vê a pontuação total dos jogadores. Os únicos elementos visíveis são o número de colaborador do jogador e o total de pontos independentemente da forma de obtenção.

FRM_Pontuacoes

Pontuações Totais

Nº Mecanográfico	Pontuacao
0907	1100
1604	500
2011	50

Menu Principal

Figura 25- Ecrã de Pontuações Totais por jogador

Se o jogador pretender saber quais as ações que concorreram para a pontuação, pode aceder a essa informação mediante dois cliques no número de colaborador do jogador.

Dessa forma, obtém o que motivou a pontuação, se foi a criação de requisitos, de interações ou a atribuição de bónus. Porém, só o próprio jogador tem acesso à composição da sua pontuação. Os demais jogadores só têm acesso à tabela “Pontuações Gerais”.



Nº Mecanográfico	Requisito	Pontuacao
0907	SINAI004001	500
0907	SINAI006001	100
0907	SINAI008001	500

Voltar

Figura 26- Ecrã com estrutura da pontuação do jogador

Capítulo 3 – Intervenção do Analista de Sistemas e do Gestor de Projeto

3.3. Intervenção do Analista de Sistemas de Informação

O Analista desempenha, no contorno da ferramenta duas funções fundamentais. Por um lado acompanha as interações desenvolvidas sobre cada um dos requisitos corrigindo o rumo das mesmas e garantindo que as intervenções se mantêm pertinentes. Por outro lado, assim que a data limite de levantamento de requisitos for ultrapassada, avalia o mérito das várias interações e decide se alguma merece o destaque de ver atribuído um bónus de 100 pontos. Por último, também constitui prerrogativa do analista selecionar os requisitos a propor ao gestor de projeto e elaborar o *template* de levantamento de requisitos. Esta última atividade não é suportada pela ferramenta. A decisão final no que concerne a que requisitos vão integrar os sistemas de informação é da direção da organização.

3.4. Intervenção do Gestor de Projeto

O Gestor de Projeto no âmbito da ferramenta procede à criação e eliminação de projetos. A atividade que consiste em colocar à consideração superior os requisitos levantados, mediante a submissão do *template* elaborado pelo Analista de Sistemas para que a direção da organização decida quais integrarão, de futuro, os projetos e sistemas de informação da organização também não é suportada pela aplicação *GameOn*.

Anexo G – Template de Aprovação de Levantamento de Requisitos

DSI 01 – Processo de Levantamento de Requisitos de Sistemas de Informação
--

Sistema de Informação:

Projeto:

Designação do Projeto

Descrição Sumária do Projeto:

Fundamentação do Projeto:

Data Início de Projeto

Data Fim de Projeto:

Levantamento de Requisitos

Data Início de Levantamento de Requisitos:

Data Fim de Levantamento de Requisitos:
--

Responsáveis de Projeto

Gestor de Projeto:

Analista de Sistema:

Requisitos Funcionais dos utilizadores	
- Código de Requisito -	- Descrição do Requisito -
Aprovação	
Data:	Assinatura:

Anexo H – Questionário *GameOn* - Jogadores

Questionário *GameOn* – Jogadores

Antes de mais, gostaríamos de agradecer a sua participação na utilização desta ferramenta de levantamento de requisitos e pedir-lhe que responda a um breve questionário que nos permitirá aperfeiçoar a ferramenta para a próxima utilização.

Assinale, através do desenho de um círculo a resposta que pretende, considerando que “1” corresponde ao “Não” ou ao grau mais baixo de insatisfação e o “6” ao “Sim” ou ao grau mais elevado de satisfação.

Q1 – Considera que o jogo é de fácil perceção?

1 2 3 4 5 6

Q2 – Considera que o jogo é fácil de jogar?

1 2 3 4 5 6

Q3 – Classifique o grau de divertimento do jogo.

1 2 3 4 5 6

Q4 – Face à forma tradicional, como classifica esta abordagem no que refere a:

a) melhoria da comunicação?

1 2 3 4 5 6

b) discussão de requisitos?

1 2 3 4 5 6

c) clarificação dos requisitos?

1 2 3 4 5 6

d) dinâmica e abrangência (disponível a todos os colaboradores)?

1 2 3 4 5 6

e) ser prático e acessível?

1 2 3 4 5 6

f) permitir gerir o momento e a disponibilidade da participação?

1 2 3 4 5 6

Q5 – Considera que a existência de bónus na criação de um requisito é um motivador para participar no jogo?

1 2 3 4 5 6

Q6 – Considera que a existência de bónus para a melhor interação é um motivador para participar no jogo?

1 2 3 4 5 6

Q7 – Considera que a existência de pontuação é um motivador para participar no jogo?

1 2 3 4 5 6

Q8 – Considera que o jogo o motiva a participar no levantamento de requisitos?

1 2 3 4 5 6

Q9 – Considera que o jogo é uma ferramenta útil para o levantamento de requisitos?

1 2 3 4 5 6

Q10 – Considera que os requisitos enunciados são relevantes para o projeto em que estão enquadrados?

1 2 3 4 5 6

Q11 – Considera que a participação no jogo deveria ser contemplada em sede de avaliação de desempenho?

1 2 3 4 5 6

Q12 – Considera que o jogo esteve disponível tempo suficiente para garantir um levantamento de requisitos adequado ao projeto?

1 2 3 4 5 6

Q13 – Assinale que aspetos gostaria de ver melhorados no jogo? (assinale as 2 hipóteses que considera mais importantes)

- a) Aspeto gráfico mais apelativo.
- b) O jogo ser jogado em equipas e não individualmente.
- c) Prazo do jogo ser maior.
- d) Outros:

Q14 – Assinale quais as maiores dificuldades que encontrou na participação do jogo?

- a) Não percebi o objetivo;
- b) Não achei o jogo interessante;
- c) Não gostei do aspeto gráfico;
- d) Outros:

Q15 - Contribua para melhorar o jogo. Tem alguma indicação que não tenha sido colocada? Partilhe-a.

Obrigada por ter participado. A sua opinião é determinante para melhorarmos o *GameOn*.

Anexo I - Questionário *GameOn* –AS e G

Questionário *GameOn* – Analistas de Sistemas e Gestores de Projeto

Antes de mais, gostaríamos de agradecer a sua participação na utilização desta ferramenta de levantamento de requisitos. Assim, pedíamos-lhe que responda a um breve questionário que nos permitirá aperfeiçoar a ferramenta para a próxima utilização.

Assinale, através do desenho de um círculo a resposta que pretende, considerando que “1” corresponde ao “Não” ou ao grau mais baixo de insatisfação e o “5” ao “Sim” ou ao grau mais elevado de satisfação.

Q1 – Considera que o jogo é de fácil perceção?

1 2 3 4 5 6

Q2 – Considera que o jogo é fácil de jogar?

1 2 3 4 5 6

Q3 – Classifique o grau de divertimento do jogo.

1 2 3 4 5 6

Q4 – Face à forma tradicional, como classifica esta abordagem no que refere a:

g) melhoria da comunicação?

1 2 3 4 5 6

h) discussão de requisitos?

1 2 3 4 5 6

i) clarificação dos requisitos?

1 2 3 4 5 6

j) dinâmica e abrangência (disponível a todos os colaboradores)?

1 2 3 4 5 6

k) ser prático e acessível?

1 2 3 4 5 6

l) permitir gerir o momento e a disponibilidade da participação?

1 2 3 4 5 6

Q5 – Considera que a existência de pontuação é motivador da participação no jogo?

1 2 3 4 5 6

Q6 – Considera que o número de requisitos enunciados é elevado face à abordagem tradicional?

1 2 3 4 5 6

Q7 – Considera que os requisitos enunciados são relevantes para o projeto em que estão enquadrados?

1 2 3 4 5 6

Q8 – Considera que a participação no jogo fosse contemplada em sede de avaliação de desempenho as pessoas se sentiriam mais motivadas a participar?

1 2 3 4 5 6

Q9 – Assinale que aspetos considera que deveriam ser melhorados no jogo? (assinale as 2 hipótese que considera mais importantes)

- e) Aspeto gráfico mais apelativo.
- f) O jogo ser jogado em equipas e não individualmente.
- g) Prazo do jogo ser maior.
- h) Outros:

Q10 – Assinale quais as maiores dificuldades que encontrou na participação do jogo?

- e) Não percebi o objetivo;
- f) Não achei o jogo interessante;
- g) Não gostei do aspeto gráfico;
- h) Outros:

Q11 - Contribua para melhorar o jogo. Tem alguma indicação que não tenha sido colocada? Partilhe-a.

Obrigada por ter participado. A sua opinião é determinante para melhorarmos o *GameOn*.