



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Bruno Miguel Vieira da Costa

e-Delphi - Validação, teste e melhoria



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Bruno Miguel Vieira da Costa

e-Delphi - Validação, teste e melhoria

Dissertação de Mestrado
Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão de
Sistemas de Informação

Trabalho efetuado sob a orientação do(a)

Professor Doutor Luís Amaral

Professora Doutora Delfina Sá Soares

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



**Atribuição
CC BY**

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Agradecimentos

Após este longo caminho percorrido, chegou a hora de agradecer a todas as pessoas que me ajudaram, direta ou indiretamente.

Em primeiro lugar, agradeço aos meus pais e irmã, por todos os esforços, a todos os níveis, força e paciência que tiveram comigo, o meu eterno obrigado, sem vocês nada disto era possível.

Aos meus amigos, por me acompanharem diariamente, não só este ano, mas em todos os anos do curso, obrigado pelos melhores anos da minha vida, e por terem estado lá ao meu lado, a construir o meu e o nosso futuro.

À minha namorada, por todo o carinho e calma transmitida nestes últimos meses, que muito precisei.

À equipa de orientação, pela disponibilidade, tranquilidade e conhecimento transmitido durante este ano, e por me terem guiado neste processo.

Aos meus colegas do curso, um obrigado, por muito pequena ajuda que tenha sido, sem vocês também não chegaria ao fim deste grande curso.

Um muito obrigado a todos por fazerem isto possível!

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Resumo

e-Delphi – Validação, teste e melhoria

Com a explosão da Internet nas últimas décadas, a forma como vemos e tratamos os dados transformou-se por completo, sendo natural que todos os processos conduzidos através de lápis e papel, realizados usualmente de forma demorada, tenham transitado para plataformas *web*, sistematizando e automatizando estes processos, ganhando novas formas de gerir e analisar todos os dados envolventes e poupando esforços financeiros, ambientais e temporais.

Este é o caso dos estudos Delphi que, utilizando o método homónimo, também ganharam uma nova vida e possibilidades, com o uso de ferramentas *web*. Com estas ferramentas, foi permitido não só manter as características fundamentais do método, como também estas serem catalisadas e melhoradas. Existem também plataformas que incluem bastantes novas funcionalidades e variantes deste método, devido à flexibilidade do mesmo.

O desafio passa pela correta aplicação do método Delphi através de uma ferramenta *web*, de forma a se poder considerar os estudos criados, através desta ferramenta, como válidos e confiáveis. Assim surge a necessidade de se testar e validar o método Delphi com Q-Sort aplicado na plataforma e-Delphi, sendo esta necessidade concretizada através de testes de funcionalidade e de usabilidade sobre o funcionamento deste método. Posteriormente o trabalho passa por introduzir novas funcionalidades, uma versão mais simples do Delphi, e implementar as melhorias necessárias após os resultados dos testes.

Palavras chave: Teste e Validação, Método Delphi, Q-Sort, Funcionalidades e Usabilidade, Plataforma *Web*

Abstract

e-Delphi – Validation, test and improvement

The explosion of the internet on the last few decades transformed completely the way we see and deal with data. It is, then, natural that all process conducted through paper and pencil, usually carried out during a long time, have transited to web platforms, systematizing and automating these processes, gaining new knowledge and new ways of managing and analysing all the generated data and save financial, environmental and time efforts.

This is the case of Delphi studies that, using the homonymous method, also gained a new life and possibilities, with the application of web tools. With these platforms, not only is possible to maintain the fundamental characteristics of the method, but also to catalyse and improve them. There are also platforms that include new features and variants of this method, due to its flexibility.

The challenge is to correctly apply the Delphi method through a web tool, in a way that the studies created through this tool can be considered as valid and reliable. That way, it emerges the necessity of testing and validate the Delphi method, with Q-Sort, applied in the e-Delphi platform. This need is fulfilled through functional and usability tests on the application of the method. Later, the work is to implement new features, a simpler version of the Delphi method and implement the necessary improvements after the test outputs.

Keywords: Test and Validation, Delphi method, Q-Sort, Functionalities and usability, Web platform

Índice

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Índice de figuras.....	ix
Índice de tabelas.....	x
Siglas e Acrónimos.....	xi
1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Finalidade e Objetivos.....	2
1.3 Estrutura do documento.....	2
2. Revisão da literatura.....	4
2.1 Estratégia de pesquisa.....	4
2.2 Delphi.....	5
Introdução ao método Delphi.....	5
Características associadas.....	6
Rondas.....	8
Limitações do Delphi.....	9
Múltiplas formas de utilização do Delphi.....	12
2.3 Q-Sort.....	21
Metodologia Q e Q-Sort.....	21
Vantagens na utilização do Q-Sort.....	23
Procedimento Q-Sort.....	24
2.4 Delphi com Q-Sort.....	25
2.5 Questionários na <i>Web</i>	26
2.6 Ferramentas <i>web</i> que suportam Delphi.....	28
Comparação de ferramentas versus e-Delphi.....	30
3. Abordagem Metodológica.....	37
3.1 Metodologia de Investigação.....	37
3.2 Metodologias de teste.....	40
3.3 Ferramentas.....	41
4. e-Delphi – Implementação atual.....	43
4.1 Apresentação plataforma e-Delphi.....	43
4.2 Tecnologia.....	43

4.3	Funcionalidades	44
4.4	Usabilidade	47
5.	Análise e Testes	49
5.1	Análise à aplicação do método Delphi	49
5.2	Teste de funcionalidades	51
5.3	Testes de usabilidade	68
5.4	Priorização de melhorias	74
6.	Implementação de melhorias	76
6.1	Usabilidade	76
	Homepage	76
	Plataforma	78
	Organização das páginas/informação	79
	Navegador na criação de estudo/resposta a um estudo	81
6.2	Funcionalidades	82
	Adição Tipo de estudo Likert	82
	Melhoria na Geração de pirâmides Q-Sort	83
	Requisitar estudo	85
	Melhoria mensagens de erro	87
	Melhoria de funcionalidades existentes	87
7.	Conclusão	89
	Considerações finais	89
	Sugestões futuras	92
	Referências	93
	Anexos	97
	Anexo A - Testes de funcionalidades	97
	Anexo B - Perguntas no formulário	112
	Anexo C - Itens utilizados no estudo Exemplo (Teste usabilidade)	115
	Anexo D - Guia de avaliação de usabilidade e-Delphi	117
	Anexo E – Melhorias efetuadas	122
	Edição de emails	122
	Administração de língua	123
	Informação de rondas	124
	Modals de ajuda	125

Índice de figuras

Figura 1 - Matriz Q-Sort.....	24
Figura 2 - Página inicial da eDelphi	28
Figura 3 - Funcionalidades da Calibrum	29
Figura 4 - Página da Welphi	30
Figura 5 - Modelo de Investigação-Ação [adaptado da sintetização de (de Villiers, 2005)]	39
Figura 6 - Configurações do Xampp	41
Figura 7 - Ferramenta D-Beaver	42
Figura 8 - Diagrama de fluxo de eventos para a criação de um estudo (FS2)	53
Figura 9 - Home page e-Delphi.....	76
Figura 10 - Secção Home page	77
Figura 11 - Secção Home page	77
Figura 12 - Página de login	78
Figura 13 - Implementação anterior Dashboard.....	78
Figura 14 - Nova Dashboard da plataforma	79
Figura 15 - Implementação anterior da ajuda	79
Figura 16 - Nova implementação da ajuda	80
Figura 17 - Versão melhorada e anterior do botão Ajuda, respetivamente	80
Figura 18 - Nova navegabilidade na criação/resposta a estudos	81
Figura 19 - Versão anterior criação/resposta a estudos	81
Figura 20 - Resposta a um estudo Likert	82
Figura 21 - Versão anterior da geração de pirâmides Q-Sort.....	83
Figura 22 - Nova geração de pirâmides Q-Sort.....	84
Figura 23 - Versão anterior da geração da pirâmide final	84
Figura 24 - Nova versão da geração da pirâmide final.....	85
Figura 25 - Requisitar um estudo na plataforma	86
Figura 26 - Pedidos de registo (lista de requisitos recebidos)	86
Figura 27 - Novo design das mensagens de erro	87
Figura 28 - Design anterior das mensagens de erro.....	87
Figura 29 - Nova funcionalidade Ordenação Aleatória	88
Figura 30 - Versão melhorada da edição de templates.....	122
Figura 31 - Versão original da edição de templates	122
Figura 32 - Versão melhorada da administração de língua	123
Figura 33 - Versão original da administração de língua	123
Figura 34 - Versão original da informação de rondas	124
Figura 35 - Versão melhorada da informação de rondas	124
Figura 36 - Modals de ajuda	125

Índice de tabelas

Tabela 1 - Diferentes utilizações do método Delphi - Atualizado e adaptado de (Santos, 2004)	12
Tabela 2 - Argumentos a favor e contra as abordagens folha em branco e lista predefinida	17
Tabela 3 - Sistema de avaliação	32
Tabela 4 - Comparação ferramentas online com Delphi	35
Tabela 5 - Test conditions sem abordagem especifica do FS2	55
Tabela 6 - Test conditions sem abordagem especifica do FS3	56
Tabela 7 - Test case 2 (FS2)	58
Tabela 8 - Test case 4 (FS2)	59
Tabela 9 - Test case 6 (FS2)	59
Tabela 10 - Test case 16-1 (FS2)	60
Tabela 11 - Test case 16-2 (FS2)	60
Tabela 12 - Test case 18-1 (FS3)	61
Tabela 13 - Test case 18-2 (FS3)	61
Tabela 14 - Test case 22 (FS3)	61
Tabela 15 - Test case 23 (FS3)	62
Tabela 16 - Test case 24 (FS3)	62
Tabela 17 - Test procedure 2-1 (FS2)	63
Tabela 18 - Test procedure 3-2 (FS3)	65
Tabela 19 - Incident Report 1	66
Tabela 20 - Incident Report 2	67
Tabela 21 - Incident Report 3	67
Tabela 22 - Incident Report 4	67
Tabela 23 - Resultados testes de usabilidade	72

Siglas e Acrónimos

AR	Action Research
DSI	Departamento de Sistemas de Informação
EUA	Estados Unidos da América
FAQ	Frequently Asked Questions
FS	Feature Sets
GAVEA	Laboratório de estudos e desenvolvimento da sociedade da informação
ISO	International Organization for Standardization
MiEGSI	Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação
SI	Sistemas de Informação
SO	Sistema operativo
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SQL	Structured Query Language
URL	Uniform Resource Locator
UNU	United Nations University

1. Introdução

Este documento relata o projeto de dissertação desenvolvido no âmbito do Mestrado em Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação.

No presente capítulo, organizado em três secções, é descrito o enquadramento do estudo, finalidade e objetivos do mesmo e a estrutura segundo a qual está organizada a dissertação.

1.1 Enquadramento

A explosão da Internet nas últimas décadas transformou por completo a forma como vemos e tratamos os dados e informação com que lidamos diariamente. Esta influência reflete-se também em técnicas de tomada de decisão e torna-se assim natural a transição de um uso arcaico, através de ferramentas físicas e demoradas, para um uso avançado e sistemático, suportado por ferramentas *web*, que é o caso da plataforma em estudo nesta dissertação, a e-Delphi.

O método Delphi, aplicado na plataforma sobre investigação, é uma técnica de comunicação que extrai, refina e agrega a opinião e experiência global de um painel de peritos sobre um problema complexo em estudo. O seu objetivo é obter um consenso confiável entre estes peritos, se for possível chegar até este, através de questionários sistemáticos, utilizando rondas, intercaladas com *feedback* da opinião coletiva de cada ronda, sendo este processo realizado até se atingir os critérios de paragem.

As características principais deste método permitem evitar os maiores problemas associados a outras técnicas de comunicação e de tomada de decisão, sendo realçado destas características a garantia de anonimato, o processo iterativo, o *feedback* controlado, a dispensabilidade de presença física e a agregação estatística global da opinião dos peritos. No entanto existem desvantagens, quando feita a mesma comparação com outras técnicas, como a potencial extensão do processo, evidenciada no aumento do tempo e nos recursos gastos.

O grande desafio, no entanto, passa por uma correta construção de uma ferramenta *web* com a aplicação do método Delphi, por se tratar de um método onde existe pouca concordância sobre o seu modo de utilização, existindo diferenças na literatura em algumas das suas características, cada uma destas com diferentes argumentos. Assim, é necessário a existência de

uma plataforma que ofereça o máximo de características e flexibilidade aos investigadores, de forma a poderem desenhar os seus estudos como preferirem.

Assim, a relevância deste projeto surge da necessidade, por parte do DSI e do GAVEA, representados pelo Professor Doutor Luís Amaral, e pela UNU, representada pela Professora Doutora Delfina Soares, de testar e validar a aplicação do método Delphi, com Q-Sort, na plataforma e-Delphi, através de testes de funcionalidade e de usabilidade. Após isto entrará em cena as melhorias na plataforma, sendo assim um projeto de melhoria numa área específica, neste caso a plataforma.

1.2 Finalidade e Objetivos

Esta dissertação tem como finalidade principal, testar, validar e verificar se o método Delphi está corretamente aplicado na plataforma, e se esta se encontra preparada para acolher estudos deste contexto. No final desta fase, é esperado a inclusão de algumas melhorias à plataforma existente.

Concretamente, os objetivos desta dissertação são os seguintes:

- Teste e validação, ao nível da aplicação do método Delphi, de cada funcionalidade e da usabilidade global da plataforma;
- Melhoria de funcionalidades existentes;
- Melhoria da usabilidade;
- Implementação de outras versões do método Delphi, como uma versão mais simples, sem Q-Sort;
- Implementação de novas funcionalidades;

1.3 Estrutura do documento

Este relatório de dissertação encontra-se dividido em sete capítulos, sendo estes a Introdução, Revisão de literatura, Abordagem Metodológica, e-Delphi – Implementação atual, Análise e Testes, Melhorias e, por último, Conclusões.

No primeiro capítulo a Introdução apresenta o enquadramento do projeto, mostrando o seu contexto, a sua relevância e a área que necessita de ser trabalhada. Após isto, é também definido a finalidade e objetivos da dissertação.

A revisão da literatura mostra a estratégia de pesquisa seguida para a iniciação e construção desta. A revisão introduz o método Delphi, as suas características fundamentais, explicação das suas rondas, apresentação das críticas apontadas e as várias formas de utilização, com as várias *nuances*. Após isto, é discutido o Q-Sort, a nível da sua metodologia, vantagens e procedimento. De seguida, também se aborda a utilização do Delphi com Q-Sort e a utilização de questionários na *web*. Por fim, é feito o levantamento de ferramentas similares e na mesma área que a ferramenta estudada neste projeto, fazendo depois a sua comparação através do sistema de avaliação indicado.

O terceiro capítulo é constituído pela metodologia de investigação utilizada neste projeto e a sua aplicação neste caso em concreto. São também explicitadas as metodologias de teste que serão seguidas e a descrição do processo, tal como a enunciação das ferramentas a serem utilizadas.

O quarto capítulo, é a descrição da implementação existente da plataforma, sendo conduzida a sua apresentação e descrição das tecnologias aplicadas, as funcionalidades existentes e a descrição da usabilidade.

Segue-se o quinto capítulo, onde ocorre a análise ao método Delphi com Q-Sort, aplicado na plataforma, verificando se este se encontra corretamente aplicado em relação à literatura. Contém também a explicação dos testes realizados, os procedimentos seguidos, os resultados, e uma breve análise a estes. Os testes foram separados entre testes de funcionalidades e teste de usabilidade.

O penúltimo capítulo, apresenta as melhorias efetuadas na plataforma, sejam elas correções de problemas identificados nos testes, ou novas funcionalidades.

Este relatório acaba com a conclusão da dissertação, dividida entre as considerações finais do trabalho efetuado, tal como sugestões futuras para o objeto em estudo.

2. Revisão da literatura

Neste capítulo é apresentada a estratégia de pesquisa e as fontes de dados, e posteriormente a revisão da literatura, introduzindo o método Delphi, as suas características, limitações e múltiplas formas de utilização, explorando as várias opções. Seguidamente é apresentado o Q-Sort e o seu uso com o Delphi. Após isto é apresentado a utilização de questionários em contexto *web*, tal como o levantamento de ferramentas *web* com aplicação de Delphi, seguida da sua comparação com a plataforma em estudo.

2.1 Estratégia de pesquisa

Este projeto foi iniciado com uma extensiva análise de informação literária resultante de variadas fontes, de forma a construir uma revisão de literatura compacta e fundamentada. Foram investigadas e estudadas dissertações, artigos científicos, livros, revistas científicas, artigos de conferências, entre outros, dando atenção aos temas Delphi, Q-Sort e as suas aplicações em ferramentas *web*. Após o estudo, foi feita a revisão da literatura, sintetizando toda a informação pertinente e importante para a realização do projeto.

As fontes utilizadas para pesquisa de informação científica foram o *Google Scholar*, *RepositoriUM*, *Scopus* e *Science Direct*, apesar de estes motores de busca redirecionarem em algumas situações para outras fontes de similares.

Durante a pesquisa, de forma a refinar os resultados, foram utilizados alguns critérios de seleção como o idioma (em Inglês ou Português), ano de publicação (dando prioridade a documentos recentes, sem desprezar, no entanto, documentos mais antigos que fazem parte da base da literatura) e área académica (prioridade para documentos na área de SI).

De forma a gerir todas as fontes de dados e documentos, foi utilizado o programa *Zotero*, de forma a gerir, organizar e gerar as referências e citações necessárias.

2.2 Delphi

Introdução ao método Delphi

O método Delphi foi desenvolvido originalmente na *RAND Corporation* durante os anos 50, como parte de um projeto militar numa forma de lidar com opiniões ao contrário de factos objetivos, utilizando uma técnica de *feedback* iterativo com um grupo de peritos (Gupta & Clarke, 1996). Por consequência do seu uso militar, apenas foi publicado doze anos mais tarde por razões de segurança e confidencialidade. Após a decisão deste método deixar de ser considerado “*reservado para uso militar*”, em 1963, é que Dalkey e Helmer publicaram o primeiro artigo não militar apresentando e explicando o método, através da mesma *RAND Corporation* (N. Dalkey & Helmer, 1963; Landeta, 2006). Desde a sua primeira publicação o método ganhou notoriedade e começou a ser utilizado não só como um procedimento de previsão, como originalmente pensado (A. Linstone & Turoff, 1975), mas em todo o tipo de áreas desde a educação, marketing, negócios até à saúde e engenharia (Gupta & Clarke, 1996; Keeney et al., 2001; Rowe & Wright, 1999), como é amplamente usado para investigação em todo o tipo de dissertações, nomeadamente sistemas de informação (Skulmoski et al., 2007).

Assim, também no âmbito de sistemas de informação são muitos os exemplos de estudos com a utilização do método Delphi, nomeando-se os seguintes trabalhos conduzidos por Dickson et al. (1984), Brancheau e Wetherbe (1987), Niederman et al. (1991), Brancheau et al. (1996), Campos (1998), Nambisan et al. (1999), Hayne e Pollard (2000), Holsapple e Joshi (2002), King et al. (2002), Mulligan (2002), Akkermans et al. (2002), Okoli e Pawloski (2004), Santos (2004), Soares (2010), Worrell (2013).

Geralmente, o Delphi define-se como um método para a estruturação de um processo de comunicação que permite assim que um grupo de indivíduos consiga lidar com um problema complexo de forma eficaz (A. Linstone & Turoff, 1975), colecionando e agregando, sistematicamente, juízos informados por parte deste grupo, chamados de peritos. Repetidas rondas deste processo podem aproximar-nos do consenso das opiniões (Williams & Webb, 1994).

É uma técnica que extrai, refina, agrega e desenha uma opinião e experiência coletiva de um painel de peritos. O seu principal propósito é “*obter o consenso mais confiável de uma opinião de um grupo de peritos através de uma série de questionários intercalados por feedback da opinião de forma controlada*” (Gupta & Clarke, 1996). Não se trata, portanto, apenas de uma técnica para

classificar ou avaliar informação, mas para tentar atingir um consenso sobre um problema em estudo (Dickson et al., 1984). Além disso, permite uma abordagem híbrida entre métodos qualitativos e quantitativos (Skulmoski et al., 2007), com o objetivo que este painel de peritos possa dar contribuições valiosas e confiáveis para a resolução de um problema complexo ou em áreas com pouca ou nenhuma literatura disponível, procurando assim desenvolver e explorar uma visão global e consensual sobre o tópico em discussão (Akkermans et al., 2003; N. C. Dalkey, 1969).

A técnica Delphi foi também desenvolvida com o objetivo de ultrapassar problemas associados a técnicas de comunicação em grupo tradicionais (A. Linstone & Turoff, 1975; Gupta & Clarke, 1996). As principais diferenças são verificadas na habilidade dos participantes comunicarem com o grupo, com a capacidade de lidar com grupos de alta composição e a capacidade de estruturar a comunicação, e pode ser verificado na tabela seguinte:

Fundamentalmente, a técnica consiste em questionar um painel de peritos sobre um tópico específico, de forma iterativa, sendo um procedimento anónimo e confidencial. Em cada iteração as respostas do painel são escrutinadas e colecionadas pelo investigador, enviando novamente o questionário, acompanhado de um resumo dos resultados contendo as perceções e opiniões dos peritos da ronda anterior, para ponderação do painel, sendo esta iteração repetida até se atingir um nível aceitável de consenso (A. Linstone & Turoff, 1975; Williams & Webb, 1994).

Características associadas

O método tem uma abordagem estruturada, ainda que indiretamente, para de forma rápida e eficiente obter respostas de peritos que trazem conhecimento, autoridade e compreensão ao problema, simultaneamente promovendo a aprendizagem entre os membros do painel. Por outro lado, documenta factos e opiniões, enquanto evita as armadilhas da interação física, como conflitos de grupo e domínio de um indivíduo. Por ser um exercício de aprendizagem cooperativa, este método adota a filosofia “*o todo é melhor que a soma das partes*”, facilitando o trabalho de equipa e tomadas de decisão em grupo (Gupta & Clarke, 1996).

Todo este processo relativo ao Delphi tem quatro características chave bem definidas: o anonimato, o processo iterativo, o *feedback* controlado e a agregação estatística da visão do grupo (Rowe & Wright, 1999) e duas implícitas mas de igual importância: A amostragem e o consenso (Soares, 2010), todas características importantes numa eficaz tomada de decisão em grupo

(Gupta & Clarke, 1996), estando presente em quase todos estudos Delphi, seja qual for a forma de aplicação.

O **processo de escolha dos membros do painel**, chamados de peritos, não é um processo realizado de forma *random* que tenta representar amostras de uma determinada população. É sim bastante dirigido, não representativo, uma amostragem preocupada em conter pessoas com bastante conhecimento e experiência extensa na área em estudo, chamados de peritos (Keeney et al., 2001; Okoli & Pawlowski, 2004; Worrell et al., 2013). Existem quatro características para definir um “perito”: Conhecimento e experiência em relação aos assuntos sobre investigação; Capacidade e vontade para participar; Tempo suficiente para participar no estudo Delphi e capacidades efetivas de comunicação (Skulmoski et al., 2007).

O **anonimato**, característica fundamental desta técnica, é conseguido através da realização de questionários nas quais as respostas individuais são mantidas confidenciais dos restantes membros, permitindo aos participantes individualmente a oportunidade de expressar as suas opiniões e julgamentos de forma privada e independente, sem pressões sociais indevidas e sem ser necessária a presença física e simultânea dos participantes. Idealmente isto permite que cada um considere cada ideia com o seu próprio pensamento. Com o anonimato e a iteração, existe a oportunidade de mudarem as suas opiniões sem o receio de ficarem mal vistos pelo restante grupo (Landeta, 2006; Rowe & Wright, 1999). Esta característica em particular, conciliada com as restantes, tende a minimizar o efeito dos sentimentos através da comunicação, como por exemplo, o timbre de voz, gestos com as mãos e olhares (A. Linstone & Turoff, 1975). De notar, apesar de tudo, que nem sempre é desejável garantir o anonimato total, pois pode ser vantajoso que se saiba quem participa de forma a motivar outros possíveis participantes no estudo, no entanto as suas opiniões e respostas devem manter-se anónimas (Santos, 2004).

A **natureza iterativa** é baseada no envio sistemático de questionários para os participantes no estudo. O número de iterações na versão mais tradicional do Delphi usava quatro rondas, e apesar de o número de rondas depender de quem cria e organiza o estudo, é frequente na literatura estudos com apenas duas ou três rondas (Santos, 2004). Desta forma, os membros do painel revêm e avaliam as alternativas através das várias iterações, oferecendo a oportunidade de refletir sobre as opiniões e avaliações dos colegas do painel e utilizar isto de forma a moldar e reforçar as suas opiniões (Vernon, 2009; Worrell et al., 2013).

O **feedback** é devidamente controlado e fornecido pelo investigador ao fim de cada ronda a cada membro, contendo apenas os resultados e visão do grupo de forma a manter o anonimato. Assim um indivíduo participante num estudo Delphi está ciente da opinião global e anónima dos colegas (Rowe & Wright, 1999), permitindo que exista um debate estruturado sobre os méritos de todas as alternativas existentes (Worrell et al., 2013).

A **agregação estatística** é conseguida através da junção das opiniões individuais da última ronda, conseguindo assim chegar à opinião global do grupo (N. C. Dalkey, 1969), uma característica muito ligada ao *feedback* controlado (Vernon, 2009).

Estas características foram desenhadas com o objetivo de minimizar os efeitos dos indivíduos dominantes na opinião de outros indivíduos, a comunicação irrelevante e a pressão de um grupo em direção à conformidade. Estes efeitos nomeados são característicos de interações e discussões com presença física dos intervenientes (A. Linstone & Turoff, 1975; N. C. Dalkey, 1969), onde os seus membros são muitas vezes inibidos ou intimidados de expressar a sua própria visão devido a membros mais fortes psicologicamente ou devido à própria pressão do grupo (Williams & Webb, 1994).

São também importantes para promover a discussão na área de estudo, porque a ausência de iteração e de *feedback* não permite que sejam reparados ou corrigidos erros de escrita da parte do investigador, nem que possam ser sugeridas ideias pelos membros do painel, podendo ficar de fora tópicos importantes (Dickson et al., 1984).

Rondas

Na versão mais clássica do Delphi a primeira ronda é um procedimento pouco estruturado, colocando-se algumas questões abertas que permitem aos participantes que identifiquem e elaborem mais livremente as proposições que estes vejam como mais importantes (Rowe & Wright, 1999). No entanto começar com um conjunto de questões abertas pode ser um processo arriscado, porque dependendo da criatividade do investigador pode ser gerado um conjunto muito elevado de itens, o que pode levar a um questionário demasiado extenso nas rondas seguintes (Santos, 2004). A alternativa, amplamente utilizada na maior parte dos estudos, como forma de controlar o risco do processo anterior, é uma lista predefinida de itens, que ainda assim permite sugestões dos participantes, sendo assim um processo mais eficiente (Keeney et al., 2001).

Após o fim da primeira ronda, toda a informação individual recolhida é consolidada pelos donos do estudo, que produzem um questionário estruturado em que as visões, opiniões e julgamentos dos membros do painel são ilustradas, para utilização nas rondas seguintes (Rowe & Wright, 1999).

Nas rondas seguintes à anterior, como foi referido, os questionários apresentam uma forma bem estruturada. A cada nova iteração, as classificações são sumarizadas e analisadas estatisticamente e apresentadas na próxima ronda como complemento do questionário, assim nas iterações que se seguem é dada a oportunidade de alterar as suas estimativas com base nesse mesmo *feedback* recebido (Rowe & Wright, 1999). Este *feedback* é usualmente apresentado na forma de resumos estatísticos, sendo ocasionalmente adicionadas informações adicionais, como por exemplo, de membros que tenham opiniões bastante divergentes da maioria (N. C. Dalkey, 1969; Landeta, 2006; Rowe & Wright, 1999). Estas iterações prosseguem até que seja encontrada alguma estabilidade nas respostas dos membros do painel.

Conforme a metodologia do Delphi, o critério de paragem de todo o processo é determinado pela existência de consenso entre os membros do painel, sendo recomendado que no final de cada ronda seja efetuada uma avaliação do nível de consenso existente entre os membros, terminando-se com o estudo caso este nível seja satisfatório, ou realiza-se nova iteração, caso este nível não tenha sido atingido (A. Linstone & Turoff, 1975).

Limitações do Delphi

Como todos os métodos, apesar de todas as suas vantagens, o Delphi contém algumas falhas e limitações que podem por em causa a sua confiança e validade, sendo as maiores críticas relacionadas com a própria credibilidade científica do método (Vernon, 2009; Williams & Webb, 1994), levando as suas inadequações conceptuais ou metodológicas a potencializar execuções descuidadas, questões pobres, fraca escolha de peritos e análises de resultados não confiáveis (Gupta & Clarke, 1996).

Como referido, também podem ocorrer falhas no Delphi relacionadas com a sua pobre execução, Linstone e Turoff (1975) apresentaram algumas razões que podem levar ao fracasso na utilização do Delphi:

- Investigador (criador e responsável pelo estudo) demasiado restritivo que não permite a contribuição de outras perspetivas relacionadas com o problema;
- Assumir que o Delphi é um substituto para outras formas de comunicação humanas;
- Técnicas de resumo e de apresentação ao grupo pobres;
- Ignorar e não explorar desacordos, levando a que os desacordantes sejam encorajados a desistir do estudo e assim ocorrer um consenso artificial.

As maiores críticas apontadas ao método são relativamente ao tamanho e composição do painel de peritos, pois na própria literatura não existem indicações para o número ideal que um painel deve tomar, variando este número conforme o investigador ou a área em que insere o estudo. Foi possível verificar que na maior parte dos estudos a taxa de resposta decresce inversamente ao tamanho do painel.

Em relação à composição do painel também são poucos os estudos que referenciam algum tipo de critério para selecionar os membros do painel (Okoli & Pawlowski, 2004; Soares, 2010; Williams & Webb, 1994). A própria definição de um perito parece apenas aplicada por se pertencer a um painel ao invés de se preencher requisitos específicos (Williams & Webb, 1994). Existe uma clara falta de critério em distinguir um perito de alguém inexperiente no assunto, tal como existe falta de provas de que a opinião de um perito é mais confiável do que duma pessoa inexperiente (Gupta & Clarke, 1996). O tipo de escolha do painel de peritos, realizado de forma dirigida e focada em encontrar peritos, também é alvo de alguma discordância pois pode sugerir escolhas tendenciosas, pondo em causa os resultados obtidos (Keeney et al., 2001; Vernon, 2009).

A outra vertente do método que também é alvo de alguma desconfiança é a questão do consenso ser mal explicado. Muito dos investigadores não tentam estabelecer o nível de consenso *à priori*, ou seja, o critério de paragem parece apenas ser decidido conforme os resultados vão aparecendo, sendo assim o conceito de consenso arbitrário (Williams & Webb, 1994). Um outro problema, inerente a outras técnicas de previsão, e devido à utilização de consenso como critério de paragem, é a hipótese de membros do painel deliberadamente influenciarem os resultados. (Gupta & Clarke, 1996).

Outra das características principais do Delphi sobre escrutínio é o anonimato, não é claro que se este realmente ajuda os membros de um painel a caminhar para o consenso e a mudar de opinião ou se será apenas devido à falta de responsabilidade oferecida pelo anonimato e, portanto, mudança de respostas apenas para concordar e caminhar para o consenso. Além disto, o total anonimato não existe, pois, o investigador responsável pelo estudo sabe quem são os participantes e as suas respostas (Keeney et al., 2001; Vernon, 2009).

Além das limitações relacionadas com a pobre execução e com a própria metodologia, existem limitações relacionadas com o esforço necessário e com o controlo sobre a satisfação do painel. O esforço necessário, principalmente nas implementações mais tradicionais, tanto da parte do investigador, como da parte dos questionados, é muito elevado, seja a nível de consumo de tempo, tal como no consumo dos recursos disponíveis, afetando o compromisso e a satisfação global das duas partes até ao final do processo (Worrell et al., 2013).

Um estudo de Skinner, Nelson, Chin e Land (2015) sobre a aplicação do método Delphi em estudos sobre sistemas de informação conclui que, na maior parte dos estudos conduzidos, é ignorada a fase de *pilot test*, onde se deve testar o estudo conduzido de forma a encontrar erros nas proposições criadas, também podendo refinar as técnicas de análise de dados tal como tarefas administrativas, para que quando o estudo ocorrer oficialmente este não conter erros. Outra limitação apontada na maior parte dos estudos é o facto dos relatórios finais serem apenas sobre os resultados do estudo e não conterem todas as abordagens que foram ponderadas na construção do estudo e sobre a sua estrutura, defendendo estes autores que fornecer com maior detalhe todo o processo só beneficia a interpretação dos participantes e dos leitores do estudo (Skinner et al., 2015).

Apesar de algumas das suas falhas, o Delphi continua a ser melhor que os métodos de questionários comuns, e se usado corretamente e com bom rigor, pode contribuir para adquirir conhecimento (Keeney et al., 2001), sendo responsabilidade do investigador garantir que os procedimentos foram cumpridos e fatores de confusão eliminados de forma a produzir resultados confiáveis e válidos (Hasson & Keeney, 2011).

Múltiplas formas de utilização do Delphi

Todas as características enunciadas anteriormente do Delphi estão presentes em quase todos os seus estudos, no entanto não existe uma abordagem padrão para a conceção e implementação de um estudo Delphi (von der Gracht, 2008), existindo numerosas outras formas na sua aplicação, dependendo cada vez mais de investigador para investigador e de como este quer gerir o seu estudo, muito devido a esta técnica ter a flexibilidade que permite esta diversidade na sua aplicação (Rowe & Wright, 1999; Williams & Webb, 1994).

De forma a se poder ter uma pequena visualização da diferença de escolhas de algumas das principais características de um estudo Delphi, foi realizado o levantamento de alguns dos estudos revistos na literatura na tabela 1. Pode-se verificar que, em média, o número de rondas é três e o número de questões vinte e nove, sendo estas duas características as mais consensuais. Em média a dimensão do painel de peritos é 225, mas este número sofre muitas variações, não existindo claramente na literatura um acordo sobre o número mais eficaz.

Tabela 1 - Diferentes utilizações do método Delphi - Atualizado e adaptado de (Santos, 2004)

Número Rondas	Questões	Dimensão Painel	Respostas ronda 1	Taxa de Resposta	Respostas última ronda	Tipo de listas	Fonte
4	19	-	52	-	54	Folha em branco	(Dickson et al., 1984)
3	20	180	90	50%	68	Lista predefinida	(Brancheau & Wetherbe, 1987)
3	25	241	114	47%	104	Lista predefinida	(Niederman et al., 1991)
3	21	217	78	36%	83	Lista predefinida	(Brancheau et al., 1996)
2	23	920	176	19%	130	Lista predefinida	(Hayne & Pollard, 2000)
3	21	31	25	81%	23	Lista predefinida	(Mulligan, 2002)
4	-	-	18	-	23	Folha em branco	(Okoli & Pawlowski, 2004)
3	33	95	66	70%	56	Lista predefinida	(Santos, 2004)
3	28	55	45	82%	40	Lista predefinida	(Soares, 2010)
1	14	745	80	11%	-	Lista predefinida	(Markmann et al., 2013)
2	20	100	74	74%	69	Lista predefinida	(Samartinho, 2013)
3	84	105	-	85%	-	Lista predefinida	(Gill et al., 2013)
3	36	54	35	66%	29	Lista predefinida	(Rust, 2017)
3	32	54	45	83%	24	Lista predefinida	(Pedro & Paiva Monteiro, 2017)
3	29	233	69	59%	59	Média	

Atendendo a todos os princípios e características do método Delphi nomeados anteriormente, as críticas mencionadas por alguns autores na forma como são conduzidos e planeados os estudos e ao levantamento de estudos realizado, é possível verificar alguns dos pontos chave a ponderar no desenho de um estudo Delphi. Portanto para cada um destes pontos, e com base nas recomendações, quando existentes, na literatura, serão apresentadas as opções existentes, adotadas por investigadores nos seus estudos, para as quais será preciso tomar uma decisão.

As próximas secções descreve as opções existentes para cada um dos pontos chave, sendo estes: como se deve constituir um painel, como deve ser realizada a abordagem aos membros do painel, como iniciar a primeira ronda do estudo, como estruturar o questionário, qual o critério de paragem a adotar e que informação deve ser disponibilizada como *feedback*.

Como constituir um painel

Como já foi referido anteriormente, o tamanho e composição do painel é uma das questões mais críticas para um estudo rigoroso e resultados confiáveis. É também das mais criticadas por não haver critério definido, sendo definido apenas como uma amostragem não aleatória constituída por indivíduos considerados peritos na área se quer estudar (Mitroff et al., 2019).

Não existe, na literatura, uma dimensão ideal para o painel de peritos, apresentando-se várias dimensões diferentes, como pode ser verificado na tabela 1 anterior. Verifica-se que a dimensão dos painéis e a sua composição depende muito dos objetivos do estudo e do número de peritos disponíveis.

Independentemente da dimensão do painel utilizada deve-se ter em consideração que o painel deve ser heterogéneo de forma a abranger todo o espectro de opiniões e evitar acusações de parcialidade. O conhecimento das características dos peritos disponíveis é um fator importante para que o painel final inclua membros que abranjam todo o espectro de opiniões (Santos, 2004).

Em toda a literatura estudada, apenas o estudo de Okoli e Pawlowski (2004) e de Förster e von der Gracht (2014) indicava qualquer tipo de procedimento instrutivo e estruturado para a identificação dos peritos participantes num estudo. Okoli e Pawlowski definiram um procedimento iterativo, composto por cinco passos. Apesar de referirem que o procedimento usado no estudo

ter sido construído especialmente para esse caso em específico, pode-se, no entanto, com algumas mudanças, aplicá-lo a qualquer área de estudo.

Assim, partindo da proposta apresentada por Okoli e Pawlowski, uma generalização dos passos, de forma a servir de guia para qualquer especificação de diferentes projetos, foi estruturada da seguinte forma:

Passo 1 – Preparar uma lista de nomeação dos recursos de conhecimento

O objetivo deste passo é categorizar os peritos antes de os identificar, de maneira a não ignorar nenhum grupo ou classe importante de peritos. Identificar as disciplinas apropriadas, organizações e literatura com que se pode tirar melhor proveito na identificação de peritos na área em estudo. É importante neste passo não identificar peritos, mas apenas identificar as suas classes.

Passo 2 – Identificação de peritos

O próximo passo iterativo passa por completar as categorias anteriores com nomes de potenciais peritos. Esta abordagem permite identificar o maior número de peritos possíveis. Além dos contactos pessoais do investigador deve-se também identificar peritos nas disciplinas e organizações identificadas anteriormente.

Passo 3 – Primeira ronda de contactos e nomeação de peritos adicionais

Neste passo inicia-se o contacto com os peritos identificados e pede-se que estes possam mencionar outros para participar também. Deve ser fornecida uma breve descrição do estudo Delphi e explicar que estes foram identificados como peritos na área em estudo. Não devem ser realizados convites nesta fase, mas apenas informar que se está a recolher dados biográficos, tentando obter o máximo possível destes dados.

Passo 4 – Classificar os peritos pelas suas capacidades

Neste passo é efetuada a comparação das capacidades de todos os peritos e são definidas as prioridades para os convites. Devem ser usadas categorias separando o tipo de peritos, como por exemplo, académicos e membros do governo são duas categorias diferentes. No entanto, um perito pode ser incluído em mais que uma categoria conforme os seus papéis e responsabilidades.

Passo 5 – Convidar peritos para participar no estudo

Conforme as classificações do passo anterior, são criados painéis para cada categoria e é definido o tamanho máximo de cada painel. De seguida, é executado o envio dos convites para o número de peritos escolhido.

No caso de Förster e von der Gracht o procedimento era para escolher entre um painel composto por membros internos ou por membros externos (a uma empresa ou organização). Estes autores concluíram que estudos Delphi com membros internos são mais adequados quando existe pouco tempo disponível e/ou os recursos são limitados e apenas quando queremos discutir processos internos, que queremos confidenciais. Um estudo Delphi com membros externos adequa-se quando queremos múltiplas perspetivas sobre diferentes tópicos. De maneira a obter uma maior diversidade e encontrar mais oportunidades de previsão, recomenda-se um estudo Delphi com tanto membros internos como externos (Förster & von der Gracht, 2014).

No entanto, este procedimento não irá ser aprofundado como o anterior pois trata-se de uma questão relevante para o criador de um estudo e não para uma eventual mudança na plataforma e-Delphi.

Abordagem aos membros de um painel

Outro ponto chave no desenho de um estudo Delphi é realizar a abordagem aos peritos para fazerem parte do painel.

Após a revisão da literatura, foi possível verificar que existem duas abordagens: ***abordagem sem convite prévio*** (Santos, 2004) e ***abordagem com convite prévio*** (Okoli & Pawlowski, 2004), sendo de notar que a abordagem quase sempre escolhida é *sem convite prévio*, que como o nome indica, o primeiro contacto estabelecido entre investigador e os peritos é logo na primeira ronda do estudo, sendo enviado em simultâneo o questionário, uma mensagem introdutória apelando à participação no estudo e as instruções necessárias para participar no estudo (Soares, 2010).

Na *abordagem com convite prévio* é efetuado o convite antes de qualquer outro passo, apenas apresentando o estudo e pedindo a colaboração no mesmo. De notar que, na literatura revista não existem quaisquer indicações diretas quanto ao tipo de abordagem ideal (Soares, 2010).

Como iniciar a ronda dos estudos

Outra das decisões fundamentais na construção de um estudo Delphi é a forma como se inicia a primeira ronda do estudo.

Após revisão da literatura nesta questão em concreto, verifica-se que existem duas abordagens mais usadas: A ***abordagem folha em branco*** e a ***abordagem lista predefinida***.

A *abordagem folha em branco* é a mais presente no formato convencional do Delphi (N. Dalkey & Helmer, 1963; Dickson et al., 1984), tendo sido a partir de uma limitação desta abordagem, o perigo da criação de demasiada informação (Keeney et al., 2001), que se começou a usar mais a abordagem “rival”, *lista predefinida*, utilizada com maior frequência nos últimos anos em estudos Delphi (Brancheau et al., 1996; Brancheau & Wetherbe, 1987; Campos, 1998; Hayne & Pollard, 2000; Mulligan, 2002; Nambisan et al., 1999; Niederman et al., 1991; Santos, 2004; Soares, 2010).

Cada uma destas abordagens têm, na literatura, argumentos que as defendem tal como argumentos críticos, sendo na tabela 2 apresentado estes argumentos.

Uma breve análise aos argumentos de ambas as partes permitem concluir que, a conveniência de utilização de cada abordagem depende muito da área que se está a estudar, tal como depende do tempo à disposição para execução do estudo. No entanto é de referir que a *abordagem folha em branco* é a que apresenta um maior risco na sua utilização, pois normalmente requer um maior número de rondas (Santos, 2004), e como tal um maior esforço da parte dos participantes.

Tabela 2 - Argumentos a favor e contra as abordagens folha em branco e lista predefinida

	A favor	Contra
Abordagem folha em branco	<ul style="list-style-type: none"> • Não introduz enviesamento inicial • Não limita as opções e criatividade dos participantes • Não existência de enquadramentos de referência na literatura para se começar com uma derivação de uma lista de itens • Útil quando não existe literatura suficiente para criar proposições sobre o estudo 	<ul style="list-style-type: none"> • Pode gerar um elevado número de itens • Pode conduzir à necessidade de um maior número de rondas, até eu seja alcançado consenso aceitável • Pode provocar maiores taxas de abandono • Pode tornar-se insustentável continuar o estudo
Abordagem lista predefinida	<ul style="list-style-type: none"> • Pode contribuir para a redução do número de rondas normalmente necessárias até que seja alcançado consenso aceitável • Pode contribuir para menores taxas de abandono, e assim, maior estabilidade no painel 	<ul style="list-style-type: none"> • Pode contribuir para enviesamento inicial • Pode limitar as opções e criatividade dos participantes • Pode ser demasiado complicado gerar a lista inicial, dada a limitação na literatura

Deve-se assim ter, além da decisão entre as duas abordagens, medidas de maneira a diminuir o impacto dos argumentos contra a abordagem escolhida.

Além disto, no caso da abordagem *Lista predefinida*, é de notar que as proposições que fazem parte de um estudo Delphi inevitavelmente refletem as atitudes culturais, imparcialidade e o conhecimento de quem as formula. As proposições podem ser demasiado concisas, resultando em excessivas variações na interpretação, ou demasiado longas, levando a uma assimilação de demasiados elementos. Assim, proposições com muitas ou poucas palavras levam a um menor consenso, enquanto que proposições bem balanceadas levam a um maior consenso, entrando assim em jogo a capacidade de síntese e de conhecimento do investigador ou responsáveis pela geração dos itens da lista (A. Linstone & Turoff, 1975).

Concluindo, no caso da abordagem *Lista predefinida*, a questão do que devem conter as proposições deve ser bem pensada pois, enquanto que num âmbito familiar ao painel uma proposição com poucas palavras é suficiente para chegar a consenso, num evento pouco familiar uma maior descrição nas proposições permite assim maior informação que eleva o consenso. A mesma conclusão serve para a comparação entre peritos e não peritos na área estudada. Portanto é necessária uma boa reflexão sobre estes pontos e tentar encontrar o melhor equilíbrio conforme o âmbito do estudo (A. Linstone & Turoff, 1975).

Estruturar o questionário

Outra decisão relevante para a conceção do estudo Delphi é a forma como devemos estruturar o questionário, isto é, como queremos avaliar as proposições e que instrumentos usar para este propósito.

Na maior parte dos estudos Delphi o seu propósito é estimar o nível de importância dos itens, chamado de ***ranking-type Delphi*** (Schmidt, 1997). Geralmente, a partir da revisão de literatura, podem ser conseguidos através da estruturação de uma lista de duas formas: Escala *Likert* (Hayne & Pollard, 2000; Mulligan, 2002) ou utilizando um método de *ranking* ou ordenação (Dickson et al., 1984).

A escala *Likert* é a mais utilizada na maior parte dos inquéritos Delphi, devido a ser considerado um método com que os participantes se sentem confortáveis a usar, devido à sua facilidade de interpretação e de uso (A. Linstone & Turoff, 1975). É considerada questão a questão de forma independente, atribuindo de seguida um valor da escala utilizada, ou seja, não é considerado o problema em relação ao todo nem é exigida uma comparação entre questões, tornando-se assim um método menos saturante e que consome menos tempo. Embora esta seja a maior vantagem apontada à escala *Likert*, também poderá ser vista como a sua maior crítica, devido a inexistência de uma avaliação da importância de uma proposição em relação às restantes.

Existe, até, o perigo dos participantes classificarem as questões com valores extremos das escalas, não conseguindo assim ter a perceção do grau de importância de cada questão em relação às restantes. Assim, tende-se a classificá-las dentro do mesmo nível, resultando em valores demasiado aproximados, ou seja, assim uma técnica pouco exigente para certos estudos (Campos, 1998).

O método de *ranking* tem como vantagem exigir ao participante a avaliação dos itens ou proposições como um todo, sendo cada classificação resultado de uma ponderada apreciação comparativa entre os itens em estudo. Por outro lado, a limitação deste método de comparação é o seu consumo de tempo e complexidade, tornando-se incapacitante quando a quantidade de informação é elevada (A. Linstone & Turoff, 1975).

No entanto, existe um outro método, ou técnica, que é considerada mais adequada do para tipos de estudo, em que o está em causa é a ordenação de várias questões, que é o caso da **técnica Q-sort** (Gomes, 2017; Santos, 2004), usada na plataforma e-Delphi, sobre estudo nesta dissertação, e que irá ser mais aprofundado todo o seu procedimento mais à frente no documento.

Critério de paragem

Embora a recomendação da literatura do Delphi seja que, no final de cada ronda se realize uma avaliação do nível de consenso entre os membros, decidindo depois se a realização de nova iteração se justifica, caso o nível de consenso não tenha sido obtido e haja a intuição de que este nível vá variar (A. Linstone & Turoff, 1975), uma das críticas na utilização do Delphi, como referido anteriormente, é o facto da avaliação do consenso ser definida apenas *a posteriori* na fase de análise, e muitas das vezes conforme os resultados obtidos, levando a falsas conclusões (Williams & Webb, 1994).

Neste sentido, o nível de consenso, e por consequência, o critério de paragem após se chegar a este nível, devem ser claramente especificados de maneira a suportar a descrição de um grande ou fraco consenso, como também a definição de consenso deve ser fundamentada com critérios estatísticos objetivos, em detrimento de critérios arbitrários [Williams e Webb 1994].

Outro problema, encontrado na literatura, é a paragem do processo iterativo se efetuar sem que o nível de consenso definido tenha sido realmente atingido. O autor Schmidt (1997) chama a atenção para o perigo de parar demasiado cedo poder significar resultados sem valor, mas demasiadas rondas poderem drenar os recursos do investigador e o tempo dos membros do painel (Keeney et al., 2001; Santos, 2004; Schmidt, 1997).

Após revisão da literatura, é possível constatar que existem duas componentes fundamentais sobre as quais devem ser realizadas a avaliação do nível do consenso, sendo elas o **nível de concordância entre o painel** e o **nível da estabilidade da opinião** (Santos, 2004). Embora a maior parte dos estudos apenas usem uma destas componentes como avaliação,

é de notar a importância a utilização conjunta de ambas para se avaliar de forma precisa o consenso e assim obter resultados confiáveis (Soares, 2010).

Posto isto, foi feito o levantamento das medidas estatísticas usadas regularmente, nos estudos revistos, para avaliar as componentes mencionadas anteriormente, sendo estas:

- *Média* – Método principal e mais usado, é a média dos valores dados pelos participantes para cada proposição, seguido da sua comparação. O aumento da média ao longo das rondas, para as proposições mais importantes do *ranking*, demonstra usualmente para os investigadores indicação de consenso (Brancheau & Wetherbe, 1987; Dickson et al., 1984).
- *Desvio Padrão* – A maior diferença deste método para a média é a ocorrência de um maior número de empates. É considerado pelos investigadores um perfeito consenso quando o desvio padrão é zero, e, por conseguinte, uma diminuição do desvio padrão é indicador de uma diminuição nas diferenças entre os membros do painel, ou seja, indicador de consenso (Brancheau & Wetherbe, 1987; Dickson et al., 1984; Niederman et al., 1991).
- *Ranking por percentagem* – Valores em percentagem nos quais os participantes escolheram uma proposição como das mais importantes de entre todas as proposições. Maior percentagem demonstra maior consenso, e através do aumento da percentagem conforme as rondas vão avançado, indicação de uma aproximação ao consenso (Brancheau & Wetherbe, 1987; Dickson et al., 1984).
- Existem também outras formas de avaliar o consenso e assim usar como critério de paragem, como por exemplo, o *Kendall's Coefficient of Concordance (W)*, uma medida desenhada para determinar o grau com que um ranking atinge consenso. Uma das diferenças para os anteriores é que este método não é sensível a empates. Quanto maior o W maior o consenso, entre 0 e 1, sendo normalmente o alvo para um forte consenso um valor de 0.7 para o W (Worrell et al., 2013). Um valor alto de W significa também que os participantes estão a aplicar essencialmente o mesmo padrão de julgamento da importância dos itens (Brancheau & Wetherbe, 1987; Okoli & Pawlowski, 2004; Santos, 2004; Soares, 2010). A falta de variação de W indica falta de progresso entre as rondas, o que pode ser usado também como critério de paragem (Schmidt, 1997).

Apesar de, idealmente, qualquer investigador que utilize o método Delphi querer usar tantas rondas quanto as que fossem necessárias para que o nível de consenso fosse obtido, isto

não é exequível por várias razões já mencionadas, desde a falta de recursos até ao maior desgaste e falta de participação conforme as iterações avançam. Isto leva a que, mesmo não assumidamente, o número de rondas do Delphi seja usado também como critério de paragem (Soares, 2010).

Informação de feedback

Outro aspeto significativo para o sucesso de um estudo Delphi, e que está presente em todas as suas formas, é o envio de *feedback* aos peritos a cada nova ronda, pois este acaba por influenciar o nível de consenso que se consegue obter (A. Linstone & Turoff, 1975). Este impacto e influência nos resultados é provado por estudos realizados sobre o impacto do *feedback*, em que os membros do painel são claramente sensíveis ao *feedback* da distribuição dos resultados do grupo, mostrando que pelo menos alguns destes membros estão interessados nas respostas dos outros membros e que têm tendência para procurar o consenso (A. Linstone & Turoff, 1975; N. C. Dalkey, 1969).

Como é normal no método Delphi, não existem na literatura recomendações específicas e diretas sobre a forma que o *feedback* deve adotar. O tipo de *feedback* pode assim ter várias formas e ser realizado de maneiras diferentes, desde um simples resumo estatístico das respostas, através de medidas estatísticas mencionadas na secção anterior, até poder conter justificações de elementos do painel que tenham opiniões demasiado distantes da média do grupo, promovendo assim a discussão do tema (N. C. Dalkey, 1969). Normalmente são também adicionadas as respostas que cada individuo deu na ronda anterior à que se encontra.

2.3 Q-Sort

Metodologia Q e Q-Sort

A metodologia Q foi desenvolvida por William Stephenson em 1953, tendo sido estudada e usada em mais de 1500 trabalhos e estudos.

Esta metodologia proporciona fundamentos para o estudo sistemático da subjetividade, característica que a torna adequada no estudo de aspetos qualitativos (Campos, 1998). A natureza distintiva da Q-Sort é que requer aos membros do painel a ordenação das proposições, segundo uma matriz ou grelha predefinida, com distribuição normal. Na Q-Sort é inabitual trabalhar com

painéis muito extensos, usualmente apenas até aos 100 participantes, aos quais normalmente é pedido a ordenação de 20 a 50 proposições (Campos, 1998; Santos, 2004).

O foco da metodologia incide no significado ou “construções” que os participantes realizam sobre o tópico, em vez de se focar nos construtores ou participantes. Este foco significa que a metodologia Q é adequada para tópicos que são bastante discutidos ou contestados socialmente (Rust, 2017; Wallis et al., 2009) e pode revelar áreas de consenso estatístico e de desacordo, como de desvendar narrativas distintas entre os participantes (Rust, 2017). Oferece “*uma forma única de análise qualitativa*” e não reduz os dados aos seus temas, pelo contrário, mostra as principais formas com que estes tópicos são interligados e relacionados por um grupo de participantes, identificando a abrangência de pontos de vista partilhados pelo grupo de participantes e não a frequência com que esta ocorre (Wallis et al., 2009; Watts & Stenner, 2005).

É assim um processo onde os sujeitos modelam o seu ponto de vista sobre um qualquer tema, através da ordenação de um conjunto de proposições, chamada de amostra Q, de acordo com uma escala definida pela condição de instrução. Esta condição é um guia de instruções específicas para a ordenação de um conjunto de declarações, definida pelo investigador (Campos, 1998; Wallis et al., 2009).

A técnica Q-Sort, componente da metodologia Q (Gomes, 2017), é adequada para revelar a estrutura inerente a uma forma de pensar ou corrente de pensamento através de declarações ou questões (Campos, 1998).

Uma análise de fatores dos resultados da Q-Sort permite identificar padrões ou grupos nos questionados. Nessa análise dos resultados Q-Sort podem ser usados *normalized factor scores* ou dar um valor a cada um, por exemplo, o item considerado mais importante é atribuído o valor de + 4 e por aí em diante (Morgado et al., 1999), sendo até uma das características da Q-Sort, o facto das questões classificadas nos seus extremos serem as que os participantes têm mais certezas ou convicção (Santos, 2004).

Ao contrário de questionários de opinião pública, a Q-Sort, não requer um painel extenso de maneira a gerar resultados com significado. Uma Q-Sort que envolva 40 a 50 pessoas no seu painel consegue produzir o mesmo conhecimento em padrões nas respostas como um inquérito de opiniões que envolva 1000 participantes (Ferguson, 2000).

Vantagens na utilização do Q-Sort

Do ponto de vista dos investigadores existem múltiplos benefícios associados à Q-Sort, nomeadamente (Thomas & Watson, 2002):

- Oferece um meio de estudo mais aprofundado para amostras mais reduzidas;
- Pode eventualmente ajudar investigações mais explorativas;
- Captura a subjetividade nas respostas dos questionados com a mínima interferência do investigador;
- Metodologia bem desenvolvida com base numa extensiva literatura e suporte à utilização;
- A amostragem não necessita de ser aleatória;
- Pode ser administrado através de ferramentas *web*;
- As técnicas de análise permitem proteger as respostas dos participantes da influência do investigador.

As principais vantagens desta técnica em relação ao método tradicional de atribuir valor às questões são (Santos, 2004):

- Reduzido tempo que é necessário para responder ao inquérito;
- A facilidade na alteração das respostas, depois da distribuição completa das proposições;
- Permite considerar o problema como um todo, em contraste a ponderar questão a questão;
- A possibilidade de se repetir a classificação, tantas vezes quanto as necessárias, bastando reagrupar os cartões.

O uso do Q-Sort com, de seguida, uma análise dos fatores, permite uma dissecação mais detalhada das proposições. Esta análise permite até perceber que o consenso nas abordagens mais tradicionais é ilusório. Mais, nestas abordagens mais tradicionais, não se trata tanto de consenso, mas uma agregação das preocupações do grupo (Morgado et al., 1999).

Procedimento Q-Sort

Depois de realizada uma investigação sobre o assunto, são criadas as proposições que iram ser julgadas pelos participantes, constituindo a amostra Q. Estas proposições são colocadas em cartões, que contém as declarações criadas. É então solicitado aos participantes que as organizem sobre o seu ponto de vista individual, de acordo com uma escala e instruções recebidas. Normalmente a pontuação é uma abrangência contínua, desde “*desacordo completamente*” a “*concordo completamente*” ou “*mais importantes*” a “*menos importantes*”, que toma a forma de uma distribuição *quasi-normal* (Ferguson, 2000; Gomes, 2017).

A técnica Q-Sort, componente da metodologia Q, é baseada na matriz Q-Sort, ilustrada na figura 1, para 30 questões ou proposições, por exemplo:

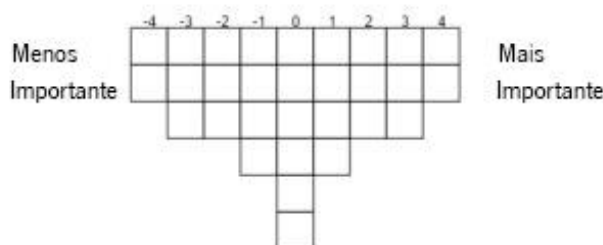


Figura 1 - Matriz Q-Sort

O procedimento, de forma resumida, pede inicialmente que os participantes leiam atentamente todas as proposições de forma a se familiarizarem. Após isto devem separar as proposições em três grupos, o grupo “*muito importantes*”, o grupo “*pouco importantes*” e o grupo neutro ou mais normal relativo às restantes. De seguida deve ser preenchida a matriz, através dos extremos, começando pelos dois primeiros grupos enunciados anteriormente, um de cada vez. O processo repete-se, coluna a coluna e alternando entre os grupos “*muito importantes*” e “*pouco importantes*”, respeitando o número que cada coluna deve conter. No final deste processo deve ser revista cuidadosamente toda a organização e, se necessário, deve-se proceder a alterações que o participante deva achar necessárias para demonstrar o seu ponto de vista.

Geralmente, o uso da técnica Q-Sort num questionário, foi considerada uma solução mais adequada do que o uso de uma escala *Likert* ou outros tipos de escalas (Gomes, 2017).

Os investigadores depois sujeitam os resultados da Q-Sort a uma análise de fatores, que permite identificar fatores comuns entre os vários participantes. A análise de fatores identifica

também que proposições que são mais caracterizadas em cada posição. O passo final na metodologia envolve interpretar as descobertas e determinar como as proposições encaixam como um todo. Além de revelar as diferenças individuais nas opiniões, permite descobrir perspectivas pouco expectáveis nos padrões das opiniões (Ferguson, 2000).

Os resultados da Q-Sort são totalmente subjetivos pois representam o ponto de vista pessoal de cada participante. A validade deixa de ser um aspeto pelo qual esta técnica é avaliada, visto que não há forma de verificar as perspectivas pessoais de cada indivíduo (Brown, 1996).

2.4 Delphi com Q-Sort

A escolha do Q-Sort em detrimento do Delphi com uso de escalas *Likert* deve-se, principalmente, quando o objetivo de um estudo é a ordenação de um conjunto de fatores de acordo com a sua importância relativamente uns aos outros. Em escalas *Likert* apenas se olha para cada questão de cada vez, individualmente, e não como um todo relacionado. Assim torna-se complicado avaliar e ponderar a importância relativa de acordo com a escala, e tende-se a atribuir valores demasiado extremistas. Assim, com o Q-Sort, o participante tem de olhar para os fatores como um todo e dividi-los em três grupos: os mais importantes, menos importantes e neutros, de acordo com uma distribuição *quasi-normal* predefinida (Santos, 2004).

A condução de estudos Delphi são grandes consumidores a nível da recolha de dados, o que leva a uma existência de cuidados especiais na sua condução, sendo estes cuidados reforçados quando se usa a Q-Sort em simultâneo com o Delphi. O nível do esforço exigido a cada membro do painel também não pode ser desprezado, pois é um dos fatores que influencia a taxa de respostas e a continuidade dos membros do painel até ao final do estudo. O tempo por estes despendido pode ser também consideravelmente superior na utilização do Delphi com a Q-Sort, sendo este tempo, no entanto, atenuado com a utilização de uma ferramenta *web* (Santos, 2004).

2.5 Questionários na *Web*

A internet mudou completamente a forma como os dados e a informação é partilhada, permitindo uma redução dos custos administrativos e de tempo, inovações na gestão de dados e em ferramentas de análise (Z. D. Cole et al., 2013).

O próprio uso de questionários online permite não ter constrangimentos em relação à localização geográfica, proximidade ou fuso horário, comparando com os tradicionais questionários por correio ou telefone. As vantagens e desvantagens da sua utilização em relação a métodos tradicionais já foram discutidas em vários artigos (Datta et al., 2001; Tan & Teo, 2000).

Nas implementações iniciais do método Delphi, a comunicação com os membros do painel envolvia questionários em papel enviados por correio, aumentando assim o tempo necessário para se concluir um processo com múltiplas rondas, tal como o custo para o investigador. A fadiga do painel é uma das maiores preocupações em estudos Delphi, sendo que a utilização do correio tradicional aumentava o risco da fadiga até se tornar insustentável. Mais recentemente, *softwares* e plataformas de questionários online tem sido cada vez mais implementadas, e têm reduzido significativamente o desgaste nos recursos e no tempo associados com o método Delphi, diminuindo assim o risco de fadiga entre os membros do painel (Worrell et al., 2013). Isto é comprovado pelo facto de estudos que são baseados em plataformas online terem menores taxas de abandono ao longo das iterações. Existe também uma redução nas dificuldades de comunicação, desafios na monitorização do consenso e no atrito relativo à participação (Z. D. Cole et al., 2013).

Com estes recentes desenvolvimentos na tecnologia e as próprias limitações apontadas ao Delphi, a utilização da internet apresenta uma nova fronteira em termos de investigação (H. M. Donohoe & Needham, 2009). O Delphi online confia numa plataforma ligada à internet de forma a organizar, controlar e facilitar a comunicação entre o investigador e o painel de peritos (H. Donohoe et al., 2012).

Real Time Delphi

Surge assim também o Delphi em tempo real, em que os participantes podem fazer as suas classificações, sendo automaticamente atualizados os resultados das suas respostas e com acesso a *feedback* imediato. Assim até existe a possibilidade da eliminação das várias iterações, com os participantes a poder aceder ao estudo as vezes que quiserem, e assim mudarem as suas

opiniões enquanto o estudo estiver aberto. Esta característica sem rondas é referida, na literatura, como um método *round-less* (Geist, 2010).

O autor Geist (2010) realizou um estudo comparando a utilização do Delphi tradicional com o Delphi online. A nível de geração de proposições, através de uma abordagem folha em branco, não existem diferenças entre as duas versões, gerando perto do mesmo número de proposições, com o mesmo sucesso a nível de clarificação do conteúdo.

A nível da taxa de resposta, esta foi maior na versão tradicional do Delphi em comparação com a versão online (Geist, 2010), talvez pela falta das iterações, não existindo compromisso em voltar ao questionário online e assim rever as suas respostas. Será importante, na versão online, para melhorar a taxa de resposta, num método sem rondas, a utilização de lembretes enviados para os membros de forma a estes se lembrarem de voltarem ao estudo e assim participar múltiplas vezes em vez de ser uma resposta finita e única.

A nível de gasto de tempo e de recursos, se for excluído a questão da construção da plataforma para a versão online, esta mesma apresenta um menor desgaste, porque para a conceção e realização do estudo é gasto muito menos tempo e muito menos recursos do que em relação à versão mais tradicional (Geist, 2010; Santos, 2004).

As razões para a utilização de questionários online passam por:

- **Tempo** – Os questionários baseados em ferramentas *web* oferecem maior rapidez de resposta em relação aos meios tradicionais (Dommeyer & Moriarty, 2000; Santos, 2004);
- **Recursos** – Os questionários baseados em ferramentas *web* são mais baratos, se excluirmos o custo inicial de desenvolvimento. Evita custos relacionados com impressões, papel, envelopes e envio (Santos, 2004);
- **Qualidade da resposta** – A qualidade da resposta dos questionários em ferramentas *web* são melhores, sendo um aspeto também importante no contexto da utilização do Delphi com Q-Sort, garantido que os procedimentos das duas técnicas são cumpridos por tanto os membros do painel, como dos criadores do estudo (Santos, 2004).

Assim existem óbvios motivos para a utilização do Delphi através de ferramentas *web*, como a clara conveniência de o estudo poder ser acedido em qualquer lugar ou a qualquer altura, bastando ter acesso a uma conexão à internet (Z. D. Cole et al., 2013; H. Donohoe et al., 2012; Gill et al., 2013). Outro motivo é a redução drástica dos custos de investigação em comparação

com o Delphi tradicional, pois além de ser uma abordagem mais eficiente e responsável em relação ao ambiente (H. Donohoe et al., 2012; Gill et al., 2013), estas plataformas estão disponíveis a custos muito reduzidos ou mesmo gratuitamente. Também a melhor gestão dos dados é uma vantagem que o Delphi online permite atingir, podendo gerir uma base de dados grande e permitir uma extração rápida dos dados para outras ferramentas de análise como o Excel (Z. D. Cole et al., 2013; H. Donohoe et al., 2012; Gill et al., 2013).

É importante, quando se pondera usar uma plataforma online Delphi, desenhar a conceção do estudo de maneira a ir ao encontro das capacidades em lidar com computadores por parte dos membros do painel, tal como na seleção destes (Gill et al., 2013).

2.6 Ferramentas *web* que suportam Delphi

É importante também realizar um breve levantamento de ferramentas específicas que suportem o método Delphi existentes no mercado, para assim conhecer a realidade destas ferramentas e, assim, se proceder a uma comparação com a ferramenta em análise neste projeto. Foram selecionadas três plataformas, de diferentes países e diferentes características, como amostra das múltiplas soluções que podem ser encontradas na *web*. Será feita uma breve apresentação destas, de seguida, e na secção seguinte será realizada a comparação entre as plataformas escolhidas e a plataforma em análise neste projeto.

eDelphi

eDelphi, conhecida previamente como *eDelfoi*, é uma plataforma finlandesa lançada pela primeira vez em 1998. Suporta a língua inglesa, tal como a própria língua nativa, e foi desenvolvida para utilização em contextos académicos e organizacionais.

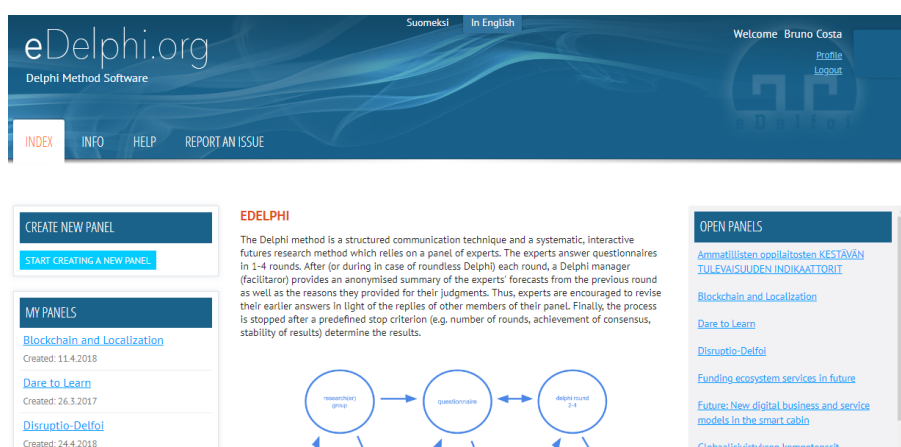


Figura 2 - Página inicial da *eDelphi*

Está em constante desenvolvimento, tendo até, há pouco tempo, feito uma renovação e renomeação, passando de exclusivamente gratuita para a existência de vários pacotes de subscrição, desde o plano gratuito com funcionalidades básicas, até planos premium com acesso a, por exemplo, análise dos dados finais, centro de ajuda e até uma versão mobile que permite usar a plataforma em qualquer lugar a qualquer momento.

Calibrum - Surveylet

A *Surveylet* é uma avançada plataforma de estudos Delphi da *Calibrum*, empresa com vários serviços na área de SI. É, sem qualquer dúvida, uma das melhores e mais inovadoras plataformas de estudos Delphi, como foi concluído no estudo de Aengenheyster et al (2017) e que também pode ser comprovado pelos projetos das Nações Unidas e da Comissão Europeia, entre muitos outros, que utilizaram esta ferramenta nos seus estudos. Foi lançada pela primeira vez em 2001, nos EUA, com linguagem em Inglês, suportando várias línguas nos seus questionários. Foi desenvolvida com intuito de tomadas decisões em conjunto, para previsões no futuro, entre outras. Contém todo o tipo de funcionalidades associadas a estudos Delphi online, além de muitas mais funcionalidades suplementares, desde *machine learning* a várias técnicas de análise, com auxílio de *dashboards* bastante desenvolvidas.

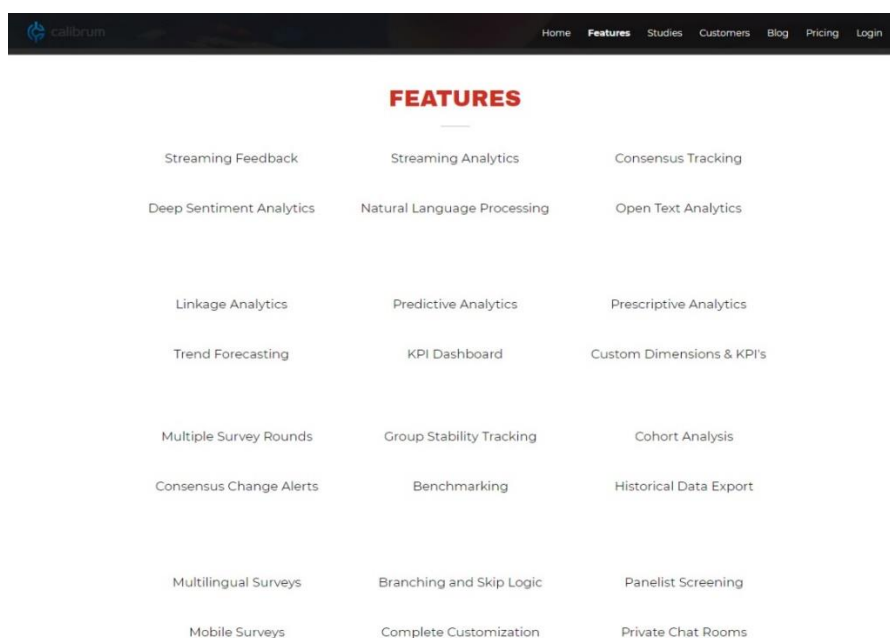


Figura 3 - Funcionalidades da Calibrum

Welphi

A *Welphi* é uma plataforma online portuguesa, lançada em 2015, que implementa o método Delphi e contém todas as funcionalidades associadas a uma plataforma online de estudos Delphi. Está disponível em inglês e português, contendo um bom sistema de ajuda e tutoriais, um design bastante agradável e um bom conjunto de ferramentas de análise. Estão disponíveis três planos na plataforma, o trial e subscrições mensais e anuais.

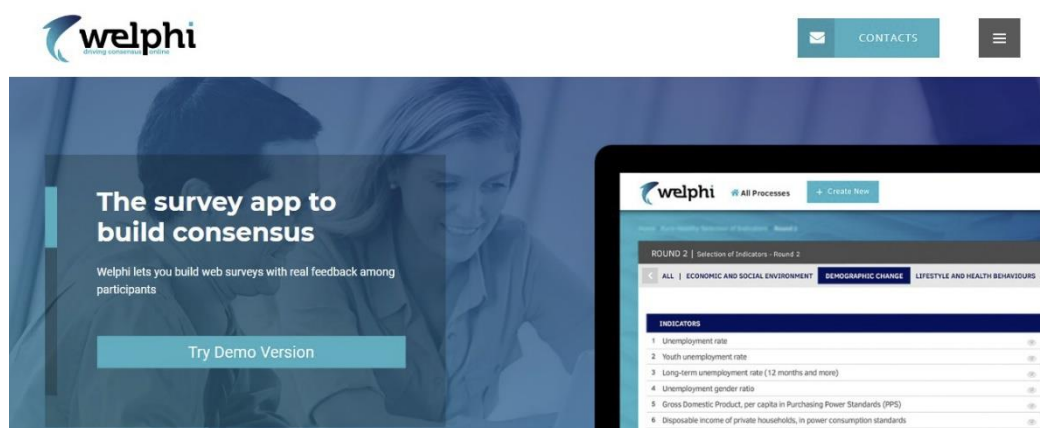


Figura 4 - Página da Welphi

Comparação de ferramentas versus e-Delphi

De forma a se poder comparar as ferramentas, para a qual foi realizado o levantamento anterior, com a ferramenta em estudo neste projeto, foi usado e adaptado o sistema de avaliação de Aengenheyster et al. (2017), que servia para comparar ferramentas *Real-Time* Delphi apenas, para um sistema de avaliação mais abrangente a plataformas com Delphi de todos os tipos.

Este sistema de avaliação contém quatro categorias fundamentais, sendo estas as funcionalidades, *data output*, usabilidade e administração de estudos (Aengenheyster et al., 2017).

Funcionalidades refere-se às opções que a ferramenta tem para oferecer:

- Layout/texto*: Quanta é a liberdade oferecida ao investigador em termos de *layout* e de texto dos questionários?
- Aparência visual*: Pode a aparência geral das páginas ser livremente desenhada? Qual a programação necessária?
- Tipos de questões*: Quais os tipos de questões que a ferramenta suporta?
- Convites por email*: Como pode ser iniciado o questionário e como são feitos os convites?

e) *Pré teste*: A ferramenta/plataforma oferecer uma funcionalidade de pré teste?

Data output dos dados gerados é uma parte crucial do processo geral do Delphi:

- a) *Compatibilidade*: É compatível com outras ferramentas de análise de dados, como Excel, SPSS ou R?
- b) *Visualização de resultados*: Gera automaticamente gráficos e tabelas? Se sim, estas visualizações vão de acordo com os standards científicos?
- c) *Análise de dados qualitativa*: Como são incorporadas as respostas qualitativas na apresentação dos resultados?
- d) *Recolha de dados*: Que tipo de dados podem ser recolhidos? Podem dados provisórios serem guardados?

Usabilidade ou facilidade de uso refere-se ao uso da plataforma por parte dos peritos.

Sem um estudo com base em reais utilizadores da plataforma o resultado de uma avaliação deste género é sempre subjetivo ao ponto de vista do avaliador:

- a) *Estrutura*: A estrutura intencionável do questionário é suportada? Existem limitações?
- b) *Questões/Proposições*: Os tipos de questões/proposições são perceptíveis ou requerem explicações adicionais? A ordem dos tópicos é flexível?
- c) *Variante de Delphi utilizado*: A plataforma explica os tipos de Delphi utilizados?
- d) *Ajuda*: Pode um centro de ajuda ser instalado ou conectado facilmente para os participantes serem guiados e receberem respostas às suas questões?
- e) *Estabilidade do sistema*: O sistema é estável ou deixa de funcionar facilmente?
- f) *Acessibilidade*: Se o estudo tiver iniciado, é acessível a qualquer altura?

Administração refere-se à usabilidade geral da plataforma por parte do dono do estudo/investigador:

- a) *Intuição*: A plataforma é intuitiva? Ou é complexa e requer explicações adicionais? Leva a erros de utilização facilmente?
- b) *Orientação*: A orientação de um estudo complexo por parte do dono do estudo/investigador pode ser facilmente mantida?
- c) *Correções*: Podem as questões/proposições serem facilmente editadas ou como são realizadas?
- d) *Anonimato*: O anonimato dos peritos é garantido?
- e) *Gestão dos participantes*: Como são os contactos geridos? Podem ser agrupados e organizados conforme as necessidades do dono do estudo/investigador?

De maneira a existir uma maior transparência e a sistematizar a comparação das ferramentas selecionadas de uma forma superficial, na tabela 3, são definidos os parâmetros que cada categoria enunciada anteriormente pode ter.

Tabela 3 - Sistema de avaliação

Características	Valor do parâmetro	Definição
Funcionalidades		
Layout/Texto	Livre	Layout e o texto podem ser livremente modificados na criação dos questionários.
	Limitado	Podem ser feitas alterações limitadas, mas certos parâmetros não podem ser alterados.
	Fixo	O layout e texto dos questionários estão fixados e não podem ser alterados.
Aparência visual	Livre	A aparência visual pode ser alterada livremente.
	Limitada	Podem ser feitas alterações limitadas, mas certos parâmetros não podem ser alterados.
	Fixa	A aparência visual está fixada e não é permitido mudanças.
Tipos de questões	Alto	São suportados pela ferramenta um elevado número de tipos de questões.
	Médio	Apenas existe um número limitado de tipos de questões.
	Baixo	Existe apenas um tipo de questão para realizar os questionários.
Convites por email	Fácil	A plataforma oferece funcionalidades de convites para todos os participantes e de forma personalizada.
	Difícil	Os convites não podem ser personalizados ou não contém funcionalidades de convites
Pré teste	Sim	A plataforma oferece a funcionalidade de pré teste.
	Não	A plataforma não oferecer a funcionalidade de pré teste.
Data Output		
Compatibilidade	Alta	Os dados de output do estudo podem ser gerados em várias formas e ficheiros que são compatíveis com ferramentas de análise
	Média	Os dados de output do estudo são gerados em ficheiros compatíveis com as ferramentas mais comuns.
	Baixa	Os dados de output não são compatíveis com as ferramentas mais utilizadas.
Visualização de resultados	Sim	Gráficos e tabelas são automaticamente gerados pela ferramenta.
	Não	Gráficos e tabelas não são gerados.
Análise de dados qualitativos	Integrado	Os dados qualitativos estão integrados no output dos resultados.
	Separado	Os dados qualitativos têm de ser exportados separadamente.
Recolha de dados	Resultados finais	Só podem ser guardados resultados finais do estudo.
	Resultados provisórios	Podem ser guardados resultados provisórios.
	Resultados agrupados	Os resultados podem ser organizados em grupos.

Características	Valor do parâmetro	Definição
Usabilidade/Facilidade de uso		
Estrutura	Fácil	O estudo é lógico e pode ser facilmente respondido pelo perito. Botões de 'voltar atrás', 'seguir' e outros podem ser facilmente encontrados. Selecionar as respostas e adicionar comentários extra é facilitado.
	Intermédia	O estudo, na sua maior parte, é lógico e facilmente navegado. No entanto existem algumas limitações que podem causar confusão.
	Difícil	Os estudos mostram algumas limitações como por exemplo, falta de página introdutória ou botões de navegação pouco intuitivos.
Questões/Proposições	Fácil	Tipos de questões/proposições são facilmente compreendidas.
	Difícil	Tipos de questões/proposições são complicadas e requerem explicações adicionais.
Variante de Delphi utilizado	Fácil	A(s) variante(s) de Delphi utilizada(s) na plataforma é explicada ao utilizador de uma forma perceptível.
	Difícil	A(s) variante(s) de Delphi utilizada(s) na plataforma são apresentadas como uma versão normal ou causam confusão.
Ajuda	Sim	Existe uma página FAQ ou um centro de ajuda de forma a auxiliar os participantes.
	Não	Não existe página FAQ, centro de ajuda ou outro qualquer tipo de ajuda.
Estabilidade do sistema	Alta	O estudo corre de maneira fluída em todos os browsers comuns.
	Média	Dependendo do SO ou hardware dos participantes poderão existir problemas em alguns casos.
	Baixa	A plataforma é instável e tem de ser corrigida para ficar operacional.
Acessibilidade	Alta	Uma vez iniciado, o estudo é acessível em qualquer altura.
	Baixa	Uma vez iniciado o estudo este deixa de estar acessível a qualquer altura, devido a diferentes razões.
Administração		
Intuição	Alta	A plataforma é autoexplicativa não sendo necessária o estudo de documentação sobre esta.
	Média	As generalidades da plataforma são facilmente compreendidas, mas algumas áreas requerem explicações adicionais.
	Baixa	A complexidade da ferramenta requer explicações adicionais e consulta de documentação.
Orientação	Fácil	A orientação de um estudo por parte de um investigador é facilmente mantida, mesmo em projetos complexos.
	Média	Algumas partes de um projeto são facilmente cumpridas (tipos de questões, gestão de participantes) enquanto que outras são difíceis de gerir.
	Difícil	A gestão de um projeto complexo torna-se muito dificultada
Correções	Sim	Correções às questões/proposições podem ser feitas a qualquer momento.
	Não	As correções apenas podem ser realizadas previamente à iniciação do estudo.
Anonimato	Alto	O anonimato dos peritos é garantido.
	Médio	O anonimato dos peritos é garantido entre os peritos apenas.
	Baixo	O anonimato não é garantido.
Gestão dos participantes	Sim	Os peritos podem ser agrupados ou organizados segundo certos parâmetros. Listas de peritos podem ser importadas/exportadas.
	Não	Os peritos não podem ser agrupados ou organizados.

Assim, baseado neste sistema de avaliação, é feito o comparativo, sempre subjetivamente à opinião do autor, na tabela 4, entre as três plataformas selecionadas: *eDelphi*, *Calibrum*, *Welphi* e e-Delphi. Isto permite, não só para o autor, mas também para o leitor, conseguir fazer a comparação das características mais importantes conforme as suas necessidades. Para o autor esta comparação traz como principal vantagem poder situar a ferramenta em estudo neste projeto comparativamente a outras ferramentas no mercado, e poder assim verificar potenciais melhorias.

De referir que a escolha, por parte de um investigador, de uma plataforma Delphi depende muito do tipo de estudo a ser conduzido, tendo cada plataforma as suas vantagens e desvantagens. Existem soluções mais simpáticas a nível de custos, mas que também podem dar menos garantias, principalmente a nível de anonimato e de administração dos estudos.

Na categoria das funcionalidades as quatro ferramentas são bastante parecidas a nível do *layout*, sendo limitadas ou fixas, com exceção do *eDelphi* que dá bastante liberdade na sua construção. Em todas as ferramentas é bastante fácil a gestão dos convites para os participantes do estudo.

A nível dos outputs dos dados as diferenças são muito poucas, sendo a maior por parte da plataforma e-Delphi, em que é impossibilitada a análise de dados qualitativos e existe apenas uma compatibilidade com Excel na extração dos dados.

Na usabilidade/facilidade de uso existe um claro destaque da plataforma *Calibrum*, não surpreendo, pois trata-se de uma ferramenta bastante profissional para qual é essencial uma boa usabilidade e apoio aos utilizadores. As restantes três plataformas têm alguns parâmetros a falhar, mas continuando com uma boa usabilidade. A plataforma e-Delphi, apesar de ter uma estrutura e processos simples, facilitando a vida dos intervenientes, contém uma grande falha que é a inexistência de uma secção específica para ajuda aos participantes.

A administração de estudos tem um nível médio na intuição e na orientação dos estudos em quase todos os casos, podendo ser trabalhadas. Apenas a *eDelphi* e a *Welphi* permitem a correção das proposições depois de iniciado o estudo. A *Calibrum* é a única ferramenta com capacidade de atingir o verdadeiro anonimato, e a e-Delphi a única que não permite a organização e agrupamento dos peritos.

Tabela 4 - Comparação ferramentas online com Delphi

Características	eDelphi	Calibrum	Welphi	e-Delphi
Funcionalidades				
Layout/Texto	Limitado	Fixo	Fixo	Fixo
Aparência visual	Livre	Fixa	Fixa	Fixa
Tipos de questões	Alto	Alto	Médio	Baixo
Convites por email	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil
Pré teste	Não	Sim	Sim	Não
Data Output				
Compatibilidade	Alta	Alta	Médio	Médio
Visualização de resultados	Sim	Sim	Sim	Sim
Análise de dados qualitativos	Integrado	Integrado	Integrado	Não
Recolha de dados	Resultados provisórios	Resultados provisórios	Resultados provisórios	Resultados provisórios
	Resultados agrupados	Resultados agrupados	Resultados agrupados	Resultados agrupados
Usabilidade/Facilidade de uso				
Estrutura	Intermédia	Fácil	Fácil	Fácil
Questões/Proposições	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil
Variante de Delphi utilizado	Difícil	Fácil	Difícil	Fácil
Ajuda	Sim	Sim	Sim	Não
Estabilidade do sistema	Média	Alta	Alta	Alta
Acessibilidade	Alta	Alta	Alta	Alta
Administração				
Intuição	Média	Média	Média	Alta
Orientação	Média	Fácil	Média	Média
Correções	Sim	Não	Sim	Sim
Anonimato	Médio	Alto	Médio	Médio
Gestão dos participantes	Sim	Sim	Sim	Não

É importante referir que a avaliação efetuada é apenas sumariamente devido a restrições de tempo, seria necessário serem avaliadas sobre mais cenários e diferentes condições críticas.

Terminando a comparação, é óbvia qual a melhor solução neste momento, a *Calibrum*, sendo, no entanto, também a opção mais dispendiosa financeiramente. A escolha da solução ideal depende muito do contexto do investigador, sendo que para estudos de reduzida dimensão, qualquer das quatro ferramentas servem o seu propósito e apresentam níveis de conforto não muito distantes.

Em relação à plataforma e-Delphi, sobre estudo no projeto, existe algum trabalho a ser feito para ser similar às ferramentas disponíveis no mercado, mesmo tendo muitos pontos fortes, principalmente a nível de usabilidade e simplicidade.

3. Abordagem Metodológica

Neste capítulo são descritas as metodologias utilizadas de forma a atingir os objetivos propostos e resolver o problema apresentado. São discutidas as abordagens da metodologia de investigação, com o seu enquadramento teórico e aplicação ao projeto, a metodologia de testes e as ferramentas utilizadas.

3.1 Metodologia de Investigação

Este projeto de dissertação incidiu sobre a plataforma e-Delphi, responsabilidade do Departamento de Sistemas de Informação na Universidade do Minho. De forma ao projeto proposto ter sucesso, o investigador terá de colaborar com os participantes no desenvolvimento, sendo eles, o orientador e a representante da organização interessada e coorientadora, a Professora Delfina.

Assim, a metodologia de investigação adequada e adotada neste projeto é investigação-ação, conhecida como *Action Research*, aplicada ao contexto deste projeto, uma investigação que conta com a participação ativa do investigador, onde todos os colaboradores são chamados a intervir. Apesar de existir alguma dificuldade em a definir com total rigor, esta pode ser descrita como uma metodologia que tem a intenção de proporcionar uma melhoria e resolver problemas imediatos, mantendo uma investigação teórica cuidada, incluindo, assim, simultaneamente investigação e ação (Baskerville, 1999; Coutinho et al., 2009).

A AR tem como objetivo resolver problemas encontrados no decorrer da investigação e a criação de conhecimento através da ação, onde o próprio investigador tem um papel interventivo e central, deixando de ser um mero observador, passando a interagir com o objeto de estudo, procurando este a resolução dos problemas da organização de forma ativa (Coughlan & Coughlan, 2002).

Existem dúvidas sobre o criador da AR, mas na maior parte da literatura é atribuído a Kurt Lewin a sua invenção, em 1946 (de Villiers, 2005; Susman & Evered, 1978; Tripp, 2005).

Existem algumas similaridades entre a AR e uma outra metodologia de investigação muito utilizada em SI, a *Design Science Research*, como afirmam Jarvinen (2007) e Cole et al. (2005) nas suas investigações no contexto de SI. Segundo estes autores, as maiores semelhanças revelam-se nos seus processos, em que ambas contém cinco fases semelhantes apesar de nomes

diferentes, ambas se focam na ação e na sua avaliação, ambas são realizadas em proximidade e colaboração com pessoas e organização a mudar e ambas geram, usam e testam/avaliam o conhecimento construído durante a prática, enfatizando a utilidade da prática e do conhecimento teórico em simultâneo (R. Cole et al., 2005; Järvinen, 2007).

No entanto, a característica distintiva da AR, e que a faz mais ajustada a este projeto, em relação a outras metodologias, é o seu foco simultâneo na ação, no incentivo à mudança e o seu foco na melhoria de processos e produtos existentes e não necessariamente no desenvolvimento de novos produtos. A AR pode também ser menos rigorosa no seu design e metodologia em relação a outras abordagens, mas mantendo a geração de informação viável (de Villiers, 2005).

Esta metodologia tem características normalmente associadas, sendo estas as seguintes (Coutinho et al., 2009; de Villiers, 2005; Järvinen, 2007):

- *Cíclica*: A investigação é uma espiral de ciclos ao longo de um período longitudinal, nos quais as descobertas iniciais geram possibilidades de mudança que são posteriormente implementadas e avaliadas como começo do ciclo seguinte;
- *Participativa*: Todas as partes envolvidas colaboram em parceria com os investigadores;
- *Prática e interventiva*: Não se limita ao campo teórico e intervém na realidade estudada;
- *Crítica*: Os participantes na investigação não procuram apenas a melhoria do produto, mas atuam também como agentes da mudança, porque um praticante refletivo é ao mesmo tempo um participante no processo, como é também um crítico que observa e analisa.
- *Refletiva*: A reflexão crítica no processo e nos seus resultados é vital para cada ciclo, e é usado para desenhar passos e eventos seguintes.

A AR tem como base a máxima “*aprender fazendo*”. Uma pessoa ou grupo de pessoas identificam um problema, tomam ações para o resolver, analisam os resultados obtidos e, caso estes não sejam satisfatórios, é realizado novo ciclo.

São cinco os processos repetidos em cada ciclo, podendo, no entanto, o número de fases diferir conforme a área de investigação ou a relação entre investigador e organização (Susman & Evered, 1978). No primeiro ciclo, o início dá-se com o diagnóstico, recolhendo-se e analisando a informação de forma a tentar entender o problema. De seguida acontece o primeiro processo do ciclo, o planeamento de ações, fase em que são analisadas as ações de melhoria e selecionadas

quais serão implementadas. A fase seguinte é a implementação das ações de melhoria selecionadas na fase anterior, seguindo-se a observação e reflexão do impacto das melhorias implementadas. Após isto, e de forma cíclica, o processo volta-se a repetir, a partir da primeira fase (Baskerville, 1999; de Villiers, 2005; Järvinen, 2007; Susman & Evered, 1978).

A AR pode ser representada graficamente por uma espiral, mas segundo Villiers (2005), pode ser definido como uma série de ciclos que fecham após uma solução ter sido concretizada. O investigador ocupa uma posição central, participativa e influenciadora, como verificado na figura 5.

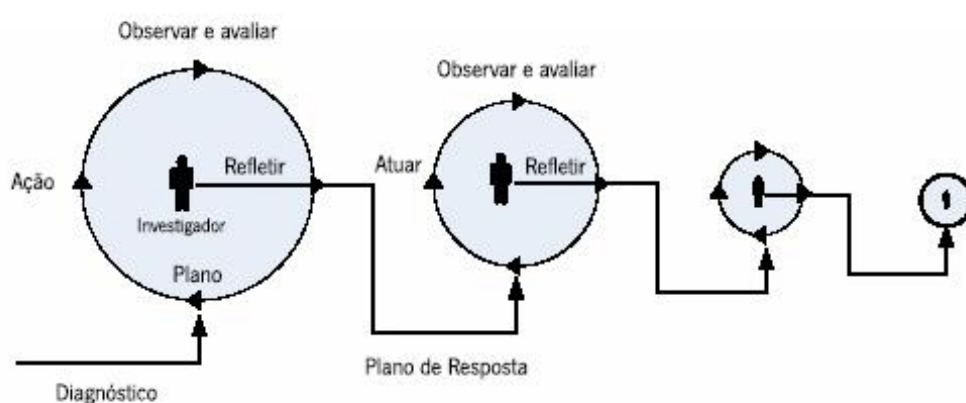


Figura 5 - Modelo de Investigação-Ação [adaptado da sintetização de (de Villiers, 2005)]

Neste projeto em específico, será realizado um ciclo principal, onde será realizado o diagnóstico, correspondente aos testes que serão efetuados à plataforma, o plano de ação, correspondente às conclusões dos testes, as ações, correspondentes às melhorias efetuadas, e a observação e avaliação, correspondente às conclusões deste projeto.

O processo iterativo inicia-se no diagnóstico, consistindo na recolha e análise de dados do estado atual da plataforma e-Delphi, através da consulta de documentação técnica, e da observação e da ação do investigador. Após este período de observação e análise, identificaram-se necessidades e criou-se um conjunto de testes sobre a plataforma. Após isto e na primeira fase, em conformidade com o professor Luís e a professora Delfina, que representa a organização interessada no projeto, é criado um plano de ações que permite a possível melhoria da plataforma.

Dado o término desta etapa, são implementadas as ações previstas anteriormente, de maneira a prosseguir-se para a fase de avaliação dos impactos conseguidos, verificando se estas mudanças trouxeram resultados esperados ou ficaram aquém das expectativas.

3.2 Metodologias de teste

O foco dos testes, e da validação, é sobre a aplicação do método Delphi com Q-Sort na plataforma e-Delphi, mais concretamente sobre as funcionalidades da plataforma, referentes ao método, e sobre a usabilidade do método e consequentemente da ferramenta. A necessidade destes testes, com este foco em específico, resulta da necessidade de se verificar se a ferramenta atual apresenta resultados válidos, se respeita a literatura dos métodos aplicados e se contém uma boa usabilidade, simples e agradável.

Desta forma, existem dois tipos de testes muito diferentes e independentes a serem realizados, os testes de funcionalidades e os testes de usabilidade.

Quanto aos testes de funcionalidades, serão criados casos de testes, tendo por base o ISO 29119-3, um standard para testes de software, abordando os testes de uma forma sistemática. A partir dos requisitos serão definidos os critérios de cobertura, neste caso técnicas *black-box* (ou caixa-preta) e assim concebidos os testes. Os casos de teste terão os pré-requisitos, o *input* necessário para se realizar o teste, os resultados esperados e os resultados concretos. Serão desenhados testes para todas as funcionalidades fundamentais tanto para o processo geral para a criação de um estudo como para o método funcionar corretamente.

Em relação aos testes de usabilidade, e pela sua característica subjetiva, além do teste por parte do autor, o mais pertinente é o desenho de testes para execução por parte de utilizadores “normais”, no sentido de verificar se o que se pretende é intuitivo e fácil de encontrar, além de se verificar se a experiência global de utilização da plataforma é agradável. O teste de usabilidade permite adquirir *feedback* de como os utilizadores usam e se sentem sobre a plataforma. Assim, serão reunidas as ações típicas que fazem parte de um processo geral de um estudo na plataforma e-Delphi para a avaliação por parte de utilizadores. Cada utilizador receberá um breve documento introdutório à plataforma e um guia para realizar a avaliação, sendo este um documento descritivo das tarefas a ser testadas e com um questionário de forma a recolher as suas informações.

Para a avaliação de usabilidade será necessário um grupo de *testers* que serão constituídos por utilizadores de diferentes idades, sexo, conhecimentos tecnológicos e áreas académicas, desta forma tenta-se maximizar a deteção de problemas, o número de sugestões e albergar várias opiniões de diferentes contextos. No entanto, esta abordagem também traz limitações, como a baixa motivação dos utilizadores em realizar os testes dentro do prazo definido,

pois estes não fazem realmente parte do projeto, e a própria falta de controlo sobre os testes realizados por outrem.

Caso os resultados dos testes estejam de acordo com os requisitos inicialmente definidos para o funcionamento da plataforma, pode-se concluir que a aplicação do método nesta foi validado.

3.3 Ferramentas

As ferramentas utilizadas, para desenvolvimento das melhorias, foram escolhidas conforme a tecnologia apicada na plataforma, visto que esta será a mesma, devido a se tratar de uma melhoria e não de reconstrução da plataforma. Esta tecnologia encontra-se listada no capítulo seguinte, na secção “Tecnologias”.

Xampp

O Xampp é um ambiente de desenvolvimento PHP, gratuito e que permite facilmente criar um servidor *web* local, usualmente para fins de desenvolvimento ou testes. É uma distribuição *Apache*, que inclui *MySQL* (que, entretanto, foi substituído pelo *MariaDB*), PHP, *phpMyAdmin* e *Perl*.

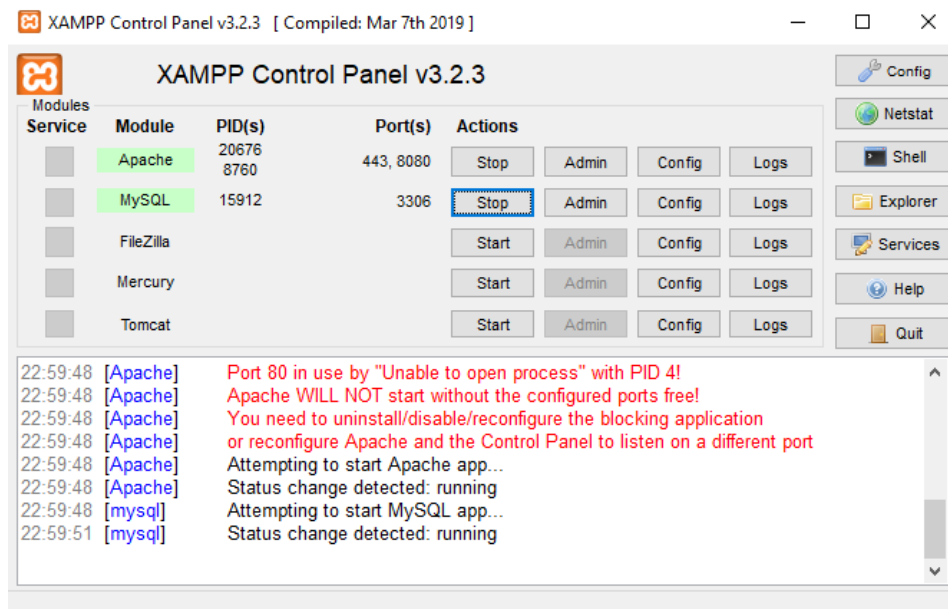


Figura 6 - Configurações do Xampp

Foi escolhido o Xampp para utilizar o servidor *Apache*, representado na figura seguinte, podendo-se observar também a base de dados conectada.

Outra funcionalidade do Xampp utilizada foi o *phpMyAdmin* que, em conjunto com a ferramenta enunciada de seguida, foi utilizada para administração da base de dados da plataforma.

DBeaver

DBeaver é uma ferramenta de administração e gestão de base de dados, gratuita e *open-source*, permitindo a edição de SQL, migração de base de dados, monitorizar conexões de base de dados e a sua performance, entre outras funcionalidades

Esta ferramenta foi utilizada para administração e conexão da base de dados da plataforma, permitindo gerir esta de todas as formas, e, também, verificar a performance da plataforma.

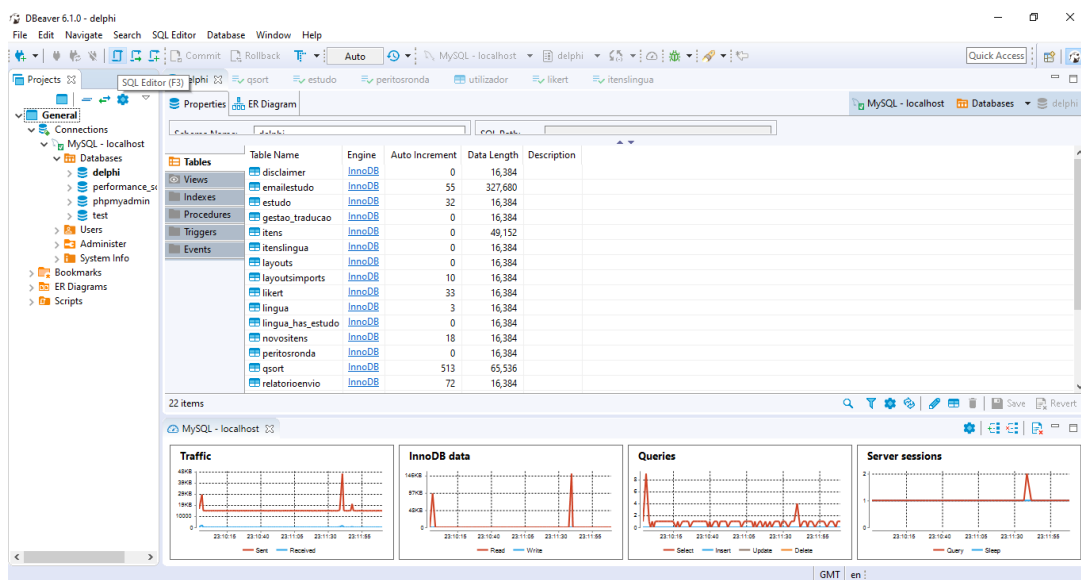


Figura 7 - Ferramenta D-Beaver

Visual Studio Code

O desenvolvimento das melhorias da plataforma e-Delphi foram realizadas através do Visual Studio Code. É um editor de código desenvolvido pela Microsoft, gratuito e *open-source*, que permite a customização de todo o editor, e contém a conclusão inteligente de código, entre outras funcionalidades. Pode ser usado com vários tipos de linguagem de programação.

4. e-Delphi – Implementação atual

Neste capítulo é apresentado o estado da implementação atual no momento em que este projeto foi planejado e iniciado. Apesar de este projeto ter como principal foco a aplicação e validade do método Delphi na plataforma, esta secção apresentará uma breve apresentação da plataforma, tal como a descrição de tecnologia, funcionalidades e usabilidade de toda a plataforma.

4.1 Apresentação plataforma e-Delphi

e-Delphi é uma plataforma online que permite realizar estudos utilizando o método Delphi com Q-sort, com capacidade para a gestão de emails e convites, perfis de utilizador e possibilidade de múltiplas línguas.

A plataforma, alvo de estudo e melhoria neste projeto, surgiu da necessidade de uma melhoria e evolução de uma plataforma antiga existente no GAVEA. Foi construída no contexto da unidade curricular Projetos de Tecnologias e Sistemas de Informação, do curso MiEGSI, no ano letivo 2013/2014.

4.2 Tecnologia

A tecnologia utilizada na implementação atual da plataforma é composta por tecnologia, ferramentas e *frameworks* muito conhecidas e usadas. As tecnologias e ferramentas utilizadas na construção da plataforma atual, com base na documentação técnica correspondente, foram:

- HTML5
- JavaScript/JQuery
- JSON
- PHP
- AJAX
- CSS
- MySQL

Além disto, foram utilizadas *frameworks*, sendo estes:

- *Bootstrap* – para HTML e CSS;
- *CodeIgniter* – para PHP.

De referir também que, através da *Codeigniter*, foi implementado um modelo de programação, chamado MVC (*Models, Views e Controllers*) que dividiu o projeto em três camadas distinguíveis:

- *Views* – ficheiros maioritariamente em HTML e Javascript que servem de *front-end*;
- *Controllers* – ficheiros maioritariamente em PHP que permitem alterar o que é visto pelos utilizadores através das *views*;
- *Models* – ficheiros em PHP que contêm métodos que permitem a interação e execução das *querys* efetuadas à base de dados.

4.3 Funcionalidades

A plataforma e-Delphi caracteriza-se, resumidamente, por permitir:

- ✓ Realização de estudos Delphi com aplicação de Q-sort;
- ✓ Envio de emails;
- ✓ Perfis de utilizador;
- ✓ Multilíngue;
- ✓ Facilidade de alteração de layout e desenvolvimento de novos métodos.

De seguida serão descritas as funcionalidades da plataforma mais importantes, do ponto de vista dos utilizadores da plataforma, tal como os pré-requisitos para estas funcionarem com sucesso.

Configurar estudo

Permite configurar um estudo, ou seja, as suas características específicas, desde as línguas em que este vai ocorrer, como será iniciado ou até se irá usar convite prévio. Os seus pré-requisitos são o estudo em causa estar selecionado, e sem ter iniciado, ou seja, sem a primeira ronda se ter iniciado.

Definir Itens

Permite definir os itens para a ronda que irá abrir, sendo a inicial ou não, definindo novos itens, a eliminação de itens já existentes ou apenas transitar itens da ronda anterior para a seguinte. Também é possível definir a ordenação dos itens segundo diferentes métodos de ordenação. Os pré-requisitos são, mais uma vez, um estudo selecionado, com configuração válida e com uma ronda ainda por iniciar.

Definir peritos

Permite selecionar peritos, com a possibilidade de encontrar peritos já associados ou não ao estudo, tal como outros que não estejam na plataforma. Os pré-requisitos desta funcionalidade são o estudo em causa estar selecionado, validamente configurado e a ronda não ter sido ainda iniciada.

Definir ronda

Permite configurar as rondas seguintes, com a escolha das datas em que esta se vai realizar e se é permitido a introdução de novos itens por parte dos peritos. Os pré-requisitos da funcionalidade são o estudo em causa estar selecionado e ter uma configuração válida.

Alterar dados pessoais

Permite alterar os dados pessoais do utilizador, sendo este administrador ou dono de um estudo, quando este se encontra com sessão iniciada na plataforma. Permite modificar dados como nome, e-mail, instituição, função, sexo e ainda alterar a password de acesso. Os pré-requisitos para esta funcionalidade são além de ser um utilizador registado na plataforma, estar logado nesta.

Alterar dados pessoais do perito

Permite alterar os dados pessoais de um perito da plataforma, dados como nome, e-mail, instituição, função e sexo. Pré-requisitos desta funcionalidade são ter o estudo em que este perito está inserido selecionado, ser utilizador da plataforma, neste caso dono do estudo, e ter sessão iniciada.

Criar e atribuir estudo

Permite criar um novo estudo e atribuir um qualquer dono de estudo que já esteja registado na plataforma. Pré-requisito é ser um utilizador da plataforma, neste caso um administrador e estar logado.

Criar dono de estudo

Permite criar um novo utilizador, neste caso um dono de estudo, introduzindo os seus dados pessoais. Pré-requisitos desta funcionalidade é ser-se um utilizador administrador e estar logado na plataforma.

Criar Língua

Permite ao administrador adicionar novas línguas para utilização na plataforma.

Gestão de email

Configuração de *templates* e de e-mails. Não permite o seu envio direto a partir dos *templates*. Pré-requisito desta funcionalidade é a seleção do estudo do qual queremos realizar a gestão dos emails.

Q-sort

É o método de resposta presente na plataforma, chamado Q-sort. O processo de resposta está dividido em duas partes, sendo a primeira o agrupamento dos itens em grupos de importância e a segunda a atribuição do ranking segundo o quadro Q-sort.

Alterar Password

Permite alterar a password do utilizador com a inserção da nova password. Pré-requisito é ser-se utilizador, neste caso perito, e estar logado na plataforma.

Recuperar Password

Permite qualquer individuo que se encontrava registado na plataforma fazer a recuperação da *password*.

Responder a Ronda

Permite responder à ronda conforme foi desenhado o estudo. Pré-requisitos da funcionalidade são ter um estudo selecionado, uma ronda válida e aberta para poder ser efetuada a resposta.

Traduzir Língua

Permite ao administrador traduzir os conteúdos da plataforma.

Administrar Língua

Permite ao administrador verificar o estado das traduções atual da plataforma.

Resultados dos estudos

Permite a todos os utilizadores verem os resultados das várias rondas de um estudo, com total permissão, com exceção para um perito, que apenas pode visualizar a sua resposta e não a dos restantes. Os pré-requisitos desta funcionalidade são existir um estudo selecionado, uma ronda selecionada e uma língua selecionada.

4.4 Usabilidade

A usabilidade refere-se à facilidade de utilização da plataforma, sendo a descrição desta, por parte do autor, parcial pois trata-se da sua opinião. Assim será descrita a plataforma aos níveis de desempenho, navegabilidade, design, formulários e mensagens, organização da mensagem e disponibilização de serviços, tanto em relação à aplicação do método, como na globalidade da plataforma.

A nível do desempenho da plataforma, esta tem um tempo de carregamento rápido e adequado, não existindo tempos de espera elevados. O contraste entre o fundo e a fonte do texto funciona bastante bem, tal como o tamanho e estilo da fonte de texto que são nítidos e facilmente

perceptíveis. A plataforma também se encontra pronta para gerar páginas quando se enfrenta erros. Os conteúdos, em dispositivos móveis, também apresentam um desempenho aceitável.

No caso da navegabilidade, existem ajudas visuais de maneira a localizar o utilizador da fase em que se encontra do processo de resposta a um estudo, como também tem compatibilidade com todos os navegadores (*browsers*). O URL da plataforma poderia ser mais simples de forma a este ser memorizado de forma natural, no entanto não se encontra muito distante desta situação. Os botões e elementos clicáveis estão claramente identificados com a possibilidade de serem acionados, contendo sempre um local de forma a voltar facilmente à página principal. No entanto não existe um botão voltar, nem para os donos de estudo, nem para os utilizadores que respondem a um estudo.

A nível do Design este é bastante simplificado e por isso bastante intuitivo. No entanto este poderia ser mais apelativo e organizado, aproveitando todo o espaço da plataforma. O design está preparado para ser responsivo em outros dispositivos.

Os formulários e mensagens funcionam corretamente, sendo apresentadas mensagens de erro ou sucesso sempre que algum formulário é submetido, sendo estas também, na sua maior parte, claras e perceptíveis. Os campos obrigatórios estão devidamente assinalados.

A organização da informação é consistente através de toda a plataforma, no entanto a sua organização poderia estar melhor de forma a aproveitar melhor todo o espaço da plataforma. Excetuando a secção de gestão de *templates/emails*, a plataforma contém títulos claros e coerentes com o conteúdo e com a informação relevante destacada. Não existem anúncios nem *pop-ups* intrusivos.

Quanto à disponibilização de serviços, a informação sobre as várias fases do processo existe e permite esclarecer os utilizadores com dúvidas, sendo na sua maior parte clara e perfeitamente visível.

5. Análise e Testes

Neste capítulo é descrita a análise realizada ao método Delphi com Q-Sort, tal como a explicação e descrição dos procedimentos e resultados dos testes efetuados na plataforma.

Após a ambientação à plataforma e-Delphi, segue-se a fase de análise e testes. A análise à aplicação do método Delphi com Q-Sort, será feita no sentido de verificar se este se encontra corretamente aplicado e respeita as orientações encontradas na literatura.

Além desta análise ao método, são efetuados também os testes de usabilidade e de funcionalidades, onde são descritos o planeamento e procedimentos seguidos, tal como a análise dos resultados produzidos pelos testes, para assim, a partir da síntese dos problemas identificados definir uma lista de prioridades, ou plano de ação, pôr em curso as melhorias a efetuar.

Os testes de funcionalidades e os testes de usabilidade foram separados e conduzidos com procedimentos diferentes e independentes, por consequência das características de cada alvo de estudo dos testes.

5.1 Análise à aplicação do método Delphi

A análise ao método aplicado na plataforma em estudo foi realizada verificando se as características comuns de um estudo Delphi, as quais foram levantadas na revisão de literatura anteriormente, se encontram presentes na plataforma.

Em relação ao **processo de escolha de membros para o painel** de peritos, a plataforma permite o convite e gestão de peritos convidados, permitindo assim que o processo de escolha seja dirigido e conforme o criador do estudo deseje conduzir este processo.

A confidencialidade das respostas individuais de um perito em relação aos outros membros do painel também é garantida, permitindo assim que a característica **anónima** do método seja possível.

Também a **natureza iterativa** é assegurada, permitindo que o criador, ou dono, do estudo crie tantas rondas quantas ache necessário. Além disto, também permite que seja realizada apenas uma ronda num estudo, que apesar de não ser uma característica reportada na literatura mais antiga, é também outra possibilidade, denominada noutras ferramentas *web* concorrentes

como *Real-Time Delphi*, em que é apenas criada a primeira ronda, mas que permite que os peritos respondam e alterem a sua resposta as vezes que desejarem até ao fim da ronda/estudo.

A **agregação estatística** é também uma característica presente na plataforma, apesar de só existir esta agregação em cada ronda, de forma independente, ou seja, não é possível uma agregação estatística no estudo como um todo, impossibilitando assim um vislumbre da evolução do consenso ao longo das rondas, assim esta análise terá de ser feita ronda a ronda, um trabalho fora da plataforma.

Em relação às **múltiplas possibilidades de uso** de construção de um estudo Delphi, a plataforma contém algumas das opções para escolha do criador do estudo, permitindo a escolha entre uma abordagem sem convite prévio ou com convite prévio e a escolha entre a abordagem folha em branco ou a abordagem lista predefinida. Dentro das medidas estatísticas mais utilizadas em estudos Delphi, na plataforma em estudo, é utilizado a média e o desvio padrão. No entanto não permite a definição de um critério de paragem antes iniciar o estudo de forma a poder ter um nível de consenso a alcançar.

No que toca à aplicação do Q-Sort no método Delphi, esta também condiz com as indicações da literatura, sendo que numa 1ª fase é pedida a organização das proposições em três grupos de importância, e uma segunda fase em que estas proposições, dentro desses grupos, são organizadas numa pirâmide Q-Sort, começando por um dos extremos e preenchendo-se coluna a coluna até se chegar à coluna 'neutra'. No entanto na construção da pirâmide, esta encontra-se demasiado vertical e não tão horizontal como é proposto na literatura correspondente.

Atendendo à análise realizada, pode-se afirmar que a aplicação do método Delphi na plataforma respeita as orientações da literatura existente e contém as características comuns associadas a estudos do género, exceto na inexistência da agregação estatística das rondas todas, tendo apenas a agregação dos resultados dentro de cada ronda isoladamente, algo que, no entanto, não coloca em causa a validade do método utilizado.

5.2 Teste de funcionalidades

Os testes funcionais ou teste de funcionalidades verificam se estas vão de encontro com os requisitos funcionais estabelecidos para a plataforma. Dado que não foi possível recuperar os requisitos funcionais utilizados para a construção da plataforma existente, a referência utilizada para a verificação as funcionalidades enunciadas na documentação técnica existente da plataforma, e aos seus pré-requisitos e comportamento esperado.

Procedimento

O procedimento utilizado para os testes de funcionalidades foi a utilização do standard de testes de software ISO 29119-3, de forma a abordar os testes de forma sistemática. Para isto foi utilizado o *Test Specification* do standard, no qual se incluem *Test Design Specification*, *Test Case Specification*, *Test Procedure Specification* e *Test Execution*, *Test Environment Set Up* e *Test Incident Reporting*, apresentados de seguida.

De notar que a utilização do standard não será a um nível muito detalhado devido à falta de disponibilidade dos requisitos da plataforma, tal como em alguns casos existirão processos que serão realizados em conjunto de forma a não produzir tantos documentos e tabelas. Em relação à utilização do standard, foram utilizados apenas os processos que permitiam identificar problemas com a plataforma e o método e que permitiam abordar os testes de uma forma mais estruturada, sem produzir demasiada informação que se tornaria desnecessária para o interesse desta dissertação. Outra informação pertinente foi a tradução dos termos utilizados a partir do standard, com exceção dos títulos das secções e dos conteúdos das tabelas.

Nas secções seguintes, com exceção da primeira e última, serão apresentados apenas os *Feature Sets* para a criação e resposta a um estudo, podendo os restantes ser consultados no anexo A. Importa referir que apesar de estes *Feature Sets* estarem representados em anexo não deixam de ter sido importantes no processo de teste em relação aos representados a seguir, sendo apenas esta uma opção para permitir uma melhor leitura do documento como um todo, devido à elevada produção de tabelas e informação por parte da utilização do standard.

Test Design Specification

Feature Sets (FS)

Os FS que compõem os testes de funcionalidades a desenvolver, da plataforma e-Delphi, derivados dos requisitos identificados da plataforma e do método Delphi, são os seguintes:

1. Administração do sistema
2. Controlo/criação de estudo
3. Participação no estudo
4. Alteração de dados pessoais

FS1 Administração do sistema

Objetivo: Testar se as funcionalidades ligadas à administração do sistema estão de acordo com os requisitos da plataforma.

Prioridade: Média.

Abordagem: Sem abordagem específica.

FS2 Controlo/criação de estudo

Objetivo: Testar se as funcionalidades ligadas ao controlo e criação de um estudo estão de acordo com os requisitos da plataforma e com os requisitos de um método Delphi.

Prioridade: Alta.

Abordagem: *Scenario Testing*, Sem abordagem específica.

FS3 Participação no estudo

Objetivo: Testar se as funcionalidades ligadas à participação num estudo estão de acordo com os requisitos da plataforma e com os requisitos de um método Delphi.

Prioridade: Alta.

Abordagem: *Equivalence Partitioning*, Sem abordagem específica.

FS4 Alteração de dados pessoais

Objetivo: Testar se as funcionalidades ligadas à alteração de dados pessoais na plataforma estão de acordo com os requisitos.

Prioridade: Baixa.

Abordagem: Sem abordagem específica.

Test Conditions

FS (FS2): Controlo/criação de estudo

Neste ponto serão apresentadas as condições de teste para os casos de teste sobre a administração do sistema, com as condições de testes que não contêm uma abordagem específica e também com a abordagem *Scenario Testing*.

Test Conditions para Scenario Testing

De forma a identificar as condições de teste para a abordagem *Scenario Testing*, foi construído um modelo do FS que identifica os cenários e as atividades deste, representado no diagrama de fluxo de eventos seguinte:

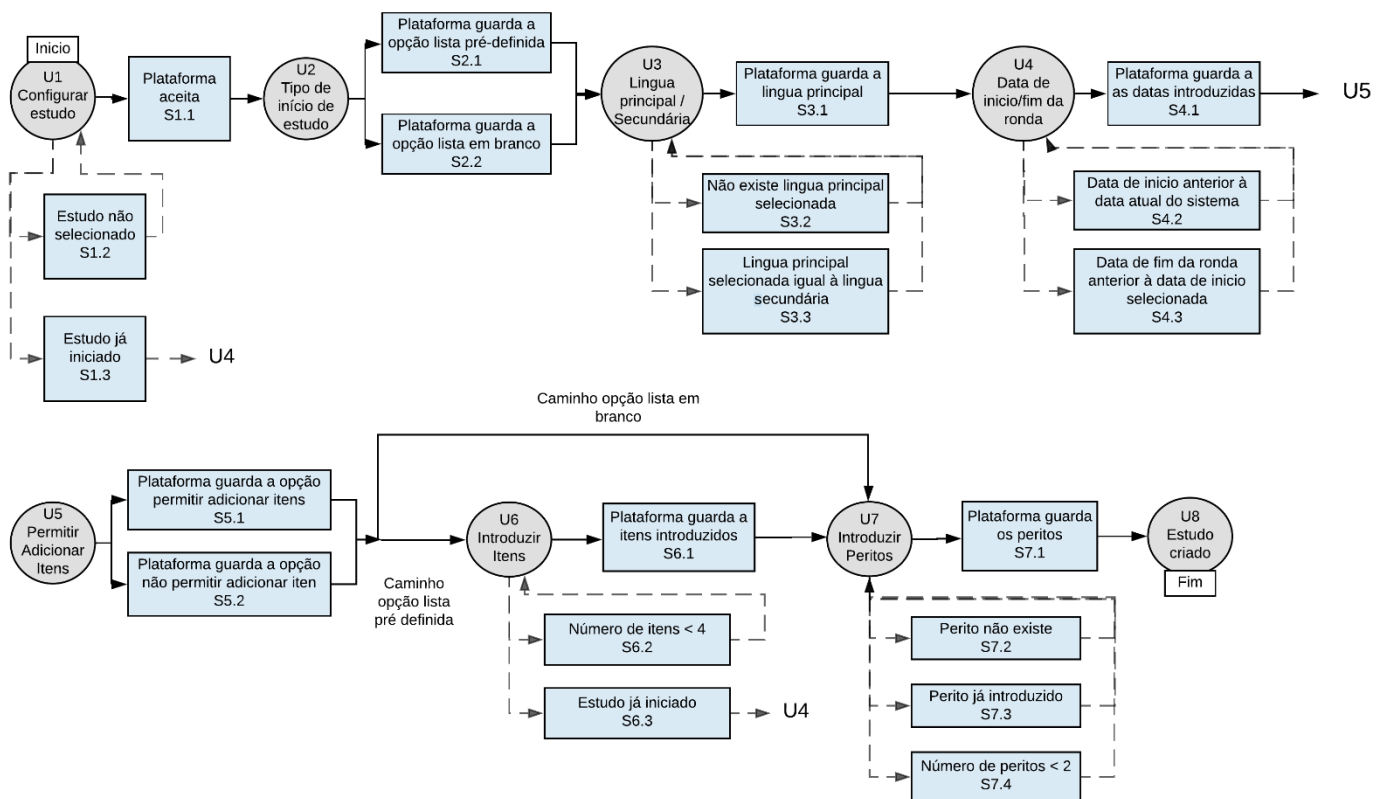


Figura 8 - Diagrama de fluxo de eventos para a criação de um estudo (FS2)

O percurso do cenário principal e válido é apresentado com o caminho contínuo, estando o início e o fim identificados pelo rótulo respetivo. Os cenários alternativos são representados com caminho tracejado. Cada ação está identificada com um identificador único que distingue a ação de um User (U) ou do Sistema (S), tal como diferente a representação para ambas.

Na abordagem *Scenario Testing*, as condições de teste são os cenários principais e alternativos que serão alvos de teste. Foram identificados 14 cenários, incluindo 3 principais, e 11 alternativos. As condições de teste, para este *feature set* (FS2) são as seguintes:

TCOND1: Estudo criado com sucesso. (com lista pré-definida e a permitir adicionar itens).

(Cobre as ações: U1, S1.1, U2, S2.1, U3, S3.1, U4, S4.1, U5, S5.1, U6, S6.1, U7, S7.1, U8);

TCOND2: Estudo criado com sucesso. (com lista pré-definida e a não permitir adicionar itens).

(Cobre as ações: U1, S1.1, U2, S2.1, U3, S3.1, U4, S4.1, U5, S5.2, U6, S6.1, U7, S7.1, U8);

TCOND3: Estudo criado com sucesso. (com lista em branco).

(Cobre as ações: U1, S1.1, U2, S2.2, U3, S3.1, U4, S4.1, U5, S5.1, U7, S7.1, U8);

TCOND4: User não selecionou nenhum estudo. (Cobre as ações: U1, S1.2);

TCOND5: User já iniciou uma ronda do estudo. (Cobre as ações: U1, S1.3);

TCOND6: User não selecionou nenhuma língua principal para o estudo.

(Cobre as ações: U1, S1.1, U2, S2.1, U3, S3.2);

TCOND7: User selecionou a língua principal igual à língua secundária.

(Cobre as ações: U1, S1.1, U2, S2.1, U3, S3.3);

TCOND8: User indicou uma data de início de ronda anterior à data do sistema no momento.

(Cobre as ações: U1, S1.1, U2, S2.1, U3, S3.1, U4, S4.2);

TCOND9: User indicou uma data de fim de ronda anterior à data de início indicada.

(Cobre as ações: U1, S1.1, U2, S2.1, U3, S3.1, U4, S4.3);

TCOND10: User introduziu um número inferior a 4 itens.

(Cobre as ações: U1, S1.1, U2, S2.1, U3, S3.1, U4, S4.1, U5, S5.1, U6, S6.2);

TCOND11: User já iniciou o estudo selecionado.

(Cobre as ações: U1, S1.1, U2, S2.1, U3, S3.1, U4, S4.1, U5, S5.1, U6, S6.3);

TCOND12: User introduziu um perito que não existe.

(Cobre as ações: U1, S1.1, U2, S2.1, U3, S3.1, U4, S4.1, U5, S5.2, U6, S6.1, U7, S7.2);

TCOND13: User já introduziu o perito indicado.

(Cobre as ações: U1, S1.1, U2, S2.1, U3, S3.1, U4, S4.1, U5, S5.2, U6, S6.1, U7, S7.3);

TCOND14: User apenas introduziu 1 perito.

(Cobre as ações: U1, S1.1, U2, S2.1, U3, S3.1, U4, S4.1, U5, S5.2, U6, S6.1, U7, S7.4);

Test conditions sem abordagem específica.

Na tabela seguinte estão representadas as condições de teste, sem nenhuma abordagem de teste específica, sobre a criação de um estudo, contendo as funcionalidades existentes e o tipo de verificação que será realizada, com a respetiva rastreabilidade.

Tabela 5 - Test conditions sem abordagem específica do FS2

Test Conditions	Aspeto	Subdomínio	Comentário
	Verificação		
(FS2).15.1		Ordenação de itens por id	Verificar se está a funcionar
(FS2).15.2		Ordenação de itens por ordem alfabética	Verificar se está a funcionar
(FS2).15.3		Ordenação de itens manual	Verificar se está a funcionar
(FS2).15.4		Eliminação de itens	Verificar se está a funcionar
(FS2).16.1		Enviar email de teste	Verificar se está a funcionar
(FS2).16.2		Enviar email para peritos	Verificar se está a funcionar
Prioridade: Alta			

FS (FS3): Participação no estudo

Neste ponto serão apresentadas as condições de teste sobre a administração do sistema, com as condições de testes que não contêm uma abordagem específica e também com a abordagem *Equivalence Partitioning*.

Test conditions sem abordagem específica

Na tabela seguinte estão representadas as condições de teste, sem nenhuma abordagem de teste específica, sobre a criação de um estudo, contendo as funcionalidades existentes e o tipo de verificação que será realizada, com a respetiva rastreabilidade.

Tabela 6 - Test conditions sem abordagem específica do FS3

Test Conditions	Aspeto	Subdomínio	Comentário
	Verificação		
(FS3).1.1		Distribuir os itens desproporcionalmente	Fora de alcance
(FS3).1.2		Não distribuir um item	Fora de alcance
(FS3).2.1		Reiniciar o quadro	Verificar se está a funcionar
(FS3).3.1		Resultados do estudo	Verificar se está a funcionar
(FS3).3.2		Anonimato dos peritos	Verificar se está a funcionar
(FS3).4.1		Exportação dos dados dos estudos	Verificar se está a funcionar

Prioridade: Alta

Test conditions para Equivalence Partitioning

Na abordagem *Equivalence Partitioning*, as partições equivalentes são as test conditions. As partições equivalentes são identificadas através dos *inputs* ou *outputs* do alvo do teste, que neste caso é o quadro q-sort da plataforma e-Delphi. Neste contexto só serão considerados os *inputs* válidos, pois a partição equivalente inválida já será abordada através de outro teste.

De forma a entender as condições de teste identificadas, é necessário compreender como funciona o quadro Q-Sort. Este é elaborado de forma diferenciada conforme o *input*, se for um quadrado perfeito de 2, 3, 4, 5, 6 e por aí em diante, é construído de forma a produzir uma pirâmide perfeita.

No entanto se não for um quadrado perfeito desses números, já não é construído de forma a produzir uma pirâmide perfeita, sendo necessário retirar elementos à pirâmide. No caso dos elementos a serem retirados serem **pares**, será retirado metade deste valor ao grupo de itens mais importantes e a outra metade ao grupo de itens menos importantes.

Na hipótese de serem ímpares, a situação já muda, se o número a retirar for **ímpar igual a 1**, é retirado 1 item ao grupo de itens mais importante e outro ao grupo de itens menos importante, acrescentando 1 item ao grupo de elementos neutros. Se o valor a retirar for **ímpar maior que um**, retira-se um elemento ao grupo de itens neutros, e de igual forma retira-se a cada grupo de importância a parte inteira da metade do valor a retirar. [Por exemplo, caso o valor a retirar à pirâmide seja 5, e o número de cada grupo de importância seja 10, a conta a fazer será $10 - (Parte\ inteira\ de\ (5/2))$, ou seja $10 - 2 = 8$].

Assim, as condições de teste são:

TCOND5: Número de itens alto que representa um quadrado perfeito, será utilizado 25 itens.

TCOND6: Número de itens baixo que representa um quadrado perfeito, será utilizado 4 itens.

TCOND7: Número de itens alto que não representa um quadrado perfeito e que seja necessário tirar um número par de itens à pirâmide, será utilizado 19 itens.

TCOND8: Número de itens baixo que não representa um quadrado perfeito e que seja necessário tirar um número par de itens à pirâmide, será utilizado 5 itens.

TCOND9: Número de itens alto que não representa um quadrado perfeito e que seja necessário tirar um número ímpar de itens à pirâmide, será utilizado 18 itens.

TCOND10: Número de itens baixo que não representa um quadrado perfeito e que seja necessário tirar um número ímpar de itens à pirâmide, será utilizado 8 itens.

Test Case Specification

1. Test case

Assume-se para todos os test cases que uma pré-condição comum a todos é o sistema estar operacional, funcional e disponível para estudos.

Para a realização dos testes todos seguintes também se assume a criação de um estudo teste, com itens 'A', 'B', 'C', 'D' e 'E' com uma qualquer descrição.

Em relação à estrutura dos casos de teste, esta é a mesma para todos os tipos de abordagens, diferenciando apenas no número de *inputs* e resultados esperados.

1.1 FS (FS2): Controlo/Criação de um estudo

Nesta secção são representadas a fase de especificação dos casos de teste, derivados de cada condição de teste referida anteriormente. Deste modo os casos de teste são referentes à criação de um estudo e cada condição de teste irá ser testada segundo pré-condições estabelecidas nestes casos de teste, tal como o *input* e o resultado esperado.

Test cases para Scenario Testing

Serão apresentados cinco exemplos de casos de teste para Scenario Testing, encontrando-se os restantes em anexo.

Tabela 7 - Test case 2 (FS2)

Test Case ID: 2	Nome test case: Estudo criado com sucesso, com lista pré-definida e a permitir adicionar itens Cenário: U1, S1.1, U2, S2.1, U3, S3.1, U4, S4.1, U5, S5.1, U6, S6.1, U7, S7.1, U8
Prioridade: Alto	
Tracing: (FS2) 1	
Input:	Começar a configuração de um estudo
	Escolher a opção lista pré-definida no tipo de início do estudo
	Escolher uma língua principal diferente da secundária. Neste caso será língua Portuguesa e a secundária será nenhuma.
	Determinar as datas de início e fim das rondas com datas e horas válidas
	Escolher a opção 'Sim' em 'Permitir adicionar itens'
	Introduzir 5 itens
	Introduzir dois peritos que existam. Serão adicionados os peritos 'bruno.costa96' e 'bmvcosta'
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta do tipo 'dono de estudo'. É necessário que o estudo ainda não tenha sido iniciado e que esteja corretamente selecionado
Resultado esperado:	É esperado que o estudo seja criado e seja válido. O estudo deverá aparecer aos peritos com uma lista pré-definida. O estudo deverá poder aceitar novos itens sugeridos pelos peritos. O estudo deverá aparecer como passível de ser respondido pelos peritos indicados quando entrar nas datas indicadas

Tabela 8 - Test case 4 (FS2)

Test Case ID: 4 Prioridade: Alto Tracing: (FS2) 3		Nome test case: Estudo criado com sucesso, com lista em branco e a permitir adicionar itens Cenário: U1, S1.1, U2, S2.2, U3, S3.1, U4, S4.1, U5, S5.1, U7, S7.1, U8
Input:	Começar a configuração de um estudo	
	Escolher a opção lista pré-definida no tipo de início do estudo	
	Escolher uma língua principal diferente da secundária. Neste caso será língua Portuguesa e a secundária será nenhuma.	
	Determinar as datas de início e fim das rondas com datas e horas válidas	
	Escolher a opção 'Sim' em 'Permitir adicionar itens'	
	Introduzir mais de quatro itens, serão introduzidos 5 itens	
	Introduzir dois peritos que existam. Serão adicionados os peritos 'bruno.costa96' e 'bmvcosta'	
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta do tipo 'dono de estudo'. É necessário que o estudo ainda não tenha sido iniciado e que esteja corretamente selecionado	
Resultado esperado:	É esperado que o estudo seja criado e seja válido. O estudo deverá aparecer aos peritos que sugeriram itens para o estudo. O estudo deverá aparecer como passível de ser respondido pelos peritos indicados quando entrar nas datas indicadas	

Tabela 9 - Test case 6 (FS2)

Test Case ID: 6 Prioridade: Alto Tracing: (FS2) 5		Nome test case: Estudo já iniciado Cenário: U1, S1.3
Input:	Entrar na plataforma e selecionar um estudo que tenha uma ronda a decorrer	
	Começar a configuração carregando na opção 'Configurar Estudo'	
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta do tipo 'dono de estudo'. É necessário que o estudo já tenha sido iniciado e que esteja corretamente selecionado	
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma informe o utilizador que este estudo já está em andamento e que não pode ser modificado.	

Test cases sem abordagem específica

São apresentados dois casos de teste para a abordagem em questão, encontrando-se os restantes em anexo.

Tabela 10 - Test case 16-1 (FS2)

Test Case ID: 16-1 Prioridade: Alto Tracing: (FS2) 15.1	Propósito: Verificar e testar se as funcionalidades funcionam
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta de 'Dono de estudo'
Input:	Ordenar os itens por id
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma ordene os itens por id, ou seja pela ordem com que foram introduzidos

Tabela 11 - Test case 16-2 (FS2)

Test Case ID: 16-2 Prioridade: Alto Tracing: (FS2) 15.2	Propósito: Verificar e testar se as funcionalidades funcionam
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta de 'Dono de estudo'
Input:	Ordenar os itens por ordem alfabética
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma ordene os itens por ordem alfabética, conforme a sua 'Designação'

1.2 FS (FS3): Resposta a um estudo

Nesta secção são representadas a fase de especificação dos casos de teste, derivados de cada condição de teste referida anteriormente. Deste modo os casos de teste são referentes à resposta a um estudo e cada condição de teste irá ser testada segundo pré-condições estabelecidas nestes casos de teste, tal como o *input* e o resultado esperado.

Test cases sem abordagem especifica

São apresentados dois casos de teste para a abordagem em questão, encontrando-se os restantes em anexo.

Tabela 12 - Test case 18-1 (FS3)

Test Case ID: 18-1 Prioridade: Alta Tracing: (FS3) 1.1	Propósito: Testar a reação do sistema a um exemplo que esteja fora de alcance
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta de 'Perito'
Input:	Distribuir os itens de forma desproporcional, colocando 'A' 'B' 'C' todos do mesmo no lado verde
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma informe o perito de que a distribuição é inválida e não pode escolher tantos itens para a mesma coluna

Tabela 13 - Test case 18-2 (FS3)

Test Case ID: 18-2 Prioridade: Alta Tracing: (FS3) 1.2	Propósito: Testar a reação do sistema a um exemplo que esteja fora de alcance
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta de 'Perito'
Input:	Deixar o item 'A' por responder, ou seja, na opção 'ND'
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma informe o perito de que falta distribuir um item

Test cases para Equivalence Partitioning

São apresentados três casos de teste para a abordagem em questão, encontrando-se os restantes em anexo.

Tabela 14 - Test case 22 (FS3)

Test Case ID: 22 Prioridade: Alta Tracing: (FS3) 5	Propósito: Verificar e testar se as funcionalidades funcionam. Testar a reação do sistema a um exemplo de uma amostra válida
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta de 'Perito', e a responder a um estudo criado com 25 itens
Input:	Responder ao estudo, distribuir os itens no 1º grupo e passar para a 2º fase de distribuição
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma crie uma pirâmide perfeita com 5 neutros ($25=5^2$) e 5-1 colunas de cada lado, com $4+3+2+1$ itens de cada lado

Tabela 15 - Test case 23 (FS3)

Test Case ID: 23 Prioridade: Alta Tracing: (FS3) 6	Propósito: Verificar e testar se as funcionalidades funcionam. Testar a reação do sistema a um exemplo de uma amostra válida
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta de 'Perito', e a responder a um estudo criado com 4 itens
Input:	Responder ao estudo, distribuir os itens no 1º grupo e passar para a 2º fase de distribuição
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma crie uma pirâmide perfeita com 2 neutros ($4=2^2$) e 2-1 colunas de cada lado, com 1 item de cada lado

Tabela 16 - Test case 24 (FS3)

Test Case ID: 24 Prioridade: Alta Tracing: (FS3) 7	Propósito: Verificar e testar se as funcionalidades funcionam. Testar a reação do sistema a um exemplo de uma amostra válida
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta de 'Perito', e a responder a um estudo criado com 19 itens
Input:	Responder ao estudo, distribuir os itens no 1º grupo e passar para a 2º fase de distribuição
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma crie uma pirâmide não perfeita com 5 neutros ($25=5^2$) e com $[N^\circ \text{ de elementos de cada lado} - (\frac{1}{2} * \text{itens a retirar aos 25})]$ itens de cada lado.

Test Procedure Specification e Test Execution

Os *test procedures* são o próximo passo do processo e acrescentam um maior detalhe na descrição do teste em relação ao test case associado pela rastreabilidade e agrupam os casos de teste pelo seu alvo de teste. Cada procedimento de teste contém o passo, a atividade a realizar, o resultado esperado dessa atividade, e a comparação com o resultado real e observado do teste. O resultado do teste provém da comparação entre o resultado esperado e o real, caso este seja igual ou parecido, o resultado do teste é positivo, em sentido oposto, se não for verificado o resultado esperado, é criado um *incident report*. O *Test Execution* foi realizado em paralelo com o Test Procedure Specification.

Será apresentado um procedimento de teste da FS 2 e 3, podendo os restantes serem consultados em anexo, devidamente identificado.

Tabela 17 - Test procedure 2-1 (FS2)

Test procedure ID	Objetivo e Prioridade			
I-2-1	O objetivo deste test procedure é testar e validar o sistema a nível das funcionalidades de controlo/criação de um estudo, através da abordagem Scenario Testing Prioridade: Alta			
Procedure				
Passo nº Test Case	Atividades	Resultado esperado	Resultado real	Resultado do teste
1 2	Seguir o cenário indicado	É esperado que o estudo seja criado e válido, deverá aparecer aos peritos com uma lista pré-definida, poder aceitar novos itens e deverá aparecer como passível de ser respondido pelos peritos quando entrar nas datas indicadas	O estudo é válido e apresenta todas as características escolhidas na sua criação	✓
2 3	Seguir o cenário indicado	É esperado que o estudo seja criado e válido, deverá aparecer aos peritos com uma lista pré-definida, não poder aceitar novos itens e deverá aparecer como passível de ser respondido pelos peritos quando entrar nas datas indicadas	O estudo é válido e apresenta todas as características escolhidas na sua criação	✓
3 4	Seguir o cenário indicado	É esperado que o estudo seja criado e válido, deverá aparecer aos peritos com uma lista em branco, poder aceitar novos itens e deverá aparecer como passível de ser respondido pelos peritos quando entrar nas datas indicadas	O estudo é válido e apresenta todas as características escolhidas na sua criação	✓
4 5	Seguir o cenário indicado	Aviso a informar que não está nenhum estudo selecionado	Aviso 'Estudo não selecionado: Por favor seleccione um estudo'	✓
5 6	Seguir o cenário indicado	Aviso a informar que o estudo já foi iniciado	Aviso 'Não pode modificar um estudo já iniciado'	✓
6 7	Seguir o cenário indicado	Aviso a informar que tem de ser selecionada uma língua principal	Aviso 'Alterações efetuadas. Verifique validade do estudo' apresentando sinal de válido	IR-1
7 8	Seguir o cenário indicado	Aviso a informar que a língua principal não pode ser a mesma que a secundária	Aviso 'Língua principal é igual à língua secundária!'	✓

Passo nº Test Case	Atividades	Resultado esperado	Resultado real	Resultado do teste
8 9	Seguir o cenário indicado	Aviso a informar que a data de início da ronda é inválida	Aviso 'Data de início inferior à data de hoje'	✓
9 10	Seguir o cenário indicado	Aviso a informar que a data de fim da ronda é inválida	Aviso 'Data de término inferior à data de início	✓
10 11	Seguir o cenário indicado	Aviso a informar que tem de ser inseridos no mínimo 4 itens	Aviso 'Tem de ter pelo menos 4 itens'	✓
11 12	Seguir o cenário indicado	Aviso a informar que existe uma ronda aberta	Aviso 'Ronda atual aberta - Não pode modificar'	✓
12 13	Seguir o cenário indicado	Aviso a informar que o perito introduzido não existe	Aviso 'Tentou adicionar um perito já adicionado, ou um perito que ainda não está criado! '	✓
13 14	Seguir o cenário indicado	Aviso a informar que o perito introduzido já se encontra adicionado ao estudo	Aviso 'Tentou adicionar um perito já adicionado, ou um perito que ainda não está criado! '	✓
14 15	Seguir o cenário indicado	Aviso a informar que o estudo não é válido pois só tem um perito adicionado	Aviso 'Tem de ter pelo menos 2 peritos'	✓

Tabela 18 - Test procedure 3-2 (FS3)

Test procedure ID	Objetivo e Prioridade			
I-3-2	O objetivo deste test procedure é testar e validar o sistema a nível das funcionalidades de resposta a um estudo, através da abordagem Equivalence Partitioning Prioridade: Alta			
Procedure				
Passo nº Test Case	Atividades	Resultado esperado	Resultado real	Resultado do teste
1 22	Criar estudo com 25 itens Realizar login como 'Perito' desse estudo	É esperado uma pirâmide perfeita, com uma coluna de 5 neutros, e 4 colunas de cada lado, com 4+3+2+1 itens em cada uma dessas colunas	É apresentado uma pirâmide não perfeita com uma coluna com 9 neutros, e 4 colunas de cada lado, com 4+2+1+1 itens em cada uma dessas colunas	IR-2
2 23	Criar estudo com 4 itens Realizar login como 'Perito' desse estudo	É esperado uma pirâmide perfeita, com uma coluna de 2 neutros, e 1 colunas de cada lado com apenas 1 item	É apresentada uma pirâmide perfeita com uma coluna de 2 neutros, e um item de cada lado	✓
3 24	Criar estudo com 19 itens Realizar login como 'Perito' desse estudo	É esperado uma pirâmide imperfeita, com uma coluna de 5 neutros e 7 itens de cada lado	É apresentado uma pirâmide não perfeita com uma coluna com 7 neutros, e 6 itens de cada lado	IR-3
4 25	Criar estudo com 5 itens Realizar login como 'Perito' desse estudo	É esperado uma pirâmide imperfeita, com uma coluna de 3 neutros e 1 item de cada lado	É apresentada uma pirâmide com uma coluna de 3 neutros, e um item de cada lado	✓
5 26	Criar estudo com 18 itens Realizar login como 'Perito' desse estudo	É esperado uma pirâmide imperfeita, com uma coluna de 4 neutros, e 7 itens de cada lado	É apresentada uma pirâmide com uma coluna de 6 neutros, e 6 itens de cada lado	IR-4

Passo nº Test Case	Atividades	Resultado esperado	Resultado real	Resultado do teste
6 27	Criar estudo com 8 itens Realizar login como 'Perito' desse estudo	É esperado uma pirâmide imperfeita, com uma coluna de 4 neutros, e 2 itens de cada lado	É apresentada uma pirâmide com uma coluna de 4 neutros, e 2 itens de cada lado	✓

Test Environment set up

O ambiente em que se realizou os testes indicados acima é composto pelas seguintes componentes e ferramentas:

Hardware: Portátil Asus X550JX com acesso à internet.

Software: Microsoft Windows 10, Microsoft Word e Browser Opera

Test incident reporting

A última fase do processo é *incident report*, em que identificamos o problema que surgiu do resultado de um teste e, com a devida rastreabilidade, detalhamos o problema encontrado de forma a este poder ser corrigido.

Tabela 19 - Incident Report 1

Incident Report IR-1	
Rastreabilidade	Test procedure: 2-1 Test Case: 7
Título	Criar estudo sem língua principal selecionada
Problema	O aviso aparece, e não deixa prosseguir na criação do estudo, mas apresenta o símbolo de mensagem de sucesso, e não de erro ou de aviso. Precisa de ser mais claro e explicar qual é o erro

Tabela 20 - Incident Report 2

Incident Report IR-2	
Rastreabilidade	Test procedure: 3-2 Test Case: 22
Título	Estudo com 25 itens
Problema	A pirâmide apresentada não é a esperada, contendo 4 neutros a mais, devido a uma errada distribuição, faltando um item na 2 e 3 coluna, de cada um dos lados. A causa deste erro pode ser do passo anterior onde se pede a distribuição pelos grupos de importância, em que pede para serem escolhidos 9 neutros quando deveriam ser apenas 5

Tabela 21 - Incident Report 3

Incident Report IR-3	
Rastreabilidade	Test procedure: 3-2 Test Case: 24
Título	Estudo com 19 itens
Problema	A pirâmide apresentada não é a esperada, contendo 2 neutros a mais, devido a uma errada distribuição, faltando um item de cada um dos lados. A causa deste erro pode ser do passo anterior onde se pede a distribuição pelos grupos de importância, em que pede para serem escolhidos 7 neutros quando deveriam ser apenas 5

Tabela 22 - Incident Report 4

Incident Report IR-4	
Rastreabilidade	Test procedure: 3-2 Test Case: 26
Título	Estudo com 18 itens
Problema	A pirâmide apresentada não é a esperada, contendo 2 neutros a mais, devido a uma errada distribuição, faltando um item de cada um dos lados. A causa deste erro pode ser do passo anterior onde se pede a distribuição pelos grupos de importância, em que pede para serem escolhidos 6 neutros quando deveriam ser apenas 4

Em análise aos resultados do teste, e os *incident reports* retratados no fim deste processo, podemos reparar que a grande maioria das funcionalidades se encontra operacional e a funcionar segundo os resultados esperados.

No entanto, a construção das pirâmides não está a funcionar segundo o que a literatura indica, como não está em relação ao que está descrito no algoritmo para a construção destas na documentação técnica da plataforma. No processo de construção das pirâmides na plataforma e-Delphi, estas são construídas com elementos neutros a mais na primeira fase do processo Q-Sort, o que progride também para a segunda fase do mesmo. Visto que isto acontece em grande parte dos contextos utilizados nos testes, será importante a correção deste problema.

5.3 Testes de usabilidade

Segundo o portal do governo para a usabilidade, esta refere-se à qualidade da experiência de utilização de um *website*, mais concretamente, procura maximizar a eficiência, eficácia e satisfação global que a utilização proporciona a um utilizador.

De forma a realizar um teste sobre estas características, existem dois caminhos a seguir, um através de avaliações heurísticas do tipo listas de verificação, em que comparamos esta ao nosso alvo de teste e verificamos se este contém todas as características mencionadas na lista de verificação.

O outro caminho é através de testes com um grupo de utilizadores reais, ou seja, colocá-los a usar o sistema, pedindo para realizar tarefas comuns e se estes conseguem atingir os objetivos para cada uma destas tarefas, permitindo assim identificar pontos a melhorar do ponto de vista de utilizadores normais, independentes da plataforma. Este tipo de testes são os mais usuais e mais fiáveis para se identificar problemas de usabilidade, porque com um grupo pequeno de utilizadores é possível identificar a maior parte dos problemas.

Assim, para os testes de usabilidade nesta dissertação será usado os testes com grupo de utilizadores reais, mas com algumas das questões que existem na lista de verificação que se encontra no portal para usabilidade do governo.

Procedimento

Preparação de documentos e formulário

A primeira fase do procedimento passou pela criação do formulário que recolheu a opinião do grupo de *testers* em relação à plataforma e-Delphi. Após verificação do portal do governo para a usabilidade, do sistema de avaliação já utilizado nesta dissertação (para comparação de ferramentas *web* e-Delphi), além de alguma investigação sobre as habituais características que perfazem uma boa usabilidade, foram organizadas as questões por temas para melhor organização.

O formulário é constituído assim por um grupo de questões iniciais apenas para efeitos estatísticos, como o género, idade, área académica, tempo que demoraram a percorrer as tarefas indicadas. Existem depois nove grupos de forma a avaliar a usabilidade, sendo que dois deles se referem especificamente à forma como está aplicado o método Delphi, sendo os restantes grupos

sobre usabilidade global da plataforma. Todas as questões do formulário são de preenchimento obrigatório, e no fim de cada grupo foi possível aos testers preencherem com sugestões de melhorias futuras na plataforma.

Os grupos de questões são os seguintes:

- Geral: experiência na plataforma
- Criação de um estudo
- Resposta a um estudo
- Desempenho da plataforma
- Navegabilidade
- Design
- Formulário e mensagens
- Organização da informação
- Disponibilização de serviços

As perguntas detalhadas de cada grupo encontram-se no Anexo B, tal como a escala de cada questão.

A fase seguinte foi a criação de estudos na plataforma necessários para que o grupo de *testers* realizasse as tarefas que lhes foram pedidas. Para os *testers* convidados responderem a um estudo na plataforma foi utilizado um tema real e atual, de maneira a que a participação no estudo seja mais atraente e uma experiência menos desinteressante e monótona. O tema utilizado foram algumas propostas do orçamento participativo de 2018. Os itens utilizados neste estudo encontram-se no anexo C. Foi necessário também criar um estudo, em branco, para cada utilizador construir um estudo de raiz, de forma a avaliar a plataforma do ponto de vista de um criador de um estudo.

A última fase de preparação foi a construção de um Guia para os *testers* convidados realizarem o teste de usabilidade, contendo uma explicação dos objetivos do guia e do questionário, uma introdução ao método Delphi com Q-Sort e à plataforma e-Delphi e as instruções para a realização das tarefas, separadas por dois grupos. Um dos grupos concentrou-se nas tarefas para a criação de um estudo, o outro nas tarefas para se responder a um estudo. Por fim encontrava-se o *link* para o preenchimento do formulário construído anteriormente. O guia em concreto e enviado aos *testers* encontra-se no anexo D.

Grupo de testers

Foram convidados treze possíveis *testers*, de diferentes idades, gênero e área académica para ter um grupo heterogéneo de forma a, possivelmente, identificar mais e diferentes problemas. Após respostas aos convites, foram enviados guias e instruções para onze indivíduos que demonstraram interesse e foram registadas oito respostas individuais no final do prazo.

O grupo de *testers* foi constituído maioritariamente por indivíduos entre os 20-29 anos e dois acima dos 40. Quanto ao gênero foi distribuído de igual forma, com metade da amostra sendo masculina e a outra feminina. A área académica foi predominantemente de Sistemas de informação, havendo quatro indivíduos de áreas como economia, medicina ou educação.

Em relação a uma possível experiência em estudos Delphi, apenas dois dos convidados revelaram ter algum conhecimento anterior.

Resultados do teste

Os resultados do teste de usabilidade foram aglomerados na tabela 24, com as médias e desvio padrão (variância) de cada pergunta a serem registados, tal como, isoladamente, as respostas dos dois membros do grupo de *testers* que já tinham experiência anterior na utilização do método Delphi, denominados daqui em diante de membros experientes. Esta distinção possibilita a verificação de eventuais diferenças elevadas entre as respostas destes e a média total.

Em média, o tempo dispensado na criação de um estudo foi de 14 minutos, sendo que por parte dos membros experientes foi de 18 minutos. Na resposta a um estudo, os tempos foram mais baixos, mas novamente com algumas diferenças entre os membros experientes e a média global, sendo respetivamente 3 e 9 minutos.

As médias e variâncias da tabela seguinte sofreram arredondamentos até à primeira casa decimal de forma a produzir números mais pequenos, mas que de igual forma permitisse a sua comparação. De maneira a uma melhor e mais rápida análise à tabela, foram definidos valores e cores de forma a permitir identificar os problemas com prioridade na sua resolução. Estes valores são os seguintes:

- Para a média em perguntas Likert de 7 elementos:
 - Mais de 4,7 (até ao máximo de 7) é representado pela cor verde;
 - Entre 4,6 e 3,0 é representado pela cor amarela;
 - Entre 3,0 e 0, a cor representante é o vermelho.
- Variância Likert de 7:
 - Entre 0 e 1,4 é representado pela cor verde;
 - Mais ou igual a 1,5 corresponde a amarelo;
 - Acima de 2,5 ou igual, associa-se a cor vermelho.
- Para média Likert de 5 elementos:
 - ❖ Mais de 3,5 (até ao máximo de 5) é representado pela cor verde;
 - ❖ Entre 3,5 e 2,5 é representado pela cor amarela;
 - ❖ Entre 2,5 e 0, a cor representante é o vermelho.
- Para variância de 5:
 - ❖ Entre 0 e 0,9 é representado pela cor verde;
 - ❖ Mais ou igual a 1 corresponde a amarelo;
 - ❖ Acima de 2 ou igual, associa-se a cor vermelho.

Assim quanto maior a média melhor, sendo que as questões que obterem a cor verde não são a prioridade das melhorias, sendo o foco para as cores vermelhas e amarelas, principalmente quando a estas se associar uma variância pequena, mostrando acordo do grupo quanto a esse problema. Em sentido contrário também é necessário a sensibilidade de verificar quando a média for baixa, caso a variância também o seja, é sinal desacordo, apesar de também ser necessário verificar esse problema identificado.

Tabela 23 - Resultados testes de usabilidade

Questão	Variância	Média Total	Média ME
Avaliação geral (1 a 7)			
Primeira Impressão	1,2	4,8	5,5
Facilidade de uso	2,1	5,1	5,5
Experiência de utilização	2,0	4,5	5,0
Uso ao longo do tempo	2,0	4,6	5,5
Liberdade de uso	2,2	4,6	5,5
Criação de um estudo			
Plataforma quanto à criação de um estudo	0,8	4,0	4,5
Questões/Itens	0,5	4,0	4,5
Correções de questões/itens	0,7	4,3	4,5
Variante do método Delphi	1,5	3,4	3,5
Gestão de estudos na generalidade	0,9	3,3	3,5
Gestão dos participantes	0,6	3,9	4,0
Anonimato dos participantes do estudo	0,7	4,2	5,0
Visualização dos resultados	0,3	4,5	4,5
Resposta a um estudo			
Plataforma quanto à resposta a um estudo	1,1	3,6	4,0
Processo Q-Sort	0,9	3,8	4,0
Variante do método Delphi	0,9	3,8	4,0
Ajuda	0,7	3,8	3,5
Visualização de resultados	0,5	4,4	4,0
Desempenho			
Velocidade de carregamento das páginas	1,0	4,4	5,0
Adequado para todos os tipos de utilizadores	2,5	3,5	3,5
Navegabilidade			
Funcionalidades disponíveis na plataforma	0,9	3,3	3,5
Links da plataforma	1,0	3,6	4,0
URL da plataforma	1,0	2,0	1,0
Aceder à página inicial/Homepage	1,0	4,4	4,5
Botão 'Voltar'	1,9	3,9	2,0
Elementos clicáveis	1,5	3,4	2,5
Design			
Design intuitivo e coerente	1,0	3,6	4,0
Design apelativo	1,1	3,1	3,5
Contraste entre o fundo e a fonte do texto	0,2	4,4	5,0
Tamanho e estilo da tipografia	0,2	4,3	4,5
Formulário e Mensagens			
Mensagens de erro	0,9	3,9	2,5
Feedback das ações	1,5	3,6	3,0
Campos a preencher	0,9	3,9	3,5
Campos obrigatórios	0,6	4,1	5,0
Cancelar ações	0,5	3,6	3,5
Organização da informação			
Organização das páginas da plataforma	1,7	3,3	2,5
Informação relevante e crítica	1,2	3,3	2,5
Títulos	0,8	4,0	3,5

Questão	Variância	Média Total	Média ME
Disponibilização de serviços			
Informações ao longo do processo	1,0	3,6	3,5
Ajuda	1,3	3,5	4
Informação e terminologia	0,8	3,5	3,5

Em análise á diferença dos membros experientes em comparação com a média global, podemos verificar que enquanto estes na avaliação global, deram uma maior pontuação, em média, à plataforma, mas em certos grupos como 'Formulário e Mensagens' e 'Organização de informação, estes foram mais críticos, podendo esta análise verificar-se devido à sua experiência anterior na utilização de métodos Delphi e plataformas do género. Assim estes dois grupos de questões terão uma prioridade alta na fase de correção de problemas. Nos restantes grupos de questões não existe muita diferença entre a média dos membros experientes e a média global.

Quanto aos resultados em específico de cada questão, as maiores queixas por parte dos *testers* foi o URL da plataforma ser demasiado longo e de difícil memória. Também a inexistência, em alguns casos, de um botão 'voltar atrás' e os elementos clicáveis não estarem devidamente identificados como tal tiveram alguma influência no baixo valor destes elementos no questionário.

As mensagens de erro, a organização das páginas e a informação relevante destas também tiveram, em média, baixos valores, sendo também uma prioridade a sua resolução.

Os restantes elementos apresentam valores minimamente aceitáveis, no entanto, caso as resoluções dos outros elementos tenham uma rápida resolução, estes elementos também podem ser alvo de melhorias.

Em relação a sugestões submetidas (ou erros identificados) pelos *testers* no formulário para eles disponíveis, as mencionadas foram as seguintes:

Criação de estudo

- A forma de remover itens não está perceptível;
- Outra forma de explicitar os itens em estudo, não só por uma apresentação escrita formal;
- Realçar a etapa em que nos encontramos na criação de um estudo.

Navegabilidade e Design

- Navegação poderia ser mais intuitiva;
- Design poderia ser mais apelativo e menos monótono.

Mensagens de erro

- Mensagem de erro língua secundária ter de ser diferente da principal aparecer errada;

Organização da informação

- Botões de ajuda deveriam ter mais destaque;

Disponibilização de serviços

- Terminologia mais simples para o processo ser mais intuitivo
- Algumas informações/ajudas poderiam conter mais informações ou estarem mais explícitas

5.4 Priorização de melhorias

Atendendo à finalidade e objetivos da dissertação, aos resultados dos testes efetuados e ideias para novas implementações, foi criada uma lista de prioridades de forma a auxiliar na gestão de tempo e esforço ao longo da dissertação. Caso não exista tempo para realizar todas as tarefas propostas, estas ficarão como sugestão para implementações futuras.

O ponto 1 e 11 corresponde a um dos objetivos principais propostos para esta dissertação, sendo que os restantes objetivos se encontram relacionados com os resultados dos testes efetuados.

Os pontos 2 e 12 correspondem a correções de problemas identificados nos testes sobre as funcionalidades da plataforma.

Os pontos de 3 a 10 correspondem a correções de problemas identificados no teste sobre a usabilidade, e sugestões por parte do grupo de testers que participou neste teste.

Os restantes pontos surgem como novas sugestões a implementar na plataforma.

1. Introdução da opção de um Delphi normal do tipo Likert;
2. Melhoria da apresentação das pirâmides Q que apresentaram falhas nos testes de funcionalidades;
3. Design mais apelativo, intuitivo e consistente;
4. Melhoria da usabilidade da *home page*;
5. Organização das páginas de uma forma mais clara e constante;
6. Melhoria da usabilidade ao responder a um estudo
7. Melhoria da usabilidade ao criar um estudo;
8. Informação de ajuda relevante mais destacada e explicada de uma melhor forma;
9. Funcionalidades disponíveis devidamente identificadas;

10. Terminologia mais simples, intuitiva e objetiva;
11. Melhoria de funcionalidades (onde é possível);
12. Verificar mensagens de erro que aparecem erradas;
13. Ordenação aleatória de itens;
14. Requisitar um estudo na plataforma;
15. Maior personalização na criação de itens;
16. Introdução de mais estatísticas e gráficos no histórico de resultados e na “central de controlo”;
17. Possibilidade de escolher em novas rondas apenas os participantes que responderam à ronda anterior;
18. Teste piloto - para o criador do estudo testar as etapas todas como um perito de forma a verificar todo o seu estudo;
19. Outros tipos de Delphi;
20. Modo completamente anónimo através da geração de links;
21. *Links* da plataforma mais facilmente memoráveis, claros e perceptíveis.

A prioridade definida provém da ponderação entre o estado atual, do alvo da melhoria, e da importância da sua correção, através da opinião do autor. Assim, existir a possibilidade de outro tipo de estudo na plataforma parte como a principal prioridade, tal como a melhoria da geração das pirâmides no processo Q-Sort, visto que se trata do elemento fulcral deste processo, é necessário que este esteja a funcionar corretamente de forma a ser o mais válido possível.

Além destas, outro ponto igualmente importante é a melhoria do aspeto visual da plataforma como um todo, e conseqüentemente da usabilidade desta. A restante priorização surge tanto segundo o esforço necessário para realizar a tarefa, como do tempo disponível.

6. Implementação de melhorias

Como os testes demonstraram, a plataforma encontra-se a funcionar a um bom nível e na sua maior parte, e por isso, as melhorias efetuadas foram realizadas seguindo a lógica, sentido e estrutura do código já existente na plataforma. Também devido à complexidade do código e do *framework* utilizado (*Codeigniter*), a organização de algumas páginas e os elementos utilizados foram os mesmos da implementação anterior, de forma a manter a plataforma funcional, sem pôr em causa as suas qualidades.

Neste capítulo serão representadas, através das figuras, as melhorias realizadas, tal como a versão inicial correspondente ao estado original deste projeto, de forma a se comparar as alterações efetuadas.

6.1 Usabilidade

Homepage

A página inicial da plataforma foi redesenhada para um visual mais atraente e comum nos tempos atuais, tendo à primeira vista uma mensagem de boas vindas. Na restante página existe um formulário para requisição de um estudo na plataforma e algumas informações e características da plataforma tal como dos métodos utilizados. A explicação do método e os contactos, que na implementação anterior estava representado na página atual, foram transferidos cada um destes para uma página própria.

De seguida podem ser verificadas as alterações realizadas e como se encontra a página inicial da plataforma.



Figura 9 - Home page e-Delphi

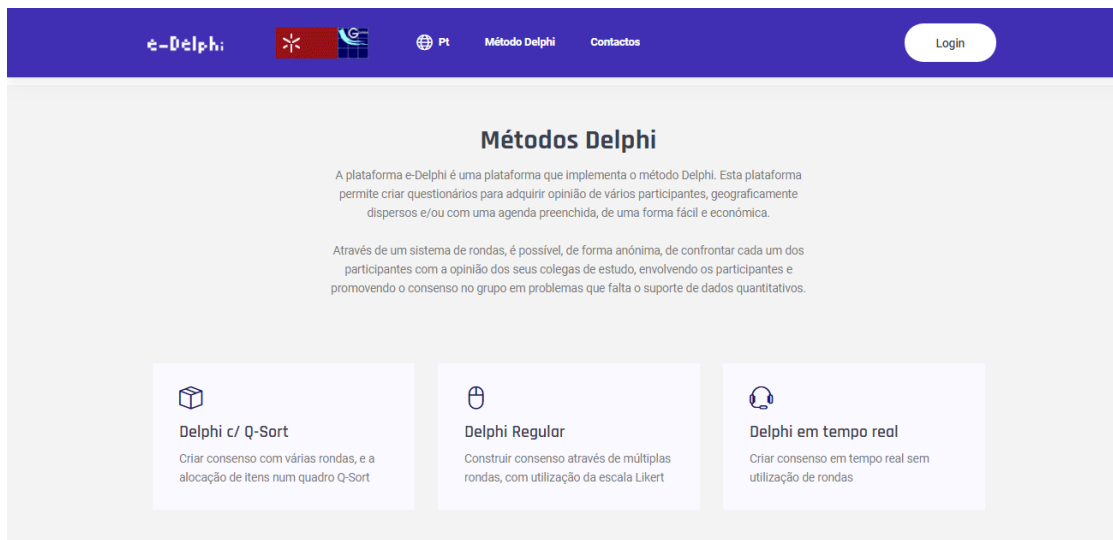


Figura 10 - Secção Home page

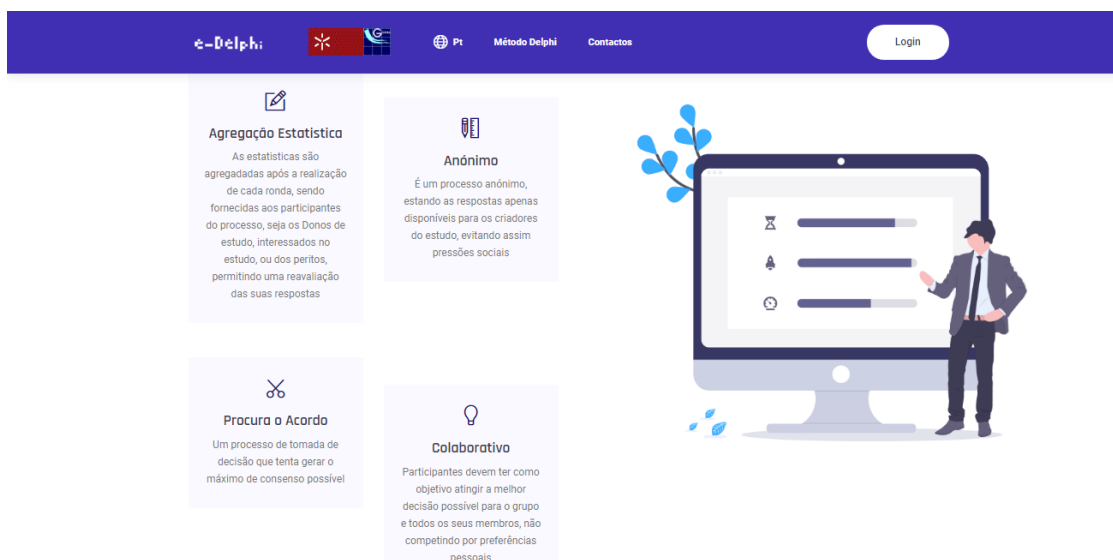


Figura 11 - Secção Home page

Existe também o botão de Login de forma a aceder à página para iniciar sessão na plataforma caso já tenha credenciais para tal. A página de Login e de Recuperar password seguem o mesmo modelo e redesenho da página inicial.

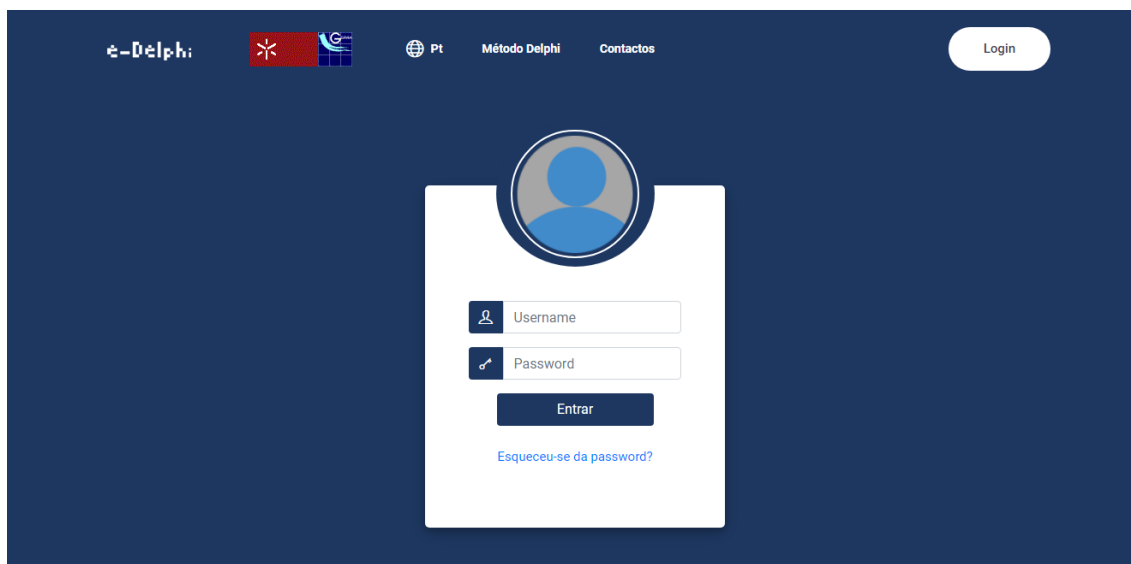


Figura 12 - Página de login

Também foi criado um logotipo novo para a plataforma, exibido no *header* da plataforma, quando sem sessão iniciada, e no *sidebar*, quando nos encontramos com sessão iniciada.

Plataforma

Depois de iniciada sessão na plataforma, a sua organização segue uma estrutura normalmente conhecida como *dashboard*, com um *header* e *sidebar* a auxiliar a navegação na plataforma. A sua estrutura é similar à da implementação antiga, representada na figura seguinte, mas com algumas mudanças a nível da organização da informação.

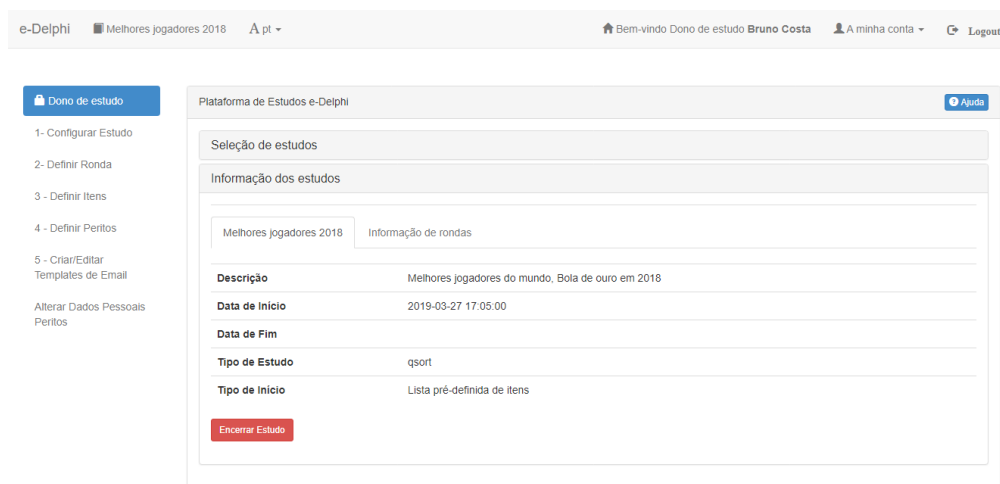


Figura 13 - Implementação anterior Dashboard

As mudanças passaram por uma organização do *sidebar* por grupos, tendo passado também para este elemento as informações relacionadas com o tipo de utilizador que se encontra com sessão iniciada, tal como o estudo selecionado de momento, de forma a libertar espaço desnecessário do *header*, onde estavam estas informações na versão anterior. Assim o *header* contém a opção de mudar a língua utilizada na plataforma, uma mensagem de boas vindas, o acesso a definições pessoais e o botão de terminar sessão.

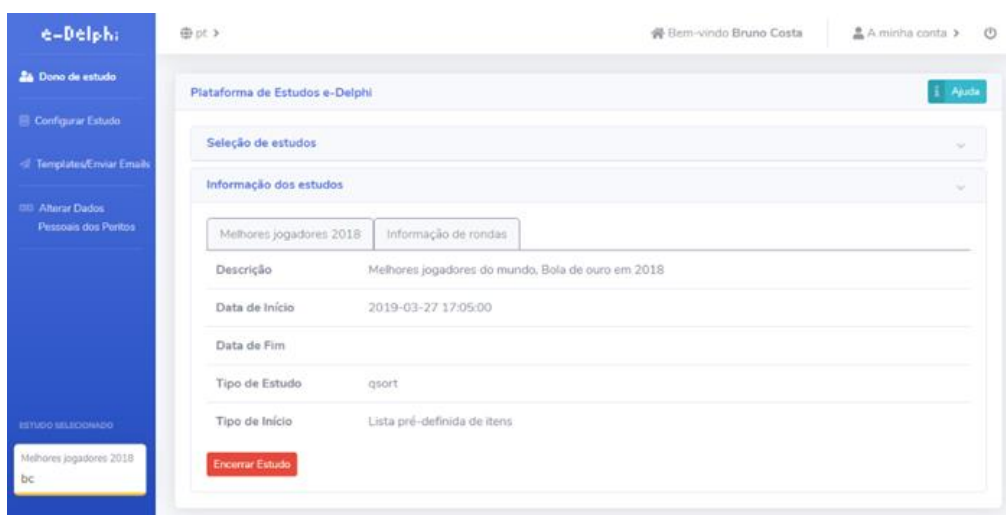


Figura 14 - Nova Dashboard da plataforma

Organização das páginas/informação

Um dos problemas mais reportados nos testes de usabilidade, foi o facto de a ajuda estar muitas vezes escondida e não ser propriamente útil. Assim, em páginas onde existia muito espaço livre e desaproveitado, foi reorganizado o tamanho dos elementos, e colocada a mensagem de ajuda permanentemente, tal como o título da página.

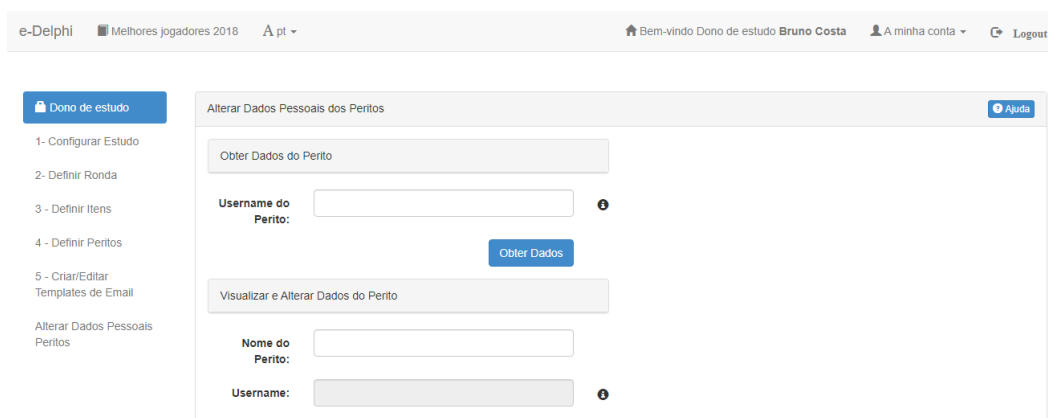


Figura 15 - Implementação anterior da ajuda

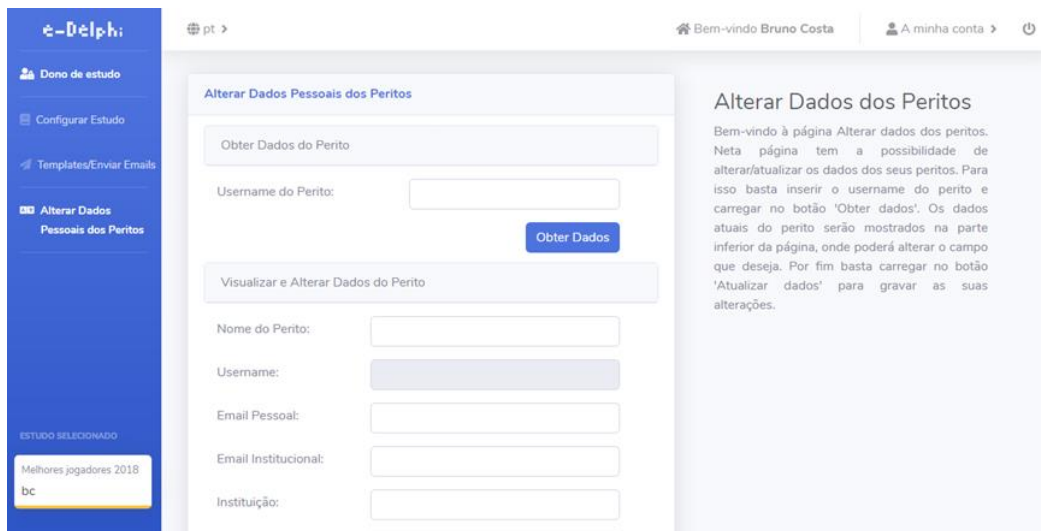


Figura 16 - Nova implementação da ajuda

Em páginas cujo este espaço livre é inexistente, o botão de ajuda sofreu algumas alterações, aumentado de tamanho e estando com uma cor mais destacável dos restantes elementos clicáveis, como verificado na figura seguinte, com a versão implementada e a anterior, respetivamente. Também foi aumentado o modal que o botão de ajuda abre, de forma ao texto de ajuda estar representado de uma forma menos confusa.

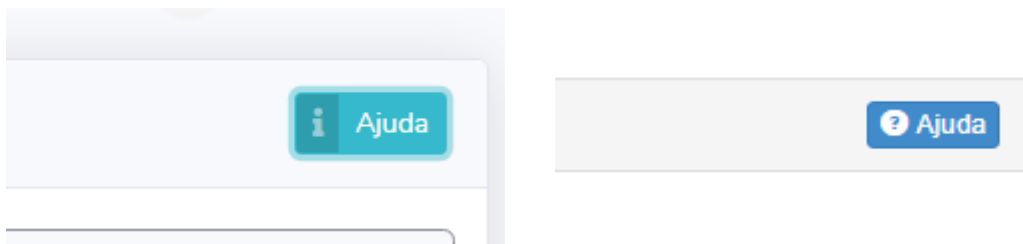


Figura 17 - Versão melhorada e anterior do botão Ajuda, respetivamente

Outro problema reportado residia na inexistência de botões com ação de voltar à página anterior, tal como alguns botões clicáveis não estarem identificados como tal. Este problema também foi resolvido, contendo em toda as páginas que faça sentido, um botão que permite voltar à página anterior, tal como todos os botões estão apresentados como possíveis de serem clicados. Exemplos destas mudanças podem ser vistos ao longo da apresentação das próximas melhorias.

Navegador na criação de estudo/resposta a um estudo

De forma a melhorar a usabilidade, permitir uma navegabilidade mais intuitiva e percebermos em que etapa da criação/resposta de um estudo nos encontramos, foi criado um navegador, no topo da página.

Além de permitir informar em que etapa o utilizador se encontra e quantas faltam para o fim, também permite a navegação pois o próprio navegador são botões clicáveis para a página que o nome representa.

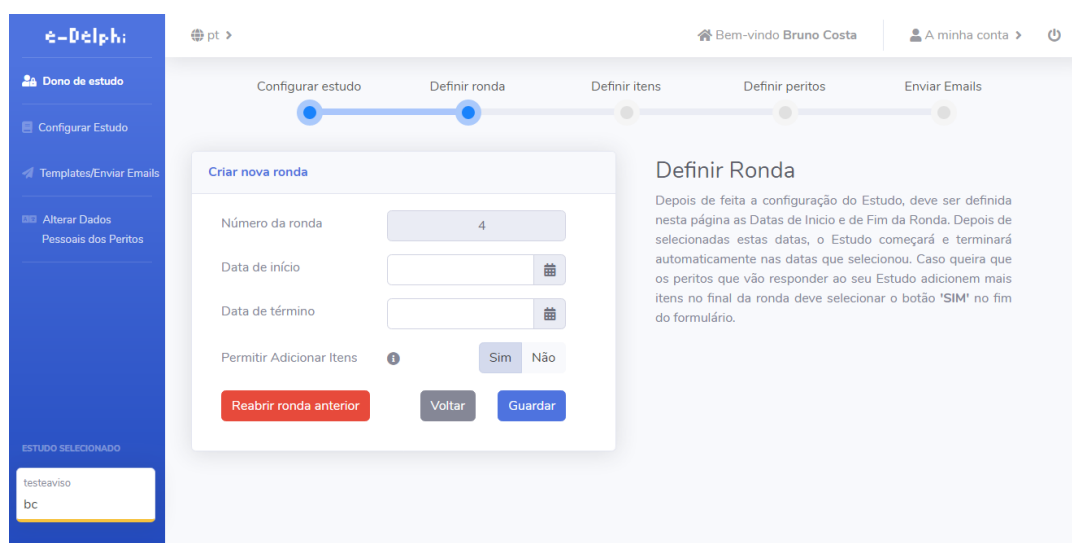


Figura 18 - Nova navegabilidade na criação/resposta a estudos

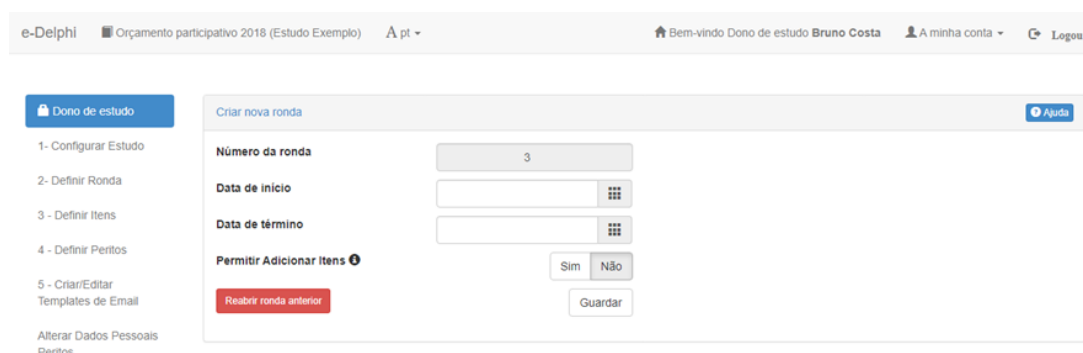


Figura 19 - Versão anterior criação/resposta a estudos

Melhoria na Geração de pirâmides Q-Sort

Um dos problemas identificados no teste sobre as funcionalidades ocorria na geração das pirâmides Q-Sort, em que alguns casos estas geravam demasiados elementos neutros, construindo pirâmides demasiado verticais, verificado na figura seguinte, quando o objetivo é que estas sejam geradas de uma forma mais horizontal.

The screenshot shows the 'e-Delphi' web application interface. At the top, there is a navigation bar with the text 'e-Delphi', 'Orçamento participativo 2018 (Estudo Exemplo)', and 'A pt'. On the right side of the navigation bar, it says 'Bem-vindo Perito Bruno Costa', 'A minha conta', and 'Logout'. Below the navigation bar, there is a blue button labeled 'Perito' and a link 'Responder à ronda'. The main content area is titled '1. Definir grupos de importância' and contains a sub-header '1. Definir grupos de importância' with a 'Ajuda' button. A red tip box says 'Dica: Ordene os itens segundo a sua importância, clicando no respetivo grupo de importância'. Below this, there is a section for 'Importância' with a grid of colored buttons (-1, 0, +1) and a 'Limpar Quadro' button. The 'Itens do estudo' section contains a table with columns for importance levels (-1, 0, +1, ND), item names, and descriptions.

-1	0	+1	ND	Designação	Descrição
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Agri "Cultura" Intercambio de Agricultura	Ver descrição
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Bike Energy	Ver descrição
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Feira das Lambarices	Ver descrição
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Infância sem violência	Ver descrição
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Portugal sem Touradas	Ver descrição
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Portuguese Brass	Ver descrição
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Promover a Qualidade de Vida das Mulheres Vítimas de Violência Doméstica e de	Ver descrição

Figura 21 - Versão anterior da geração de pirâmides Q-Sort

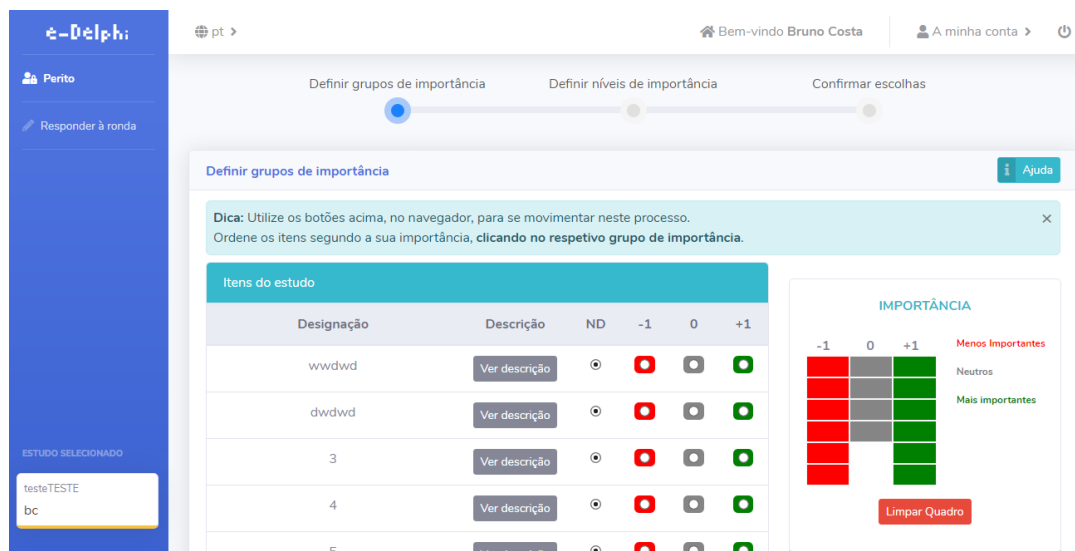


Figura 22 - Nova geração de pirâmides Q-Sort

Assim, foram realizadas correções ao algoritmo presente na plataforma, que era demasiado simples e não abrangia as várias possibilidades que existem na construção da pirâmide. As correções seguiram o algoritmo exemplificado na documentação técnica da plataforma.

O problema identificado estava relacionado com o atributo de demasiados neutros no primeiro grupo de importância (figura anterior), sendo que isto também induzia em erro a construção das restantes colunas, e por si, também da pirâmide final, como verificado nas figuras seguintes.



Figura 23 - Versão anterior da geração da pirâmide final

The screenshot displays the 'Definir níveis de importância' (Define importance levels) step in the e-Delphi platform. The interface includes a progress bar at the top with three stages: 'Definir grupos de importância', 'Definir níveis de importância', and 'Confirmar escolhas'. The current stage is active. A sidebar on the left shows the user's profile ('Perito') and the selected study ('testeTESTE bc'). The main content area features a table of study items and a pyramid diagram.

Selecionar	Designação	Descrição
<input checked="" type="checkbox"/>	11	Ver descrição
<input checked="" type="checkbox"/>	12	Ver descrição
<input checked="" type="checkbox"/>	13	Ver descrição
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Ver descrição
<input checked="" type="checkbox"/>	15	Ver descrição

The pyramid diagram, titled 'NÍVEIS IMPORTÂNCIA', shows a grid of colored squares representing importance levels from -3 to +3. The levels are: -3 (red), -2 (red), -1 (red), 0 (grey), +1 (green), +2 (green), and +3 (green). A 'Reiniciar Quadro' (Reset Grid) button is located below the pyramid.

Figura 24 - Nova versão da geração da pirâmide final

Requisitar estudo

Uma nova funcionalidade na plataforma é a possibilidade de requisitar um estudo, servindo como um género de registo na plataforma, em que submetemos um pedido para conduzir um estudo. Depois de submetido, é realizada uma análise por parte do administrador da plataforma. São pedidas as informações necessárias para o registo de um Dono de estudo na plataforma, tal como um resumo muito breve do tema do estudo pretendido.

Requisite um estudo

Gostávamos de contar consigo!

Nome:

Username:

Email pessoal:

Email institucional:

Instituição:

Gênero:

Resumo do estudo:

Submeter

Figura 25 - Requisar um estudo na plataforma

Após isto, na conta de administrador, este poderá rever os pedidos submetidos, e depois de sua análise, criar o utilizador e o estudo pretendido por este. De forma a facilitar o trabalho do administrador foi colocado um botão de obter dados para o formulário de criação de Dono de estudo.

e-Delphi

- Administração
- Criar Dono de Estudo**
- Criar/Atribuir Estudo
- Criar a língua
- Traduzir a língua
- Administração Língua
- Gestão Email

pt > TemaAdmin > Bem-vinda Admin > A minha conta >

Criar Dono de Estudo

Nome:

Username:

Email Pessoal:

Email Institucional:

Instituição:

Função:

Sexo:

Registrar

Pedidos de registo como Donos de estudo

Nome	Assunto do Pedido	Ações
Rei Sebastião	<input type="button" value="Ver Assunto"/>	<input type="button" value="Obter dados"/> <input type="button" value="✖"/>
Bruno Miguel Vieira da Costa	<input type="button" value="Ver Assunto"/>	<input type="button" value="Obter dados"/> <input type="button" value="✖"/>
Joooo	<input type="button" value="Ver Assunto"/>	<input type="button" value="Obter dados"/> <input type="button" value="✖"/>
Bruno Costa	<input type="button" value="Ver Assunto"/>	<input type="button" value="Obter dados"/> <input type="button" value="✖"/>
teste	<input type="button" value="Ver Assunto"/>	<input type="button" value="Obter dados"/> <input type="button" value="✖"/>

Figura 26 - Pedidos de registo (lista de requisitos recebidos)

86

Melhoria mensagens de erro

Em relação às mensagens de erro, nas quais também foram reportados alguns problemas, foram realizadas algumas melhorias, não só nas mensagens de texto que estas apresentam, mas também no seu aspeto, estando agora mais atrativas e atuais. As alterações efetuadas podem ser verificadas nas figuras seguintes.

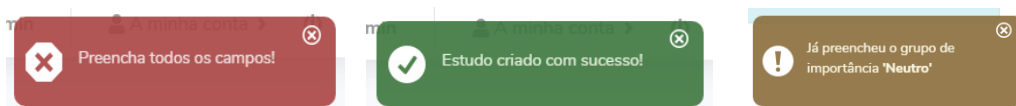


Figura 27 - Novo design das mensagens de erro



Figura 28 - Design anterior das mensagens de erro

Quanto ao erro que continha uma mensagem de sucesso quando se tentava criar um estudo sem Língua principal selecionada, foi corrigido, e agora aparece uma mensagem de informação a dizer para verificar a validade do estudo.

Melhoria de funcionalidades existentes

Algumas das funcionalidades já presentes na plataforma também sofreram melhorias, depois de notado algumas falhas nestas, conforme o desenvolvimento das restantes foi conduzido.

Verificação de password

Após algumas utilizações da plataforma foi constatado que esta não verificava as maiúsculas das passwords introduzidas. Este problema foi resolvido e agora o processo de Login funciona segundo os moldes habituais de uma plataforma *web*.

Ordenação aleatória

Foi adicionada à plataforma uma nova possibilidade para a ordenação dos itens, a ordenação aleatória. Este tipo de ordenação não era impossível antes da nova opção, mas teria de ser realizado à mão através da ordenação personalizada, não sendo assim uma boa opção caso o utilizador queira uma ordenação aleatória.

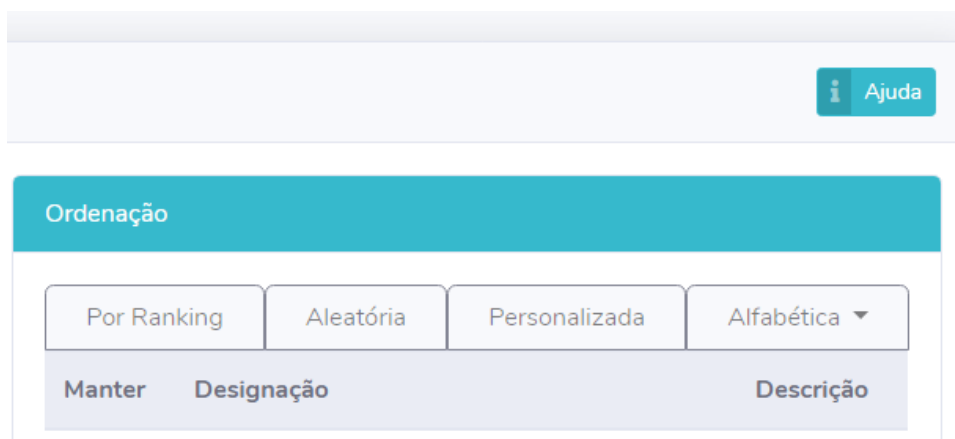


Figura 29 - Nova funcionalidade Ordenação Aleatória

Tipo de Ordenação

Outro problema constatado, aquando do desenvolvimento da plataforma, foi o facto de o tipo de ordenação dos itens num estudo não era registado na base de dados conforme o tipo utilizado, mas sim sempre como 'manual'. Este problema foi resolvido, criando outros tipos de ordenação, existentes na plataforma, para serem guardados na base de dados de forma correta. Apesar de o tipo de ordenação ainda não ser utilizado na plataforma, este é um tipo de informação relevante em estudos Delphi, sendo que pode ser incluída esta informação numa melhoria futura.

Pesquisa de peritos

A pesquisa de peritos, na página de definir peritos, para uma ronda de um estudo, apenas pesquisava os utilizadores que já se encontravam associados ao estudo em questão, sendo que caso este não tenha sido então associado a um estudo, esta funcionalidade ficaria obsoleta pois obrigava o criador de um estudo a saber os *usernames* de todos os utilizadores que este poderia querer convidar. Assim, de forma a resolver este problema, foi corrigida a funcionalidade de forma a se poder pesquisar de entre todos os peritos já registados na plataforma.

7. Conclusão

Considerações finais

Os objetivos principais da dissertação foram o teste e validação da aplicação do método Delphi na plataforma e-Delphi, tal como a sua posterior melhoria, ao nível da usabilidade e da introdução de um tipo de estudo novo, Likert, na plataforma. Com estes objetivos procurava-se descobrir a validade da plataforma, de maneira a esta poder ser usada, substituindo uma plataforma existente já bastante antiga.

Como objetivos secundários foram definidos a melhoria de funcionalidades já existentes e a introdução de novas funcionalidades que fossem necessárias.

O trabalho da dissertação iniciou com a realização de uma pesquisa de literatura extensa sobre o método Delphi, introduzindo o conceito deste, as suas características fundamentais, explicação de todo o seu processo, as críticas apontadas e as várias formas de utilização deste método, de forma a identificar possíveis novas funcionalidades para a plataforma. Também foi investigado o conceito de Q-Sort, também aplicado na plataforma. Desta investigação, foi apresentado a sua metodologia, vantagens e procedimento.

Também na revisão da literatura, foi abordada a utilização do Delphi com Q-Sort e a utilização destes em questionários *web*, de forma a realizar um levantamento de ferramentas similares e concorrentes à plataforma estudada, permitindo identificar características comuns ou diferentes. Depois da identificação, estas foram alvo de uma avaliação de usabilidade e de ferramentas disponíveis, superficialmente, em comparação com a ferramenta estudada, para assim poder determinar alguns dos comportamentos esperados nos testes realizados e poder determinar qual a situação atual da e-Delphi em relação às ferramentas encontradas no mercado.

Antes da fase de desenvolvimento, foi descrita a implementação atual da plataforma, apresentando e descrevendo as tecnologias aplicadas, as funcionalidades existentes e uma descrição da usabilidade, segundo a opinião do autor, utilizando os mesmos critérios do comparativo realizado anteriormente na revisão de literatura.

O desenvolvimento do trabalho foi separado em duas fases, a primeira baseou-se nos testes sobre a plataforma, divididos entre testes funcionais e de usabilidade. A segunda fase, após recolhidos os resultados dos testes, consistiu na aplicação de melhorias na plataforma, sendo

estas para resolver problemas identificados, implementar novas funcionalidades ou cumprir os objetivos propostos no início da dissertação.

Em relação aos testes de funcionalidade, foi usado o standard ISO 29119-3, para testes de software, de forma a abordar a questão de uma forma sistemática e produzir resultados bem estruturados. Primeiro foram identificadas as funcionalidades da plataforma que seriam alvo de teste, organizando-as por *feature sets* e definindo a sua prioridade. De seguida foram definidas as condições de teste, para cada FS e abordagem identificada. Após isto, e para cada condição de teste, foram derivados os casos de teste, descrevendo as pré-condições necessárias para o teste tal como *input* e o resultado esperado.

Por fim, foi criado um procedimento de teste, aglomeradas por *feature sets* e abordagem utilizada, onde além da descrição das atividades, continham o resultado esperado, resultado real e resultado do teste, este último sendo a comparação entre o esperado e o observado através dos testes. Caso os resultados dos testes não fossem positivos, foi criado um relatório de incidentes, reportando o que foi observado, de forma ao problema ser resolvido na fase de melhoria.

Para os testes de usabilidade, foi utilizado um grupo de *testers*, em que estes percorreram um conjunto de tarefas pré-definido, de maneira a percorrem toda a plataforma, identificando possíveis melhorias. A recolha das opiniões deste grupo heterogéneo de indivíduos, foi feito através de um questionário no *Google Forms*, com questões sobre as principais características procuradas para uma boa usabilidade, perguntando a sua opinião através de uma escala. De forma a auxiliar os convidados, foi também desenvolvido um guião, no qual era explicado todas as tarefas a realizar.

Após análise aos resultados de ambos os testes, foi concluído que a plataforma precisava de melhorias ao nível do algoritmo da geração de pirâmides Q-Sort e ao nível de alguns pontos de usabilidade, citando alguns: Organização da página; Títulos e terminologia; Mensagens de ajuda; Design global da plataforma.

De forma a auxiliar o processo de implementação, das melhorias aos problemas detetados e novas ideias, foi criada uma lista de priorização para uma melhor gestão do tempo disponível. Dos vinte e um pontos identificados, foram concretizados com sucesso catorze destas, sendo que as restantes serão sugestões futuras de implementação.

Especificamente, as melhorias começaram pela reestruturação do design e estrutura da homepage, tal como de todas as páginas que não necessitassem de iniciar sessão. A partir deste ponto, e depois de ter acesso ao código da plataforma, as melhorias focaram-se na correção e adição de funcionalidades à plataforma, desde a adição da funcionalidade para requisitar um estudo, passando pela correção do algoritmo Q-Sort até à introdução do tipo de estudo Likert.

Depois, e como o tempo é finito, passou-se finalmente para a fase de correção da usabilidade, na generalidade da plataforma, sendo o foco no redesign visual, na melhoria de usabilidade ao criar/responder um estudo e na reescrita dos textos utilizados, mas mantendo a estrutura já existente onde não seria possível mudar sem pôr em causa o funcionamento dessa página em questão.

Em jeito de conclusão, esta dissertação permitiu conhecer e perceber a fundo o funcionamento, características e importância do método Delphi e Q-Sort, tal como a necessidade da sua utilização em plataformas *web*. Permitiu de igual modo perceber as várias formas de criação e utilização de estudos Delphi, tanto na literatura como na prática.

Esta dissertação contribuiu para a validação e melhoria da plataforma existente, verificando-se um claro upgrade a nível visual, dos textos e consequentemente da usabilidade. Também a adição de funcionalidades e a validação das funções existentes permite ganhar uma nova segurança em relação à nova versão da plataforma, podendo esta começar a ser utilizada no lugar da plataforma em operação existentemente que se encontra bastante desatualizada.

O projeto desenrolou-se conforme estabelecido inicialmente, tanto dentro dos prazos como em relação aos objetivos enunciados no início da dissertação. Face aos resultados obtidos, pode considerar-se que os objetivos foram alcançados, com um maior ou menor grau, contudo, não deve ser cessada a procura de melhorias.

Sugestões futuras

A *Action Research*, metodologia utilizada nesta dissertação, tem como uma das características principais a sua natureza cíclica, onde em cada ciclo são identificados problemas, ações para os resolver, analisados os resultados obtidos e, conforme estes, novo ciclo se poderá realizar.

Nesta dissertação foi realizado o primeiro ciclo, onde foi realizado o diagnóstico da plataforma, através dos testes, as ações, através das melhorias e uma observação e reflexão do trabalho realizado, sendo então que o trabalho não finda neste momento, devendo seguir-se os ciclos seguintes, procurando sempre melhorar a situação atual.

Mais concretamente, as sugestões para trabalhos futuros sobre a plataforma estudada, são várias, em virtude do potencial que a ferramenta tem. Algumas delas já foram mencionadas nesta dissertação, como a maior personalização dos itens que vão a estudo, seja através de um editor de texto, ou mesmo com a adição de imagens ou anexos. Também seria uma boa adição a possibilidade do criador de um estudo poder realizar um 'teste piloto' de forma a testar o estudo que acabou de criar, do ponto de vista de um perito.

Quanto ao novo tipo de estudo, Likert, uma melhoria seria a possibilidade de escolher o tamanho da escala Likert, porque apesar de a escala de 5, implementada na plataforma, ser das mais utilizadas em conjunto com a escala com 7 elementos, a possibilidade de escolha é sempre uma virtude numa plataforma *web*.

Seria interessante também a introdução de um indicador de concordância, onde seria possível avaliar o nível desta com apenas uma medida estatística, como é o caso do coeficiente de Kendall, bastante usado na literatura.

Além destas, também poderia ser realizada uma melhoria ao nível da usabilidade da central de controlo, alterando a estrutura da página e criando uma espécie de cartão para cada estudo, com as informações relevantes disponíveis.

Referências

- A. Linstone, H., & Turoff, M. (1975). *The Delphi Method: Techniques and Applications* (Vol. 18).
- Aengenheyster, S., Cuhls, K., Gerhold, L., Heiskanen-Schüttler, M., Huck, J., & Muszynska, M. (2017). Real-Time Delphi in practice - A comparative analysis of existing software-based tools. *Technological Forecasting and Social Change, 118*, 15–27.
- Akkermans, H. A., Bogerd, P., Yücesan, E., & van Wassenhove, L. N. (2003). The impact of ERP on supply chain management: Exploratory findings from a European Delphi study. *European Journal of Operational Research, 146*(2), 284–301.
- Baskerville, R. L. (1999). Investigating Information Systems with Action Research. *Commun. AIS, 2*(3es).
- Brancheau, J. C., Janz, B. D., & Wetherbe, J. C. (1996). Key Issues in Information Systems Management: 1994-95 SIM Delphi Results. *MIS Quarterly, 20*(2), 225.
- Brancheau, J. C., & Wetherbe, J. C. (1987). Key Issues in Information Systems Management. *MIS Quarterly, 11*(1), 23–45.
- Brown, S. R. (1996). Q Methodology and Qualitative Research. *Qualitative Health Research, 6*(4), 561–567.
- Campos, M. R. O. (1998). Questões chave da gestão de sistemas de informação: avaliação da situação nacional.
- Cole, R., Purao, S., Rossi, M., & Sein, M. (2005). Being Proactive: Where Action Research Meets Design Research.
- Cole, Z. D., Donohoe, H. M., & Stellefson, M. L. (2013). Internet-Based Delphi Research: Case Based Discussion. *Environmental Management, 51*(3), 511–523.
- Coughlan, P., & Coughlan, D. (2002). Action research for operations management. *International Journal of Operations & Production Management, 22*(2), 220–240.
- Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J. R. C., & Vieira, S. R. (2009). Investigação-acção: metodologia preferencial nas práticas educativas.
- Dalkey, N. C. (1969). The Delphi Method: An Experimental Study of Group Opinion.
- Dalkey, N., & Helmer, O. (1963). An Experimental Application of the DELPHI Method to the Use of Experts. *Management Science, 9*(3), 458–467.
- Datta, S., Iskandar-Datta, M., & Raman, K. (2001). Executive Compensation and Corporate Acquisition Decisions. *The Journal of Finance, 56*(6), 2299–2336.

- de Villiers, M. R. (2005). Three Approaches As Pillars for Interpretive Information Systems Research: Development Research, Action Research and Grounded Theory. Em *Proceedings of the 2005 Annual Research Conference of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists on IT Research in Developing Countries* (pp. 142–151). Republic of South Africa: South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists.
- Dickson, G. W., Leitheiser, R. L., Wetherbe, J. C., & Nechis, M. (1984). Key Information Systems Issues for the 1980's. *MIS Quarterly*, 8(3), 135–159.
- Dommeyer, C. J., & Moriarty, E. (2000). Comparing Two Forms of an E-mail Survey: Embedded vs Attached. *International Journal of Market Research*, 42(1), 1–10.
- Donohoe, H. M., & Needham, R. D. (2009). Moving best practice forward: Delphi characteristics, advantages, potential problems, and solutions. *International Journal of Tourism Research*, 11(5), 415–437.
- Donohoe, H., Stellefson, M., & Tennant, B. (2012). Advantages and Limitations of the e-Delphi Technique: Implications for Health Education Researchers. *American Journal of Health Education*, 43(1), 38–46.
- Ferguson, S. (2000). Focus Groups, Delphi Technique, Stakeholder Assemblies, and Q Methodology. Em *Researching the Public Opinion Environment: Theories and Methods* (pp. 199–222). 2455 Teller Road, Thousand Oaks California 91320 United States: SAGE Publications, Inc.
- Förster, B., & von der Gracht, H. (2014). Assessing Delphi panel composition for strategic foresight – A comparison of panels based on company-internal and external participants. *Technological Forecasting and Social Change*, 84, 215–229.
- Geist, M. R. (2010). Using the Delphi method to engage stakeholders: A comparison of two studies. *Evaluation and Program Planning*, 33(2), 147–154.
- Gill, F. J., Leslie, G. D., Grech, C., & Latour, J. M. (2013). Using a web-based survey tool to undertake a Delphi study: Application for nurse education research. *Nurse Education Today*, 33(11), 1322–1328.
- Gomes, L. C. G. (2017). A Framework to Support Delphi Methods, 6.
- Gupta, U. G., & Clarke, R. E. (1996). Theory and applications of the Delphi technique: A bibliography (1975–1994). *Technological Forecasting and Social Change*, 53(2), 185–211.
- Hasson, F., & Keeney, S. (2011). Enhancing rigour in the Delphi technique research. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(9), 1695–1704.
- Hayne, S. C., & Pollard, C. E. (2000). A comparative analysis of critical issues facing Canadian information systems personnel: a national and global perspective. *Information & Management*, 38(2), 73–86.

- Järvinen, P. (2007). Action Research is similar to Design Science. *Quality & Quantity*, 41(1), 37–54.
- Keeney, S., Hasson, F., & McKenna, H. P. (2001). A critical review of the Delphi technique as a research methodology for nursing. *International Journal of Nursing Studies*, 38(2), 195–200.
- Landeta, J. (2006). Current validity of the Delphi method in social sciences. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(5), 467–482.
- Markmann, C., Darkow, I.-L., & von der Gracht, H. (2013). A Delphi-based risk analysis – Identifying and assessing future challenges for supply chain security in a multi-stakeholder environment. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(9), 1815–1833.
- Mitroff, I., Turoff, M., Gibran, K., & Linstone, H. (2019). 11.B. Philosophical and Methodological Foundations of Delphi.
- Morgado, E. M., Reinhard, N., & Watson, R. T. (1999). Adding Value to Key Issues Research Through Q-sorts and Interpretive Structured Modeling. *Commun. AIS*, 1(1es).
- Mulligan, P. (2002). Specification of a capability-based IT classification framework. *Information & Management*, 39(8), 647–658.
- Nambisan, S., Agarwal, R., & Tanniru, M. (1999). Organizational Mechanisms for Enhancing User Innovation in Information Technology. *MIS Quarterly*, 23(3), 365.
- Niederman, F., Brancheau, J. C., & Wetherbe, J. C. (1991). Information Systems Management Issues for the 1990s. *MIS Quarterly*, 15(4), 475–500.
- Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. *Information & Management*, 42(1), 15–29.
- Pedro, N., & Paiva Monteiro, J. (2017). CRITICAL SUCCESS FACTORS ON THE ORGANIZATIONAL DIMENSION OF E-LEARNING: AN E-DELPHI STUDY IN HIGHER EDUCATION (pp. 307–315). Apresentado na 10th annual International Conference of Education, Research and Innovation, Seville, Spain.
- Rowe, G., & Wright, G. (1999). The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis. *International Journal of Forecasting*, 15(4), 353–375.
- Rust, N. A. (2017). Can stakeholders agree on how to reduce human–carnivore conflict on Namibian livestock farms? A novel Q-methodology and Delphi exercise. *Oryx*, 51(2), 339–346.
- Samartinho, J. (2013). Liderança Virtual (e-Leadership) MODoCOMPETE e-LÍDER: Estudo Delphi com Q-Sort sobre a compreensão de competências específicas e características em e-Liderança.
- Santos, L. D. dos. (2004). *Factores determinantes do sucesso de serviços de informação online em sistemas de gestão de ciência e tecnologia* (PhD Thesis).

- Schmidt, R. C. (1997). Managing Delphi Surveys Using Nonparametric Statistical Techniques. *Decision Sciences*, 28(3), 763–774.
- Skinner, R., Nelson, R. R., Chin, W. W., & Land, L. (2015). The Delphi Method Research Strategy in Studies of Information Systems. *Communications of the Association for Information Systems*, 37.
- Skulmoski, G. J., Hartman, F. T., & Krahn, J. (2007). The Delphi Method for Graduate Research. *Journal of Information Technology Education: Research*, 6, 1–21.
- Soares, D. de S. (2010). *Interoperabilidade entre sistemas de informação na Administração Pública* (PhD Thesis).
- Susman, G. I., & Evered, R. D. (1978). An Assessment of the Scientific Merits of Action Research. *Administrative Science Quarterly*, 23(4), 582.
- Tan, M., & Teo, T. S. H. (2000). Factors Influencing the Adoption of Internet Banking. *Journal of the Association for Information Systems*, 1(1).
- Thomas, D. M., & Watson, R. T. (2002). Q-sorting and MIS Research: A Primer. *Communications of the Association for Information Systems*, 8.
- Tripp, D. (2005). Action research: a methodological introduction. *Educação e Pesquisa*, 31.
- Vernon, W. (2009). The Delphi technique: A review. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 16(2), 69–76.
- von der Gracht, H. A. (2008). The Delphi Technique for Futures Research. Em *The Future of Logistics* (pp. 21–68). Wiesbaden: Gabler.
- Wallis, J., Burns, J., & Capdevila, R. (2009). Q Methodology and a Delphi Poll: A Useful Approach to Researching a Narrative Approach to Therapy. *Qualitative Research in Psychology*, 6(3), 173–190.
- Watts, S., & Stenner, P. (2005). Doing Q methodology: theory, method and interpretation. *Qualitative Research in Psychology*, 2(1), 67–91.
- Williams, P. L., & Webb, C. (1994). The Delphi technique: a methodological discussion. *Journal of Advanced Nursing*, 19(1), 180–186.
- Worrell, J. L., Di Gangi, P. M., & Bush, A. A. (2013). Exploring the use of the Delphi method in accounting information systems research. *International Journal of Accounting Information Systems*, 14(3), 193–208.

Anexos

Anexo A - Testes de funcionalidades

Test Conditions

FS (FS1): Administração do sistema

Na tabela seguinte estão representadas as condições de teste, sem abordagem específica, sobre a administração do sistema, contendo as funcionalidades existentes e o tipo de verificação que será realizada, com a respetiva rastreabilidade.

Test Condition	Aspeto	Subdomínio	Comentário
	Verificação		
(FS1).1.1		Criar e eliminar um <i>template</i> de email	Verificar se funciona
(FS1).2.1		Introduzir um <i>username</i> , já existente, na criação de um dono de estudo	Fora de alcance
(FS1).2.2		Introduzir um <i>username</i> , que não existe na plataforma, na atribuição de um estudo	Fora de alcance
(FS1).3.1		Traduzir página de português para inglês	Verificar se o estado de tradução efetivamente muda

Prioridade: Média

FS (FS4): Alteração de dados pessoais

Na tabela seguinte estão representadas as condições de teste sobre a alteração de dados pessoais, sem abordagem específica, contendo as funcionalidades existentes e o tipo de verificação que será realizada, com a respetiva rastreabilidade.

Test Condition	Aspeto	Subdomínio	Comentário
	Verificação		
(FS4).1.1		Alterar password	Verificar se está a funcionar
(FS4).1.2		Recuperar password	Fora de alcance
(FS4).2.1		Alterar dados pessoais dos peritos	Verificar se está a funcionar
(FS4).2.2		Alterar dados pessoais dos restantes utilizadores	Verificar se está a funcionar

Prioridade: Baixa

Test Cases

FS (FS1): Administração do sistema

Nesta secção são representadas a fase de especificação dos casos de teste, derivados de cada condição de teste referida anteriormente. Deste modo os casos de teste são referentes à administração do sistema, cada condição de teste irá ser testada segundo pré-condições estabelecidas nestes casos de teste, tal como o *input* e o resultado esperado.

Test cases sem abordagem específica

Test Case ID: 1-1 Prioridade: Média Tracing: (FS1) 1.1 Propósito: Verificar e testar se as funcionalidades funcionam	
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta de administrador.
Input:	Criar um <i>template</i> de email, atualizar a página. Após isto, eliminar o mesmo <i>template</i> , e atualizar a página.
Resultado esperado:	É esperado que o sistema anuncie que o <i>template</i> de email foi criado e que este apareça na plataforma no seu devido sítio, para todos os utilizadores. Depois é esperado o mesmo, mas para a sua eliminação.

Test Case ID: 1-2 Prioridade: Média Tracing: (FS1) 2.1 Propósito: Testar a reação do sistema a um exemplo que esteja fora de alcance	
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta de administrador.
Input:	Introduzir o <i>username</i> 'bmvcostae', que já existe, na criação de um dono de estudo, no campo "username"
Resultado esperado:	É esperado que o sistema lance um aviso a avisar que o utilizador que se tentou adicionar já existe na base de dados da plataforma

Test Case ID: 1-3 Prioridade: Média Tracing: (FS1) 2.2 Propósito: Testar a reação do sistema a um exemplo que esteja fora de alcance	
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta de administrador.
Input:	Introduzir o <i>username</i> 'CR7', que não existe na base de dados da plataforma, na função atribuir estudo, no campo "Selecionar Dono do Estudo"
Resultado esperado:	É esperado que o sistema lance um aviso a avisar que o utilizador que se tentou adicionar não existe na base de dados da plataforma, e é necessário criá-lo

Test Case ID: 1-4 Prioridade: Média Tracing: (FS1) 3.1	
Propósito: Verificar e testar se as funcionalidades funcionam	
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta de administrador.
Input:	Traduzir páginas de português para inglês.
Resultado esperado:	É esperado que as páginas estejam disponíveis em inglês, e que o estado de tradução mude.

FS (FS2): Controlo/Criação de um estudo

Test cases para Scenario Testing

Test Case ID: 3 Prioridade: Alto Tracing: (FS2) 2	
Nome test case: Estudo criado com sucesso, com lista pré-definida e a não permitir adicionar itens Cenário: U1, S1.1, U2, S2.1, U3, S3.1, U4, S4.1, U5, S5.2, U6, S6.1, U7, S7.1, U8	
Input:	Começar a configuração de um estudo
	Escolher a opção lista pré-definida no tipo de início do estudo
	Escolher uma língua principal diferente da secundária. Neste caso será língua Portuguesa e a secundária será nenhuma.
	Determinar as datas de início e fim das rondas com datas e horas válidas
	Escolher a opção 'Não' em 'Permitir adicionar itens'
	Introduzir 5 itens
	Introduzir dois peritos que existam. Serão adicionados os peritos 'bruno.costa96' e 'bmvcosta'
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta do tipo 'dono de estudo'. É necessário que o estudo ainda não tenha sido iniciado e que esteja corretamente selecionado
Resultado esperado:	É esperado que o estudo seja criado e seja válido. O estudo deverá aparecer aos peritos com uma lista pré-definida. O estudo não deverá aceitar novos itens sugeridos pelos peritos. O estudo deverá aparecer como passível de ser respondido pelos peritos indicados quando entrar nas datas indicadas

Test Case ID: 5 Prioridade: Alto Tracing: (FS2) 4		Nome test case: Estudo não selecionado Cenário: U1, S1.2
Input:	Entrar na plataforma e não selecionar nenhum estudo	
	Começar a configuração carregando na opção 'Configurar Estudo'	
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta do tipo 'dono de estudo'. É necessário que o estudo ainda não tenha sido iniciado e que esteja corretamente selecionado	
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma informe o utilizador que não selecionou nenhum estudo e que, portanto, não o pode começar a configurar antes de o fazer.	

Test Case ID: 7 Prioridade: Alto Tracing: (FS2) 6		Nome test case: Nenhuma língua principal selecionada Cenário: U1, S1.1, U2, S2.1, U3, S3.2
Input:	Começar a configuração de um estudo	
	Escolher a opção lista pré-definida no tipo de início do estudo	
	Não selecionar nenhuma língua principal e seguir para a página seguinte	
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta do tipo 'dono de estudo'. É necessário que o estudo ainda não tenha sido iniciado e que esteja corretamente selecionado	
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma informe o utilizador que tem de selecionar uma língua principal para poder prosseguir para a definição de rondas	

Test Case ID: 8 Prioridade: Alto Tracing: (FS2) 7		Nome test case: Língua principal e secundária igual Cenário: U1, S1.1, U2, S2.1, U3, S3.3
Input:	Começar a configuração de um estudo	
	Escolher a opção lista pré-definida no tipo de início do estudo	
	Selecionar a língua principal igual à língua secundária	
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta do tipo 'dono de estudo'. É necessário que o estudo ainda não tenha sido iniciado e que esteja corretamente selecionado	
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma informe o utilizador que não pode ter a língua principal igual à secundária	

Test Case ID: 9 Prioridade: Alto Tracing: (FS2) 8		Nome test case: Data de início, de uma ronda, anterior à data atual do sistema Cenário: U1, S1.1, U2, S2.1, U3, S3.1, U4, S4.2
Input:	Começar a configuração de um estudo	
	Escolher a opção lista pré-definida no tipo de início do estudo	
	Selecionar a língua principal igual à língua secundária	
	Escolher uma língua principal diferente da secundária. Neste caso será língua Portuguesa e a secundária será nenhuma.	
	Determinar a data de início anterior à data atual que se encontra	
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta do tipo 'dono de estudo'.	
	É necessário que o estudo ainda não tenha sido iniciado e que esteja corretamente selecionado	
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma avise o utilizador de que a data de início da ronda é inválida e que tem de ser após a data e hora que se encontra no momento	

Test Case ID: 10 Prioridade: Alto Tracing: (FS2) 9		Nome test case: Data de início, de uma ronda, anterior à data atual do sistema Cenário: U1, S1.1, U2, S2.1, U3, S3.1, U4, S4.3
Input:	Começar a configuração de um estudo	
	Escolher a opção lista pré-definida no tipo de início do estudo	
	Selecionar a língua principal igual à língua secundária	
	Escolher uma língua principal diferente da secundária. Neste caso será língua Portuguesa e a secundária será nenhuma.	
	Determinar a data de início válida e uma data de fim, da ronda, anterior à data de início introduzida	
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta do tipo 'dono de estudo'.	
	É necessário que o estudo ainda não tenha sido iniciado e que esteja corretamente selecionado	
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma avise o utilizador de que a data de fim da ronda é inválida e que tem de ser após a data de início	

Test Case ID: 11 Prioridade: Alto Tracing: (FS2) 10		Nome test case: Número de itens inferior a 4 Cenário: U1, S1.1, U2, S2.1, U3, S3.1, U4, S4.1, U5, S5.1, U6, S6.2
Input:	Começar a configuração de um estudo	
	Escolher a opção lista pré-definida no tipo de início do estudo	
	Selecionar a língua principal igual à língua secundária	
	Escolher uma língua principal diferente da secundária. Neste caso será língua Portuguesa e a secundária será nenhuma.	
	Determinar as datas de início e fim das rondas com datas e horas válidas	
	Escolher a opção 'Sim' em 'Permitir adicionar itens'	
	Introduzir três itens	
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta do tipo 'dono de estudo'. É necessário que o estudo ainda não tenha sido iniciado e que esteja corretamente selecionado	
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma avise o utilizador de que tem de introduzir no mínimo quatro itens de forma a pirâmide poder ser construída	

Test Case ID: 12 Prioridade: Alto Tracing: (FS2) 11		Nome test case: Alterar itens com estudo já iniciado Cenário: U1, S1.1, U2, S2.1, U3, S3.1, U4, S4.1, U5, S5.1, U6, S6.3
Input:	Selecionar um estudo já iniciado	
	Carregar no botão 'Definir itens'	
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta do tipo 'dono de estudo'. É necessário que o estudo ainda não tenha sido iniciado e que esteja corretamente selecionado	
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma avise o utilizador que o estudo já foi iniciado e que enquanto uma ronda estiver aberta não se pode alterar os itens	

Test Case ID: 13 Prioridade: Alto Tracing: (FS2) 12		Nome test case: Introdução de perito inexistente Cenário: U1, S1.1, U2, S2.1, U3, S3.1, U4, S4.1, U5, S5.2, U6, S6.1, U7, S7.2
Input:	Começar a configuração de um estudo	
	Escolher a opção lista pré-definida no tipo de início do estudo	
	Selecionar a língua principal igual à língua secundária	
	Escolher uma língua principal diferente da secundária. Neste caso será língua Portuguesa e a secundária será nenhuma.	
	Determinar as datas de início e fim das rondas com datas e horas válidas	
	Escolher a opção 'Sim' em 'Permitir adicionar itens'	
	Introduzir mais de quatro itens. Vamos assumir que serão 5	
	Adicionar perito 'cristianoronaldo7' ao estudo, perito inexistente na plataforma.	
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta do tipo 'dono de estudo'.	
	É necessário que o estudo ainda não tenha sido iniciado e que esteja corretamente selecionado	
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma avise o utilizador de que o perito introduzido não existe na plataforma e que deve proceder ao registo deste perito	

Test Case ID: 14 Prioridade: Alto Tracing: (FS2) 13		Nome test case: Adicionar perito já adicionado ao mesmo estudo Cenário: U1, S1.1, U2, S2.1, U3, S3.1, U4, S4.1, U5, S5.2, U6, S6.1, U7, S7.3
Input:	Começar a configuração de um estudo	
	Escolher a opção lista pré-definida no tipo de início do estudo	
	Escolher uma língua principal diferente da secundária. Neste caso será língua Portuguesa e a secundária será nenhuma.	
	Determinar as datas de início e fim das rondas com datas e horas válidas	
	Escolher a opção 'Sim' em 'Permitir adicionar itens'	
	Introduzir mais de quatro itens. Vamos assumir que serão 5	
	Introduzir dois peritos que existam. Serão adicionados os peritos 'bruno.costa96' e 'bmvcosta'	
	Adicionar novamente o perito 'bmvcostae'	
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta do tipo 'dono de estudo'.	
	É necessário que o estudo ainda não tenha sido iniciado e que esteja corretamente selecionado	
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma avise o utilizador de que o perito introduzido já está adicionado ao estudo em questão	

Test Case ID: 15
Prioridade: Alto
Tracing: (FS2) 14

Nome test case: Adicionar apenas um perito
Cenário: U1, S1.1, U2, S2.1, U3, S3.1, U4, S4.1, U5, S5.2, U6, S6.1, U7, S7.4

Input:	Começar a configuração de um estudo
	Escolher a opção lista pré-definida no tipo de início do estudo
	Escolher uma língua principal diferente da secundária. Neste caso será língua Portuguesa e a secundária será nenhuma.
	Determinar as datas de início e fim das rondas com datas e horas válidas
	Escolher a opção 'Sim' em 'Permitir adicionar itens'
	Introduzir mais de quatro itens. Vamos assumir que serão 5
	Introduzir o perito 'bmvcostae'
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta do tipo 'dono de estudo'.
	É necessário que o estudo ainda não tenha sido iniciado e que esteja corretamente selecionado
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma avise o utilizador de que introduzir apenas um perito torna o estudo inválido, e que são necessários no mínimo dois peritos

Test cases sem abordagem específica

Test Case ID: 16-3
Prioridade: Alto
Tracing: (FS2) 15.3

Propósito: Verificar e testar se as funcionalidades funcionam

Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta de 'Dono de estudo'
Input:	Ordenar os itens manualmente. Primeiro o item 'C', segundo o item 'A', seguido do item 'E' e de 'B' e 'D'
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma guarde a ordenação feita e que esta apareça desta mesma forma noutras páginas

Test Case ID: 16-4
Prioridade: Alto
Tracing: (FS2) 15.4

Propósito: Verificar e testar se as funcionalidades funcionam

Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta de 'Dono de estudo'
Input:	Eliminar o item 'D'
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma elimine o item 'D' e que este não apareça mais em nenhuma página, nem para mais nenhum utilizador

Test Case ID: 17-1	
Prioridade: Alto	
Tracing: (FS2) 16.1	
Propósito: Verificar e testar se as funcionalidades funcionam	
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta de 'Dono de estudo'
Input:	Enviar email de teste
Resultado esperado:	É esperado que o criador do estudo receba o email de teste enviado no seu email

Test Case ID: 17-2	
Prioridade: Alto	
Tracing: (FS2) 16.2	
Propósito: Verificar e testar se as funcionalidades funcionam	
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta de 'Dono de estudo'
Input:	Enviar email para os peritos
Resultado esperado:	É esperado que os peritos adicionados no estudo, e selecionados para receberem o email, recebam o email

FS (FS3): Resposta a um estudo

Test cases sem abordagem específica

Test Case ID: 19-1	
Prioridade: Alta	
Tracing: (FS3) 2.1	
Propósito: Verificar e testar se as funcionalidades funcionam	
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta de 'Perito'
Input:	Depois de distribuídos os itens, carregar na opção 'reiniciar quadro'
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma reinicie o quadro e limpe as opções que tinham sido escolhidas, revertendo todos os itens para o estado 'ND'

Test Case ID: 20-1	
Prioridade: Alta	
Tracing: (FS3) 3.1	
Propósito: Verificar e testar se as funcionalidades funcionam	
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta de 'Perito'
Input:	Carregar na página 'Resultados' do estudo e verificar
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma atribua os pontos corretamente, de vários peritos, e que as componentes estatísticas estejam corretas

Test Case ID: 20-2

Prioridade: Alta

Tracing: (FS3) 3.2

Propósito: Verificar e testar se as funcionalidades funcionam

Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta de 'Perito'
Input:	Carregar na página 'Resultados' do estudo e verificar o anonimato
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma não permita a peritos ver as restantes respostas dos peritos associadas aos seus nomes, mas sim apenas a distribuição das respostas, sem nomes

Test Case ID: 21

Prioridade: Alta

Tracing: (FS3) 4.1

Propósito: Verificar e testar se as funcionalidades funcionam

Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta de 'Perito'
Input:	Carregar na página 'Resultados' e exportar os resultados em ficheiro excel, através do botão correspondente
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma exporte os dados num ficheiro excel, com os valores iguais aos apresentados na página de resultados

Test cases para Equivalence Partitioning

Test Case ID: 25

Prioridade: Alta

Tracing: (FS3) 8

Propósito: Verificar e testar se as funcionalidades funcionam. Testar a reação do sistema a um exemplo de uma amostra válida

Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta de 'Perito', e a responder a um estudo criado com 5 itens
Input:	Responder ao estudo, distribuir os itens no 1º grupo e passar para a 2º fase de distribuição
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma crie uma pirâmide não perfeita com 3 neutros ($9=3^2$) e com [Nº de elementos de cada lado – ($\frac{1}{2} * \text{itens a retirar aos 9}$)] itens de cada lado.

Test Case ID: 26

Prioridade: Alta

Tracing: (FS3) 9

Propósito: Verificar e testar se as funcionalidades funcionam. Testar a reação do sistema a um exemplo de uma amostra válida

Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta de 'Perito', e a responder a um estudo criado com 18 itens
Input:	Responder ao estudo, distribuir os itens no 1º grupo e passar para a 2º fase de distribuição
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma crie uma pirâmide não perfeita com 5-1 neutros ($25=5^2$) com [Nº de elementos de cada lado – (parte inteira de (itens a retirar aos 25/2))] itens de cada lado

Test Case ID: 27 Prioridade: Alta Tracing: (FS3) 10	Propósito: Verificar e testar se as funcionalidades funcionam. Testar a reação do sistema a um exemplo de uma amostra válida
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com uma conta de 'Perito', e a responder a um estudo criado com 8 itens
Input:	Responder ao estudo, distribuir os itens no 1º grupo e passar para a 2º fase de distribuição
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma crie uma pirâmide não perfeita com 3 neutros +1 ($9=3^2$) com [Nº de elementos de cada lado – 1] itens de cada lado

FS (FS4): Alteração de dados pessoais

Test cases sem abordagem específica

Test Case ID: 28-1 Prioridade: Baixa Tracing: (FS4) 1.1	Propósito: Verificar e testar se as funcionalidades funcionam
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema com qualquer tipo de conta
Input:	Carregar na opção 'A minha conta' e em 'Alterar dados pessoais' e proceder à alteração da password Fazer <i>log off</i> e realizar login com a nova password
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma registre a nova password com sucesso e permita o login com a mesma

Test Case ID: 28-2 Prioridade: Baixa Tracing: (FS4) 1.2	Propósito: Verificar e testar se as funcionalidades funcionam
Pré-condições:	É necessário não estar ligado ao sistema
Input:	Carregar na opção 'Esqueceu-se da password?' e inserir o email
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma envie um email de recuperação de password para o email inserido

Test Case ID: 29-1 Prioridade: Baixa Tracing: (FS4) 2.1	Propósito: Verificar e testar se as funcionalidades funcionam
Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema, com uma conta de 'Dono de estudo'
Input:	Carregar na opção 'Alterar dados pessoais peritos' e alterar os dados
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma altere e registre os novos dados pessoais

Test Case ID: 29-2

Prioridade: Baixa

Propósito: Verificar e testar se as funcionalidades funcionam

Tracing: (FS4) 2.2

Pré-condições:	É necessário estar ligado ao sistema, com uma conta de 'Dono de estudo' ou 'Admin'
Input:	Carregar na opção 'A minha conta' e de seguida 'Alterar dados pessoais' e proceder a alterações
Resultado esperado:	É esperado que a plataforma altere e registe os novos dados pessoais

Test procedure Specification e Test Execution

Test procedure ID	Objetivo e Prioridade
I-1	O objetivo deste test procedure é testar e validar o sistema a nível das funcionalidades de administração do sistema, sem abordagem em específico Prioridade: Média

Procedure

Passo nº Test Case	Atividades	Resultado esperado	Resultado real	Resultado do teste
1 1-1	Login como Administrador e dirigir-se à página 'Gestão Email'	<i>Template</i> de email criado e que este apareça na plataforma, para todos os utilizadores. Depois é esperado o mesmo, mas para a sua eliminação	<i>Template</i> de email criado e disponível para todos os <i>usernames</i> . Eliminação do <i>template</i> também funciona	✓
2 1-2	Login como Administrador e abrir página 'Criar Dono de estudo'	Aviso a informar que se tentou adicionar um <i>username</i> que já existe	Aviso 'Utilizador duplicado'	✓
3 1-3	Login como Administrador e abrir página 'Criar/Atribuir estudo'	Aviso a informar que o <i>username</i> introduzido não existe	Aviso 'Utilizador não existe'	✓
4 1-4	Login como Administrador e abrir página 'Traduzir a Língua'	Mudança no estado de tradução da língua	Todas as páginas passam para estado 'tradução completa' exceto uma	✓

Test procedure ID	Objetivo e Prioridade			
I-2-2	O objetivo deste test procedure é testar e validar o sistema a nível das funcionalidades de controlo/criação de um estudo, sem uma abordagem em específico Prioridade: Alta			
Procedure				
Passo nº Test Case	Atividades	Resultado esperado	Resultado real	Resultado do teste
1 16-1	Login como 'Dono de estudo' e abrir página 'Definir itens'. Adicionar 'A' 'B' 'C' 'D' e 'E' como itens, numa segunda ronda, e ordenar de forma random	É esperado a ordenação dos itens por ranking	Os itens são apresentados pelo ranking agregado da ronda anterior	✓
2 16-2	Login como 'Dono de estudo' e abrir página 'Definir itens'. Adicionar 'A' 'B' 'C' 'D' e 'E' como itens, e ordenar de forma random	É esperado a ordenação dos itens alfabeticamente	Os itens são apresentados por ordem alfabética	✓
3 16-3	Login como 'Dono de estudo' e abrir página 'Definir itens'. Adicionar 'A' 'B' 'C' 'D' e 'E' como itens	É esperado que os itens sejam ordenados pela ordem 'C' 'A' 'E' 'B' 'D'	Os itens são apresentados com a ordem 'C' 'A' 'E' 'B' 'D'	✓
4 16-4	Login como 'Dono de estudo' e abrir página 'Definir itens'.	É esperado que o item 'D' não apareça	O item 'D' é eliminado e deixa de ser apresentado	✓
5 17-1	Login como 'Dono de estudo' e abrir página 'Criar/Editar Templates de Email'	É esperado que seja recebido um email por parte do criador do estudo	O email de teste é recebido com sucesso	✓
6 17-2	Login como 'Dono de estudo' e abrir página 'Criar/Editar Templates de Email'	É esperado que seja recebido um email por parte dos peritos selecionados para tal receção	O email para os peritos é recebido com sucesso	✓

Test procedure ID	Objetivo e Prioridade			
I-3-1	O objetivo deste test procedure é testar e validar o sistema a nível das funcionalidades de resposta a um estudo, sem uma abordagem em específico Prioridade: Alta			
Procedure				
Passo nº Test Case	Atividades	Resultado esperado	Resultado real	Resultado do teste
1 18-1	Login como 'Perito' e abrir página 'Responder à ronda'	Aviso a informar que a distribuição é inválida/já escolheu demasiados itens para esse grupo	Aviso 'Já preencheu o lugar de importância Mais Importante'	✓
2 18-2	Login como 'Perito' e abrir página 'Responder à ronda'	Aviso a informar de que ainda falta alocar um item num dos 3 grupos	Aviso 'Preencha o quadro todo'	✓
3 19-1	Login como 'Perito' e abrir página 'Responder à ronda', e responder à primeira fase	É esperado que o quadro de respostas reinicie e fique vazio	O Quadro é limpo depois de clicar no botão e fica vazio	✓
4 20-1	Login como 'Perito' e abrir página 'Responder à ronda', e responder ao estudo	É esperado que os resultados do estudo estejam em conformidade, a nível de pontuação e agregações estatísticas, com as respostas dadas	Os resultados são apresentados com as escolhas efetuadas por cada ronda respondida	✓
5 20-2	Login como 'Perito' e abrir página 'Responder à ronda', e responder ao estudo	É esperado que não seja possível verificar as respostas e nomes dos restantes peritos do estudo, apenas a distribuição que estes fizeram	Não é possível verificar os nomes dos restantes peritos que participaram no estudo	✓
6 21	Login como 'Perito' e abrir página 'Responder à ronda', e responder ao estudo	É esperado que inicie a transferência de um ficheiro excel, com os valores iguais aos da página de visualização de resultados	É transferido um ficheiro excel, com os mesmos dados das tabelas apresentadas na página de visualização de resultados	✓

Test procedure ID	Objetivo e Prioridade			
I-4	O objetivo deste test procedure é testar e validar o sistema a nível das funcionalidades de alteração de dados pessoais, sem nenhuma abordagem específica Prioridade: Baixa			
Procedure				
Passo nº Test Case	Atividades	Resultado esperado	Resultado real	Resultado do teste
1 28-1	Login com cada um dos tipos de conta	É esperado que seja possível realizar o login com a nova password	Só é possível alterar a password do tipo de conta 'Dono de estudo'	✓
2 28-2	Carregar na página de login	É esperado a receção do email de recuperação com o <i>reset</i> da password	Receção de email de recuperação de password	✓
3 29-1	Login com conta do tipo 'Dono de estudo'	É esperado que os dados dos peritos sejam modificados e guardadas as alterações	Os dados dos peritos são alterados e registados	✓
4 29-2	Login como 'Dono de estudo' ou 'Administrador'	É esperado que os dados pessoais alterados sejam registados conforme as alterações	Os dados pessoais são alterados e registados	✓

Anexo B - Perguntas no formulário

Geral: como avalia a experiência na plataforma?

- Primeira Impressão – De **1 Terrível a 7 Fantástico**
- Facilidade de uso – De **1 Difícil a 7 Fácil**
- Experiência de utilização – De **1 Frustrante a 7 Satisfatória**
- Uso ao longo do tempo – De **1 Maçante a 7 Estimulante**
- Liberdade de uso – De **1 Rígido a 7 Flexível**

Criação de um estudo:

- Plataforma quanto à criação de estudos – De **1 Complexa a 5 Intuitiva**
 - A plataforma é intuitiva ou é complexa e requer explicações adicionais? Leva a erros de utilização facilmente devido à sua complexidade?
- Questões/Itens – De **1 Rígido a 5 Flexível**
 - O tipo de questões/itens possíveis e a sua formatação, tal como a sua ordem.
- Correções das questões/itens – De **1 Não é possível a 5 Flexível**
 - Se é possível a qualquer momento, apenas em alguns ou não é possível de todo.
- Variante do método Delphi – De **1 Não é explicada a 5 Percetível**
 - A(s) variante(s) do método Delphi utilizada(s) na plataforma.
- Gestão de estudo na generalidade – De 1 Dificultada a 5 Facilmente mantida
- Gestão dos participantes – De **1 Rígido a 5 Flexível**
 - Como é gerido os contactos dos participantes e como é a organização/agrupamento destes conforme o que o investigador necessita.
- Anonimato dos participantes do estudo – De **1 Não existe anonimato a 5 Anonimato completo**
 - O anonimato dos participantes é garantido entre os peritos de um estudo? É garantido o anonimato dos peritos mesmo em relação ao investigador?
- Visualização de resultados – De **1 Complexa a 5 Intuitiva**

Resposta a um estudo

- Plataforma quanto à resposta de um estudo – De **1 Complexa a 5 Intuitiva**
 - A plataforma é intuitiva ou é complexa e requer explicações adicionais? Leva a erros de utilização facilmente devido à sua complexidade?
- Processo Q-Sort – De **1 Demasiado Complexo a 5 Boa organização**
 - Organização do processo Q-Sort por grupos e níveis, e utilização da matriz/pirâmide Q-Sort.
- Variante do método Delphi – De **1 não é explicada a 5 Percetível**
- Mensagens de ajuda durante o processo – De **1 Inexistente/não ajuda a 5 Ajudam/Úteis**
- Visualização de resultados – De **1 Complexa a 5 Percetível**

Desempenho da plataforma:

- Velocidade de carregamento das páginas – De **1 Demasiado lento a 5 Rápido**
- Adequado para todos os tipos de utilizadores – De **1 Nunca a 5 Sempre**

Navegabilidade:

- Funcionalidades disponíveis na plataforma – De **1 Pouco claro a 5 Devidamente identificados**
- Links da plataforma – De **1 Confusos a 5 Consistentes e claros**
- URL da plataforma – De **1 Difícil de recordar a 5 Facilmente memorável**
- Aceder à página inicial/Homepage – De **1 Nunca a 5 Sempre**
 - Se é possível o acesso à página inicial/Homepage da plataforma a partir de qualquer página e situação.
- Botão voltar – De **1 Nunca a 5 Sempre**
 - Se o botão voltar à página anterior está disponível em todas as páginas
- Elementos clicáveis De **1 Não são intuitivos a 5 Claramente identificáveis**
 - Os elementos clicáveis, tal como botões, links, ou opções acionáveis são perceptíveis e estão destacados.

Design:

- O design é consistente e intuitivo – De **1 Discordo bastante a 5 concordo bastante**
- O design é visualmente apelativo – De **1 Torna-se cansativo a 5 concordo bastante**
- O contraste entre o fundo e a fonte de texto – De **1 Desadequada a 5 Adequada**
- O tamanho e estilo da tipografia – De **1 Ilegível a 5 Nítido e perceptível**

Formulários e mensagens:

- Mensagens de erro – De **1 Discordo bastante a 5 Concordo bastante**
 - As mensagens de erro são claras, perceptíveis e localizam o erro a que se referem
- Feedback das ações – De **1 Discordo bastante a 5 Concordo bastante**
 - Existem mensagens de aviso e de feedback das ações realizadas pelo utilizador (por exemplo de submissão com sucesso ou de erro).
- Campos a preencher – De **1 Confusas/Não acrescentam a 5 Úteis e claras**
 - Informações e ajuda para a escrita dos campos a preencher.
- Cancelar ações – De **1 Nunca a 5 Sempre**
 - Existem mensagens de aviso quando se pretende cancelar uma ação de forma a evitar enganos.

Organização da informação:

- Organização das páginas da plataforma – De **1 Confusa a 5 Bastante clara**
 - Como é feita a organização da informação, se é constante e previsível através de toda a estrutura. Arrumação do conteúdo.
- Informação relevante e crítica – De **1 Não difere do restante a 5 Destacada**

- Títulos – De **1 Confusos a 5 Claros e coerentes**
 - Títulos das páginas e várias secções em todas as páginas.

Disponibilização de serviços:

- Informações ao longo do processo – De **1 Nunca a 5 Sempre**
 - Existe informação sobre as várias fases do processo.
- Ajuda – De **1 Não ajuda a 5 Ajuda**
 - A ajuda é clara, está perfeitamente visível e ajuda a resolver o problema.
- Informação e terminologia – De **1 Nunca a 5 Sempre**
 - A informação e terminologia usada é simples, intuitiva e objetiva.

Anexo C - Itens utilizados no estudo Exemplo (Teste usabilidade)

As seguintes proposições foram utilizadas, a título de exemplo, no teste de usabilidade que o grupo de testers participou.

O tema do estudo exemplo foi “As 7 propostas com mais votos do orçamento Participativo a nível nacional do ano de 2018.” e as proposições foram as seguintes:

- **Título:** Infância sem violência
Descrição: 75000 €. Em Portugal, muitas crianças são expostas todos os anos à violência da tauromaquia, assistindo ou participando em eventos tauromáquicos, colocando muitas vezes em risco a sua segurança e integridade física. Propomos a realização de uma campanha nacional alertando para a "violência física e mental da tauromaquia" e o seu impacto nos mais jovens.
- **Título: Agri “Cultura” Intercambio de Agricultura**
Descrição: 75000 €. Quando observamos o cenário atual da Agricultura em Portugal, podemos notar um número bastante reduzido de jovens nesta área. acreditamos que cabe ao estado, o dever de promover a “redistribuição” para uma equidade entre o Interior e o Litoral, e “facilitar” a interligação e estabelecimento de trocas nos mais diversos aspetos (Culturais, Desportivos, Tecnológico etc...) com outras regiões espalhas pelo país.
- **Título: Tauromaquia para Todos**
Descrição: 50000 €. esta proposta tem como objetivo a criação de um programa de difusão de informação e conhecimento sobre a cultura tauromáquica de Portugal, na sua diversidade territorial e multiplicidade temática, na sua componente material e na sua componente imaterial, aos cidadãos.
- **Título: Bike Energy**
Descrição 300000 €. Esta proposta tem como objetivo principal fomentar a sustentabilidade ambiental através do desporto. Pretende-se dinamizar programas e atividades de educação ambiental em meio escolar, recorrendo a atletas de ciclismo e a técnicos das Agência de Energia locais.
- **Título: FEIRA DAS LAMBARICES**
Descrição 250000 €. Megaevento cultural que consiga atrair bastantes pessoas para que seja possível promover os nossos doces nacionais. O modelo do evento seria de 3 dias bem publicitado, em cada dia teria um artista internacional como cabeça de cartaz e

um artista secundário, depois haveria uma zona de restauração e uma zona de promoção dos produtos

- **Título: Promover a Qualidade de Vida das Mulheres Vítimas de Violência Doméstica e de Género**

Descrição 250000 €. Promoção da igualdade de oportunidades para a melhoria da qualidade de vida das populações. Tem 3 grandes áreas de intervenção: 1 – Gabinete de Atendimento e Apoio à Vítima de VD e Autonomização de Vítimas (reintegração social e profissional) 2 – Ações e campanhas de Informação e Sensibilização 3 – Empregar com Igualdade – Ações de sensibilização de empregadores e trabalhadores sobre a igualdade salarial, igualdade de oportunidades e de género.

- **Título: Portugal sem Touradas**

Descrição 200000 € O projeto Portugal sem Touradas (PST) é uma iniciativa de cidadãos que visa uma intervenção informativa e educativa sobre a atividade tauromáquica junto da população portuguesa. O principal objetivo do projeto é desmistificar os princípios em que a atividade se autojustifica e contribuir para a construção de um pensamento crítico face à mesma no seio da sociedade portuguesa.



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Guia de avaliação de usabilidade e-Delphi

Bruno Miguel Vieira da Costa

Março 2019

Objetivo do guia

Este guia tem como objetivo testar a usabilidade da plataforma e-Delphi, de forma a localizar fraquezas e áreas a ser melhoradas. Os testes serão com utilizadores “reais”, realizando as tarefas essenciais de um estudo Delphi para depois preencherem um formulário com várias questões sobre a usabilidade e experiência pessoal na utilização desta plataforma.

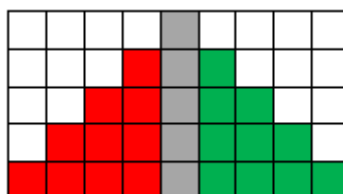
Para concretizar este objetivo, e de forma a facilitar a participação e minimizar o esforço por parte do grupo de *testers*, este guia é constituído por uma introdução, muito sucinta, da plataforma e-Delphi, do método que esta utiliza, as tarefas que fazem parte de um processo normal de criação/resposta de um estudo, as instruções para a realização das tarefas/resposta do questionário e o link para o questionário.

Delphi (com Q-sort)

O método Delphi, aplicado na plataforma sobre teste, é uma técnica de comunicação que extrai, refina e agrega a opinião e experiência global de um painel de peritos sobre um problema complexo em estudo. O seu objetivo é obter um consenso confiável entre estes peritos, se for possível chegar até este, através de questionários sistemáticos, utilizando rondas, intercalados com feedback da opinião coletiva de cada ronda, sendo este processo realizado até se atingir os critérios de paragem.

As características principais deste método são a garantia de anonimato do perito, o processo iterativo (rondas), o feedback controlado das respostas, a dispensabilidade de presença física e a agregação estatística global da opinião dos peritos.

Com a Q-sort, a resposta dada é através da ordenação dos itens fornecidos pelo nível de importância ou de influência para o problema em estudo, através da sua posição numa matriz Q-sort, que se pode visualizar na seguinte imagem:



Cada quadrado representa a posição que um item irá ter em relação aos outros, sendo o grupo a vermelho, os itens de menor influência/importância, e os de verde, o contrário. O grupo do meio, a cinzento, representa o grupo neutro. Os quadrados nos extremos são os de maior valor, diminuindo em direção ao centro, até ao grupo neutro. Este tipo de ordenação e resposta ao questionário permite não só avaliar um item individualmente, como em relação aos outros, permitindo assim visualizar o problema como um todo e não questão a questão.

Plataforma e-Delphi

e-Delphi é uma plataforma online que permite realizar estudos/inquéritos utilizando o método Delphi com Q-sort, com capacidade para a gestão de emails e convites, perfis de utilizador e possibilidade de realizar estudos em múltiplas línguas.

Como dono de um estudo, tendo o papel de investigador, a plataforma permite a construção de estudos com vários itens/proposições, a sua forma de apresentação, o agendamento de múltiplas rondas, a gestão dos peritos convidados, a gestão desses convites com um sistema de *templates* de emails e a possibilidade de ter um estudo em múltiplas línguas, caso estas existam na plataforma. Pode-se também visualizar os resultados por ronda e na sua totalidade, como extrair estes dados para um ficheiro excel.

Como perito convidado para responder a um estudo, as respostas são feitas através do Q-sort e da sua matriz, fazendo a organização das proposições por níveis e grupos pela relevância avaliada pelo perito, através da matriz Q. Podem também sugerir novos

itens/proposições, caso o dono de estudo tenha permitido tal opção. Os peritos também podem visualizar os resultados de uma ronda, mas apenas as suas, de forma a manter o anonimato entre os peritos.

Instruções para a participação nos testes

Com este teste de usabilidade pretende-se medir a situação atual da plataforma e quais as áreas mais importantes a serem corrigidas/melhoradas, portanto **pede-se total honestidade nas respostas tal como o máximo de sugestões/criticas** nas secções que tal é pedido, mesmo que estas sejam vagas ou pouco articuladas, todas as opiniões são bem-vindas.

Pela mesma razão mencionada acima, e como o importante é mesmo medir a usabilidade e a experiência pessoal na utilização da plataforma e em relação ao método nela aplicado, é importante que a plataforma seja explorada ao máximo e que além das tarefas indicadas tentem também utilizar as opções de ajuda disponíveis na plataforma e explorar todas as opções disponíveis. As tarefas indicadas na secção seguinte são apenas para garantir que todo o processo normal é seguido.

De forma a se poder também medir o tempo necessário para cada conjunto de tarefas ser realizado, antes de se iniciar cada grupo de tarefas, **através de um cronómetro** (por exemplo do telemóvel), **registre o tempo que demorou a partir do momento em que iniciou as tarefas até a sua conclusão** para posteriormente registar estes tempos no formulário indicado no final deste documento.

Também de forma a facilitar o seguimento das tarefas indicadas a seguir, sugere-se que este pdf seja aberto no telemóvel, enquanto as ações são feitas na plataforma de forma a poupar tempo e esforço na sua realização. Outra dica é que, todas as opiniões que surjam ao longo da realização das tarefas sugeridas, sejam registadas para uma maior facilidade na resposta ao formulário.

Tarefas a realizar

As tarefas a realizar de forma a cobrir um processo normal, tanto da criação, como de resposta a um estudo serão enunciadas a seguir, divididas em dois grupos.

Criar/Configurar um estudo (como dono do estudo)

Aceder a <http://e-delphi.gavea.dsi.uminho.pt/edelphi/index.php> e fazer login na plataforma com as seguintes informações:

User: bc **Pass:** teste1234

Após o Login, começar a configuração do estudo Delphi que contenha o seu nome, (por exemplo: “EstudoBruno”) através do separador “Seleção de estudos”, **selecionando o estudo indicado** e apenas esse.

1. **Configurar estudo:** Preencher os campos com valores fictícios. No campo ‘Tipo de início’ escolher Itens pré-definidos, de forma a se poder testar a usabilidade dessa opção.
2. **Definir ronda:** Preencher os campos como entender. Tente que a data de término da ronda seja próxima da hora a que se encontra (aconselha-se 10 minutos), para no fim destas tarefas poder terminar o estudo exemplo, ou voltar a tentar outra ronda.
3. **Definir itens:** Preencher até 5 itens com informação fictícia. Testar as ordenações possíveis. Tente apagar 1 ou 2 itens e volte a adicionar 2 itens à lista.
4. **Definir peritos:** Adicione os seguintes peritos, através do campo pesquisa, apenas a título de exemplo: ‘bmvcostae’ e ‘bruno.costa96’. Tente eliminar os peritos e voltar a adicionar os mesmos.
5. **Criar/Editar templates de emails:** Explore as opções que tem disponíveis. No campo “selecionar templates” se tiver pressionado ‘templates’, visualize o template existente e pressione ‘usar modelo’ para o poder editar. Na outra opção do mesmo campo ‘Emails’ pode visualizar os templates em que pressionou ‘usar’, criar um novo, editar os existentes, e enviá-los para os peritos participantes. Teste todas estas possibilidades.

Após estas tarefas volte à página inicial, selecione o ‘Melhores jogadores 2018’ (apenas como exemplo), depois em ‘informação de estudos’ na página inicial, selecione informação de rondas, selecione as rondas e veja as informações presentes, de ambas as rondas.

Concluído este grupo de tarefas, dê por terminado o cronómetro e passe para o seguinte.

Responder a um estudo (como um perito)

Com os dados que receberam pelo email, a convidar para este estudo exemplo, fazer o login na plataforma.

Clicar em responder o estudo selecionado, escolher a língua entre as disponíveis

1. **Definir grupos de importância:** Seguir as instruções da plataforma e distribuir os itens pelos 3 grupos.
2. **Definir níveis de importância:** Mais uma vez seguir as instruções da plataforma e distribuir agora cada item pelo valor de importância que irá ter.
3. Confirmar quadro que escolheu. Depois disto poderá sugerir novos itens. Sugira algo mesmo que fictício.
4. Visualize os resultados da sua resposta.

Só será realizada uma ronda, apesar de normalmente este tipo de estudos terem 2 ou 3 rondas, em média, devido a constrangimentos a nível de tempo e de forma a não exigir ainda mais esforço por parte dos *testers*.

Formulário

Após as tarefas anteriores serem concluídas, e com os tempos cronometrados, é pedido que respondam ao formulário seguinte: <https://forms.gle/UrRrVJmcU1Ghhm19>

Caso necessite de reavivar a memória, poderá voltar à plataforma, e voltar a fazer o primeiro grupo de tarefas, configurando nova ronda. No caso do segundo grupo de tarefas, pode repetir o processo todo, até ao fim da ronda, alterando as suas respostas.

Anexo E – Melhorias efetuadas

Nesta secção encontra-se mais alguns exemplos de melhorias efetuadas na plataforma, tal como a versão original antes das melhorias.

Edição de emails

The screenshot shows the 'Edição de Template de Email' interface in the improved version. It features a clean, modern design with a blue sidebar on the left containing navigation options like 'Administração', 'Criar Dono de Estudo', and 'Gestão Email'. The main content area has a white background with a light blue header. The form includes fields for 'Nome do template:' (1ª ronda do estudo Del) and 'Assunto:' (Estudo x), with 'Atualizar' and 'Voltar' buttons. The 'Corpo do email' section contains a rich text editor with a toolbar and a preview area. The preview text is: 'Caro <-11;Primeironome-> <-12;Ultimonome->, Na sequência do convite que lhe foi formulado há uns dias atrás, com vista à participação num estudo Delphi sobre <-41;Nomeoestudo->, no qual aceitou participar, gostaria de o informar que tem hoje início a primeira ronda desse estudo. Esta ronda permanecerá aberta para resposta entre as datas <-31;Datadeinicio-> e <-32;Datadefim->. O modo de participação é simples, consistindo na resposta a um questionário via Web. Estruturalmente, o questionário é composto por uma lista de xx itens que se julga constituírem xxxxxx. Aquilo que lhe é solicitado, ao longo do questionário, é que:'. To the right of the editor are filter buttons: 'Perito', 'Dono do estudo', 'Ronda', 'Estudo', and 'Outros'.

Figura 30 - Versão melhorada da edição de templates

The screenshot shows the 'Edição de Template de Email' interface in the original version. It has a more cluttered layout with a blue sidebar on the left. The main content area has a white background with a light blue header. The form includes fields for 'Nome do template:' (1ª ronda do estudo Del) and 'Assunto:' (Estudo x), with 'Atualizar' and 'Voltar' buttons. The 'Corpo do email' section contains a rich text editor with a toolbar and a preview area. The preview text is: 'Caro <-11;Primeironome-> <-12;Ultimonome->, Na sequência do convite que lhe foi formulado há uns dias atrás, com vista à participação num estudo Delphi sobre <-41;Nomeoestudo->, no qual aceitou participar, gostaria de o informar que tem hoje início a primeira ronda desse estudo. Esta ronda permanecerá aberta para resposta entre as datas <-31;Datadeinicio-> e <-32;Datadefim->. O modo de participação é simples, consistindo na resposta a um questionário via Web. Estruturalmente, o questionário é composto por uma lista de xx itens que se julga constituírem xxxxxx. Aquilo que lhe é solicitado, ao longo do questionário, é que:'. Below this, there are two numbered list items: '1) Ordene os vários itens de acordo com a sua percepção sobre o grau de influência que cada um deles assume no xxxxxx;' and '2) Indique novos itens que lhe pareçam relevantes.'. To the right of the editor are filter buttons: 'Perito', 'Dono do estudo', 'Ronda', 'Estudo', and 'Outros'.

Figura 31 - Versão original da edição de templates

Administração de língua

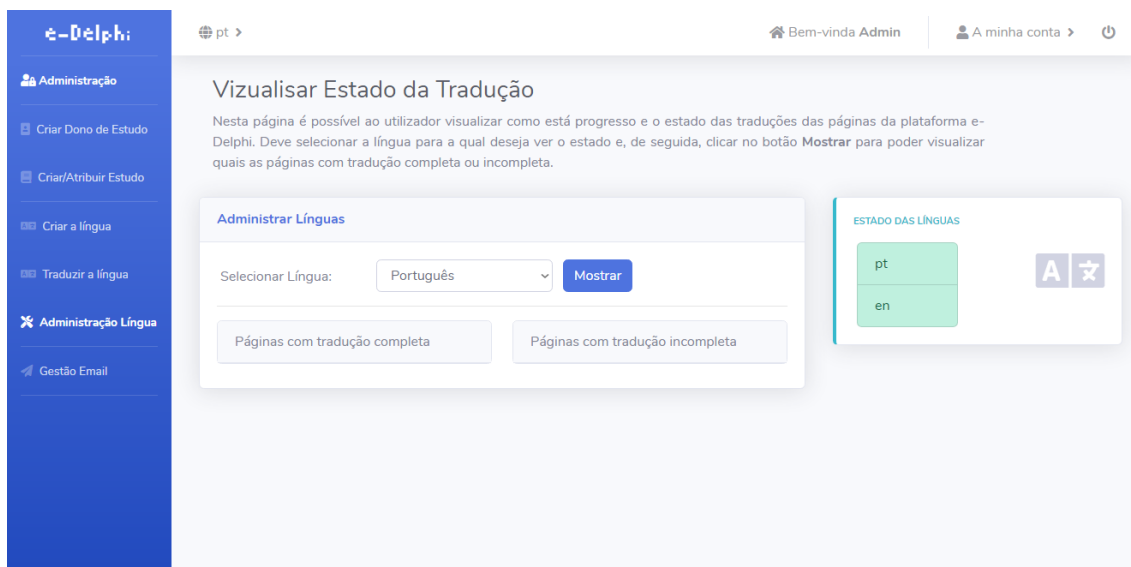


Figura 32 - Versão melhorada da administração de língua

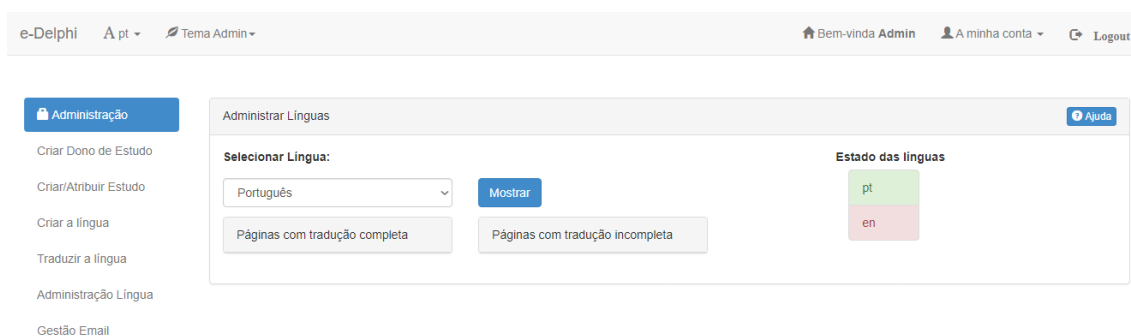


Figura 33 - Versão original da administração de língua

Informação de rondas

e-Delphi | Orçamento participativo 2018 (Estudo Exemplo) | A pt | Tema Admin | Bem-vinda Admin | A minha conta | Logout

[Criar/Atribuir Estudo](#)
[Criar a língua](#)
[Traduzir a língua](#)
[Administração Língua](#)
[Gestão Email](#)

Informação dos estudos

Orçamento participativo 2018 (Estudo Exemplo) | Informação de rondas

Número de ronda: 1
Data de início: 2019-03-29 17:10:00
Data de encerramento: 2019-04-13 00:00:00
Ronda válida?: Sim

Peritos	Email pessoal	Email institucional	Organização	Cargo	Sexo	Respondeu?
			Universidade	Tester2	Feminino	<input checked="" type="checkbox"/> Sim
			Universidade do Minho	Estudante Tester	Feminino	<input checked="" type="checkbox"/> Sim
			Universidade do Minho	Estudante Tester	Feminino	<input checked="" type="checkbox"/> Sim
			Universidade do Minho	Estudante Tester	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/> Sim
			Universidade do Minho	Professor Tester	Masculino	<input type="checkbox"/> Não
			Universidade do Minho	Estudante Tester	Feminino	<input checked="" type="checkbox"/> Sim
			Universidade do Minho	Estudante Tester	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/> Sim

Figura 34 - Versão original da informação de rondas

Templates/Enviar Emails

Alterar Dados
Pessoais dos Peritos

Informação dos estudos

Orçamento participativo 2018 (Estudo Exemplo) | Informação de rondas

NÚMERO DE RONDA: 1 #
DATA DE INÍCIO: 2019-03-29 17:10:00
DATA DE ENCERRAMENTO: 2019-08-17 12:00:00
RONDA VÁLIDA?: Sim AB

Peritos	Email pessoal	Email institucional	Organização	Cargo	Sexo	Respondeu?
			Universidade	Tester2	Feminino	<input checked="" type="checkbox"/> Sim
			Universidade do Minho	Estudante Tester	Feminino	<input checked="" type="checkbox"/> Sim
			Universidade do Minho	Estudante Tester	Feminino	<input checked="" type="checkbox"/> Sim
			Universidade do Minho	Estudante Tester	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/> Sim
			Universidade do Minho	Professor Tester	Masculino	<input type="checkbox"/> Não
			Universidade do	Estudante	Feminino	<input checked="" type="checkbox"/> Sim

ESTUDO SELECIONADO

Orçamento participativo 2018 (Estudo Exemplo)
bc

Figura 35 - Versão melhorada da informação de rondas

Modals de ajuda

Os *Modals* que aparecem após pressionar o botão de ajuda foram aumentados no seu tamanho, tal como os seus textos melhorados para uma terminologia mais simples.

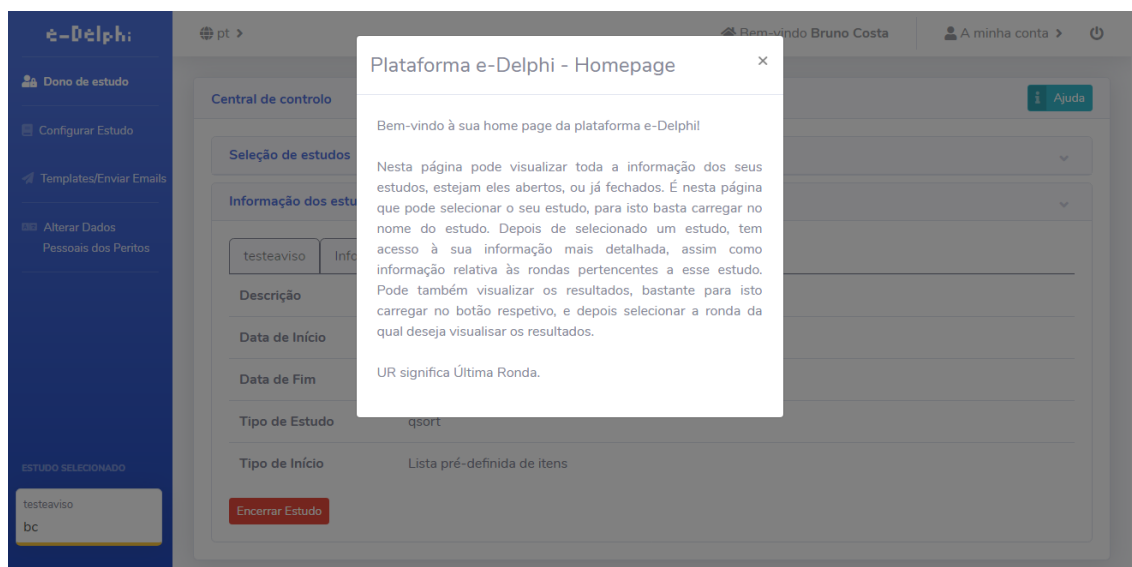


Figura 36 - Modals de ajuda