

2018

RITA FERNANDES BENTES

**INFOGRAFIA INTERATIVA PARA
APRESENTAÇÃO DE UM SERVIÇO DE
EDUCAÇÃO**

2018

RITA FERNANDES BENTES

INFOGRAFIA INTERATIVA PARA APRESENTAÇÃO DE UM SERVIÇO DE EDUCAÇÃO

Projeto apresentado ao IADE – Universidade Europeia, para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Design e Cultura Visual realizado sob a orientação científica da Doutora Maria Emília Capucho Duarte, Professora Auxiliar do IADE – Universidade Europeia.

agradecimentos

Começo por agradecer à Professora Emília Duarte pela sua orientação, disponibilidade e conhecimentos transmitidos durante toda a realização do projeto.

Agradeço também ao Professor Fernando Oliveira pela sua ajuda, mas sobretudo pela base sólida de conhecimentos teóricos e práticos ao longo do Mestrado.

Agradeço ainda ao Professor Bruno Nobre pelo seu auxílio fundamental na fase de realização do protótipo e ao Professor Paulo Andrade em relação à área da fotografia.

Quero agradecer a todos os amigos, conhecidos e outros que contribuíram para a recolha de dados essenciais para testar e validar o projeto.

Obrigada ao meu namorado, Frederico Moura, pelo apoio incondicional. Obrigada por estares sempre presente, por me ajudares em tudo o que preciso e pela força em todos os momentos, os bons e os menos bons.

Obrigada aos meus avós, Elisa e Armando Fernandes, por nunca deixarem que nada me faltasse. Obrigada pelo vosso apoio e por tudo o que me ensinaram. Obrigada também ao meu avô, António Bentes, que guia o meu caminho lá de cima.

Obrigada às minhas irmãs, Catarina e Inês Bentes, por me ajudarem sempre que precisei e por todo o apoio e compreensão ao longo deste percurso, desde sempre. Agradeço igualmente ao meu cunhado, Ivo Café. Obrigada por poder contar sempre com vocês.

Por fim, um obrigada muito especial aos meus pais, Rosário e José Bentes, que, não só me permitiram este percurso académico pois sem eles não seria possível, mas também por terem feito este caminho ao meu lado. Obrigada por me ajudarem a crescer, por partilharem os meus sonhos e principalmente por acreditarem em mim. “I believe I can fly”, lembram-se? A partir daí tudo é mais fácil de alcançar.

palavras-chave

Infografia; Interface Gráfica; Experiência de Utilização.

resumo

O presente projeto surgiu pela necessidade de explicar um serviço de educação complexo. Para além de simplificar a comunicação, o objetivo do estudo focou-se na melhoria da experiência de utilização. A solução criada baseou-se no desenvolvimento de uma infografia interativa. Este tipo de representação é cada vez mais utilizado para comunicar e explicar ideias. Permite apresentar um elevado número de conteúdo, mas de fácil acesso pelo utilizador que tem total controlo daquilo que pretende ver. Foi também desenvolvida a estrutura de um *website* como suporte à infografia interativa. A investigação possibilitou a compreensão da importância da infografia no Design de Comunicação e os diferentes aspetos que contribuem para a melhoria da experiência de utilização. Foi usada uma metodologia de Design Centrado no Utilizador, na qual foram desenvolvidas e testadas, de forma iterativa, várias soluções com o contributo de potenciais utilizadores, fundamental para que o processo de design seja focado nas suas necessidades e limitações, desde os testes de conceito, passando pelos *wireframes* em papel e terminando com o protótipo semi-funcional. Na validação foi também usado o *Eye-tracking*, um método de rastreamento ocular. Os resultados obtidos revelam que a infografia interativa se apresenta eficaz e contribui significativamente para a experiência de utilização.

keywords

Infographic; Graphic Interface; User Experience.

abstract

The current work results from a need to explain a complex educational service. Besides simplifying the communication, the main goal of the study is the improvement of user experience. The solution was an interactive infographic. This type of representation is increasingly used to communicate and explain ideas. Infographics allow the presentation of a great amount of contents, while keeping easy access and total control by the user on what he wants to see at any point. In this project, a website framework was also developed to support the interactive infographic. The research clarified the importance of the infographics in Communication Design and the different factors contributing for an improved user experience. In a user centered design methodology addressing different individual needs and abilities, I developed and probed several interactive solutions with putative users, from concept testing to paper wireframes and the final semi functional prototype. For validation, I used data from Eye-tracking of real time usage of the prototype. Results show the efficacy of the interactive infographic and its significant contribution to the user experience.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Logotipo TPCLAB	3
Figura 2. Diagrama da metodologia do projeto	7
Figura 3. Definição de Realidade Virtual, Aumentada e Mista	13
Figura 4. <i>Chart of Biography, Joseph Priestley, 1765</i>	19
Figura 5. Diagrama de Charles Minard, entre 1850 e 1870	20
Figura 6. Sequência InfoGIF “How Marketers Create and Consume Content”	21
Figura 7. Infografia baseada em Realidade Aumentada	21
Figura 8. Infografia interativa “ Will a robot take your job?”	24
Figura 9. Infografia interativa “ Millennials Infographic”	25
Figura 10. Infografia interativa “ Adweek Smart Kitchen Experience”	25
Figura 11. Vídeo promocional da empresa <i>Killer Infographics</i>	26
Figura 12. Criação das Personas	30
Figura 13. Diagrama da estrutura do <i>website</i>	31
Figura 14. Realização dos testes de conceito com um dos participantes	32
Figura 15. Representação A, criada para os testes de conceito	33
Figura 16. Representação B, criada para os testes de conceito	33
Figura 17. Comentários dos participantes relativamente à opção A	35
Figura 18. Comentários dos participantes relativamente à opção B	35
Figura 19. Mapa de navegação desenvolvido nesta etapa	37
Figura 20. Esboços realizados no desenvolvimento do projeto	38
Figura 21. <i>Wireframes</i> em papel	39
Figura 22. Realização dos testes de conceito com um dos participantes	41
Figura 23. Alterações dos <i>wireframes</i>	43
Figura 24. Alterações dos <i>wireframes</i>	44
Figura 25. Gráfico da pontuação SUS	45
Figura 26. Cores principais que constituem a infografia interativa	47
Figura 27. Fonte “Acme”, regular	48
Figura 28. Fonte “San Francisco”, <i>semibold</i>	49
Figura 29. Apresentação das personagens	49
Figura 30. Apresentação das personagens	50
Figura 31. Desenvolvimento dos esboços	50
Figura 32. Desenvolvimento das ilustrações	51
Figura 33. Símbolos gráficos utilizados pela marca	52
Figura 34. Símbolos gráficos desenvolvidos	52

Figura 35. Imagem original após a junção de fotografias	59
Figura 36. Correção da distorção geométrica na fotografia original 180°	59
Figura 37. Fotografias originais do Treino Cognitivo, Jogos Didáticos e Clube Maker	60
Figura 38. <i>Moodboard</i> do projeto	60
Figura 39. Imagem final do cenário 180°	61
Figura 40. Primeiro cenário do “Clube Maker”	62
Figura 41. Primeiro cenário dos “Jogos Didáticos”	62
Figura 42. Primeiro cenário do “Treino Cognitivo”	62
Figura 43. Página <i>Home</i>	63
Figura 44. Cores dos diferentes botões da barra de navegação	64
Figura 45. Versão desktop do cenário 180°	65
Figura 46. Versão mobile do cenário 180°	66
Figura 47. Exemplos de áreas clicáveis representadas a vermelho	66
Figura 48. Mudança de cor de elementos selecionados	67
Figura 49. Mudança de tamanho de elementos - “Design e Multimédia”	67
Figura 50. Troca de elementos dentro do mesmo cenário	68
Figura 51. Transição entre categorias	68
Figura 52. Sequência da animação do cenário 180°	69
Figura 53. Sequência da animação de transição entre o cenário 180° e o Clube Maker	70
Figura 54. <i>Mockup</i> da versão desktop	71
Figura 55. <i>Mockup</i> da versão mobile	72
Figura 56. Número recomendado de participantes para cada estudo	75
Figura 57. Realização dos testes de utilizadores com um dos participantes	76
Figura 58. Exibição da localização dos olhos do participante na posição correta	79
Figura 59. Calibração do <i>eye-tracker</i>	80
Figura 60. Confirmação da calibração do <i>eye-tracker</i>	80
Figura 61. Realização dos testes do <i>Eye-tracking</i> com um dos participantes	80
Figura 62. Esquema de cores utilizado para a representação dos <i>Heatmaps</i>	82
Figura 63. <i>Heatmap</i> e <i>Gazeplot</i> de um participante na página <i>Home</i>	82
Figura 64. Participante que utiliza diretamente a barra de navegação	83
Figura 65. Participante que explora o espaço	83
Figura 66. Participante que seleciona a categoria através do cenário 180°	84
Figura 67. Participante no Cenário do “Clube Maker”	84
Figura 68. Participante na opção “Design e Multimédia”	84
Figura 69. Participante no cenário dos exemplos de “Design e Multimédia”	85
Figura 70. Participante que opta por fechar a janela dos exemplos	85

Figura 71. Participante que opta por interagir com a barra de navegação	86
Figura 72. Participante a interagir com a categoria dos “Jogos Didáticos”	86
Figura 73. Participante interagir com a opção “Competição”	87
Figura 74. Participante que opta por voltar ao cenário anterior	87
Figura 75. Participante que interage diretamente com a barra de navegação	87
Figura 76. Participante que interage com as setas	88
Figura 77. Participante que vai diretamente para a página <i>Home</i>	88
Figura 78. Consentimento para captar imagem e som	101
Figura 79. Questionário pré-teste	102
Figura 80. Questionário SUS	103
Figura 81. Instruções dos testes dos símbolos gráficos	113
Figura 82. Questionário pós-teste – cartões de reação do produto	121
Figura 83. Questionário QUIS	134

ÍNDICE DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1. Resultados das perguntas 1, 2, 3 e 4	34
Tabela 2. Resultados da pergunta 5	34
Tabela 3. Resultados dos questionários pré-teste	41
Tabela 4. Observações e comentários dos participantes	42
Tabela 5. Problemas detetados do 1º ao 4º participante	42
Tabela 6. Problemas detetados com o 5º e 6º participante	43
Tabela 7. Problemas detetados do 7º ao 12º participante	44
Tabela 8. Resultados dos questionários pós-teste	45
Tabela 9. Resultados do referente “Estudo Assistido”	54
Tabela 10. Resultados do referente Treino Cognitivo	55
Tabela 11. Resultados do referente Jogos Didáticos	55
Tabela 12. Resultados do referente Clube Maker	55
Tabela 13. Resultados dos questionários pré-teste com utilizadores	76
Tabela 14. Observações e comentários dos participantes	76
Tabela 15. Problema detetado desde 1º ao 7º participante	77
Tabela 16. Problema detetado ao fim de 13 participantes	77
Tabela 17. Resultados dos questionários pós-teste com utilizadores	78
Tabela 18. Resultados dos questionários pré-teste – Eye-tracking	81
Gráfico 1. Palavras destacadas nos cartões de reação do produto	78
Gráfico 2. Média de respostas para cada categoria	89

GLOSSÁRIO

Bold — Peso de uma tipografia caracterizado por linhas pesadas e grossas

Eye-tracker — Aparelho através do qual se faz o *Eye-tracking*

Eye-tracking — Processo que permite o rastreamento ocular de forma a analisar o comportamento do utilizador na interface

Flat design — Forma de representação plana, minimalista e com a ilusão de profundidade

Guidelines — Linguagem que sintetiza os princípios de design

Mockup — Representação visual de um projeto

Photoshop — Software de edição de imagem

PowerPoint — Programa utilizado para criação e exibição de apresentações gráficas

Scroll — Deslocação vertical ou horizontal numa interface

Semibold — Peso de uma tipografia, aproximada do bold

Serifa — Pequenos traços e prolongamentos nas terminações das letras

Sketch — Esboço, representação rápida e sem detalhe

Wireframes — Representação visual aproximada de um design

ÍNDICE

Agradecimentos	III
Resumo	V
Abstract	VII

ÍNDICE DE FIGURAS	IX
--------------------------	-----------

ÍNDICE DE TABELAS E GRÁFICOS	XIII
-------------------------------------	-------------

GLOSSÁRIO	XV
------------------	-----------

1. INTRODUÇÃO	1
----------------------	----------

1.1. Apresentação do TPCLab	2
-----------------------------	---

1.2. Metodologia	3
------------------	---

2. REVISÃO DA LITERATURA	9
---------------------------------	----------

2.1. Infografia	9
-----------------	---

2.1.1. Infografia Interativa	9
------------------------------	---

2.1.2. Elementos Estruturais	10
------------------------------	----

2.1.3. A Infografia na Aprendizagem	12
-------------------------------------	----

2.2. Realidade Aumentada, Virtual e Mista	12
---	----

2.2.1. Realidade Mista e Marketing Digital	13
--	----

2.3. Experiência de Utilização	14
--------------------------------	----

2.3.1. Usabilidade	15
--------------------	----

2.3.2. <i>Eye-tracking</i> e Usabilidade	15
--	----

2.3.3. Utilizar a Estética para Comunicar a Função	16
--	----

2.3.4. Projetar Interações Interessantes e Experiências Atrativas	17
---	----

2.4. Evolução da Infografia	18
-----------------------------	----

2.4.1. Até ao século XVII: Primeiros Mapas e Diagramas	18
--	----

2.4.2. Século XVIII: Novas Fórmulas Gráficas	19
--	----

2.4.3. Século XIX: A Infografia Moderna	20
---	----

2.4.4. Do Início do Século XX aos Dias de Hoje	20
--	----

3. SITUAÇÕES DE REFERÊNCIA	23
-----------------------------------	-----------

4. DESENVOLVIMENTO	29
---------------------------	-----------

4.1. <i>Personas</i>	29
----------------------	----

4.2. <i>Storytelling</i>	31
--------------------------	----

4.3. Testes de Conceito	32
-------------------------	----

4.4. Resultados dos Teste de Conceito e sua Discussão	34
---	----

4.4.1. Amostra	34
4.4.2. Resultados	34
4.4.3. Apresentação do Conteúdo	34
4.4.4. Entrevista a Especialistas	35
4.4.5. Discussão dos Resultados das Etapas 1 e 2	36
4.5. Mapa de Navegação	36
4.6. <i>Sketching</i>	37
4.7. Protótipos de Baixa Fidelidade	39
4.8. <i>Wireframes</i> em Papel	39
4.9. Testes de Usabilidade	40
4.9.1. Planeamento dos Testes de Usabilidade	40
4.9.2. Análise e Discussão dos Resultados	40
5. DESIGN FINAL	47
5.1. Cores e Contrastes	47
5.2. Tipografia	48
5.3. Personagens	49
5.4. Ilustrações	50
5.5. Símbolos Gráficos	51
5.5.1. Planeamento do Teste dos Símbolos Gráficos	52
5.5.2. Análise dos Resultados dos Testes	53
5.5.3. Discussão dos Resultados	56
5.6. Fotografias	57
5.6.1. Fotografia 180°	57
5.6.2. Fotografias das Categorias	59
5.7. Edição das Imagens Finais	60
5.7.2. Imagem Final do Cenário 180°	60
5.7.3. Imagem Final de cada Categoria	61
5.8. Página <i>Home</i>	63
5.9. Barra de Navegação	63
5.10. Animação dos Elementos Gráficos - Motion Graphics	64
5.10.1. <i>Scroll</i> Horizontal	65
5.10.2. Áreas Clicáveis	66
5.10.3. Mudanças de Cor dos Elementos	67
5.10.4. Mudanças de Tamanho dos Elementos	67
5.10.5. Movimento de Elementos entre Cenários	67

5.10.6. Transição entre Categorias	68
5.10.7. Animações GIF	68
6. MOCKUP DESIGN FINAL – DESKTOP E MOBILE	71
7. PROTÓTIPO DESIGN FINAL	73
8. TESTES COM UTILIZADORES	75
8.1. Número de Participantes para Testes com Utilizadores	75
8.2. Planeamento do Teste com o Protótipo Semi-funcional	75
8.2.1. Análise dos Testes	75
8.3. Planeamento do teste com o <i>Eye-tracking</i>	79
8.4. Análise dos Testes	80
9. CONCLUSÃO	91
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
11. APÊNDICES	97
11.1. Apêndice A	97
11.2. Apêndice B	105
11.3. Apêndice C	113
11.4. Apêndice D	117
11.5. Apêndice E	131

1. INTRODUÇÃO

O design é uma importante ferramenta para a transmissão de informação e contribui significativamente para a forma de interagir com os produtos e para as experiências que se adquire nessa interação. A exigência das pessoas face à obtenção de respostas simples, rápidas e intuitivas é cada vez maior. Isto acontece porque as pessoas têm cada vez menos tempo para procurar o que precisam e valorizam cada vez mais as experiências que adquirem na interação com os produtos. A procura de mais e melhores soluções é constante. É necessário assumir o design como um processo que implica estudo, conhecimento e análise crítica (Poynor, 2009). Neste sentido, o papel do designer é fundamental pela sua capacidade de resolução de problemas. Um dos métodos utilizados para tal é o Design Thinking, designado por Tim Brown (s.d.) como “(...) uma abordagem centrada no ser humano para a inovação que se baseia no kit de ferramentas do designer para integrar as necessidades das pessoas, as possibilidades da tecnologia e os requisitos para o sucesso dos negócios.”. Desta forma, o Design Thinking é fundamental no processo da experiência de utilização.

O presente projeto insere-se na área de Design e Cultura Visual e Design de Interação, no âmbito da divulgação de um serviço e informação do utilizador.

O objetivo foi a criação de uma peça de comunicação, neste caso de uma infografia interativa, para explicar um serviço de Psicologia Educacional — TPCLab — e teve como base a sua estrutura e processos de funcionamento. Foi também necessário a criação de um suporte para que os utilizadores acessem facilmente à interface. Para isso foi desenvolvida a estrutura de um futuro *website*, no qual foi inserida a infografia interativa. Mais do que informar o utilizador sobre o conceito e explicação do serviço, a principal finalidade deste projeto passou por melhorar a experiência de utilização através da usabilidade e dos elementos visuais e interativos. A infografia interativa contribui significativamente para este objetivo pois permite ao utilizador aprofundar os conhecimentos sobre um tema do seu interesse com total controlo do conteúdo que pretende ver. Para além disso este tipo de representação cria uma maior empatia com o produto. Isto é essencial para a promoção do mesmo, pois torna-o inovador e permite a distinção da concorrência.

A infografia é um recurso que tem aumentando significativamente a sua utilização nos dias de hoje, pois permite a comunicação visual de uma ideia complexa de uma forma mais simplificada, perceptível e com mais precisão do que por palavras (Klanten, Ehmann & Schulze, 2011). Quando aplicada em meios impressos, a infografia atinge um limite visual tanto a nível de espaço disponível para a sua representação, quanto à quantidade de informação que permite a fácil compreensão da informação (Neves, 2013). A infografia

interativa assume as mesmas características que a representada em meio impresso, no entanto apresenta vantagens relativamente à mesma. Para além de permitir uma melhor e mais completa experiência de utilização, dado que a informação não é apresentada de uma forma linear na qual o utilizador tem a possibilidade de interagir e controlar a que pretende ver, é possível também ter acesso a uma maior quantidade de informação de forma igualmente fácil e intuitiva. Assim, as infografias interativas acabam por ser mais atrativas e captam mais facilmente a atenção do utilizador.

A escolha deste projeto passou sobretudo pela minha ligação à marca e pelo facto de ter sido responsável pelo seu *rebranding* e comunicação. O interesse surgiu na sequência do relançamento da marca e da necessidade de conseguir explicar um conceito muito complexo de uma forma perceptível aos pais ou responsáveis e aos jovens que frequentam ou irão frequentar o espaço.

A infografia interativa tem como principais destinatários os jovens a partir do segundo ciclo que já conseguem perceber de uma forma eficaz este tipo de informação e o público adulto responsável por esses mesmos jovens.

Este projeto baseou-se na problemática: “Como facilitar a perceção e compreensão de um serviço de formação complexo através da infografia?”. Foi necessário abordar conceitos de comunicação visual, princípios básicos de infografia e importância desta na informação ao utilizador e experiência de utilização. O projeto permitiu o desenvolvimento de competências técnicas, adaptando-se às exigências reais de uma empresa em crescimento dentro de um mercado específico.

1.1. APRESENTAÇÃO DO TPCLAB

O TPCLab é uma oficina de aprendizagens destinada à melhoria do desempenho escolar, ao treino intensivo de competências cognitivas e ao desenvolvimento de interesses e aptidões tecnológicas. Destina-se a jovens do Ensino Básico (entre os 6 e os 15 anos) e do Ensino Secundário (entre os 16 e os 18 anos). Foi criado em 2012 e apresenta-se inovador na zona onde se situa.

Este serviço pretende complementar a escola onde, em grande parte, existe uma aprendizagem maioritariamente verbal e sem trabalho de equipa o que pode dificultar a aprendizagem feita pelos alunos. Para além disso, na escola, os alunos são vistos como um todo não considerando que cada aluno é único e tem as suas próprias necessidades. Estes fatores afetam o seu rendimento escolar e as suas relações interpessoais. É necessário intervir individualmente consoante as dificuldades de cada aluno. Numa primeira fase, o TPCLab preocupa-se em tornar o aluno eficiente nas tarefas escolares. Após a melhoria do desempenho escolar começa a necessidade de fazer projetos e

interligá-los com aprendizagens de novas tecnologias como a eletrónica, a robótica ou a programação e de adquirir competências que a escola não lhes oferece. O conceito foi criado com o objetivo de juntar a cultura tecnológica ao desenvolvimento pessoal, promover a colaboração para resolver problemas práticos, inspirar entusiasmo pela descoberta e a inovação e com isto alcançar o êxito ao longo do percurso escolar e, mais tarde, no percurso profissional.

O conceito do TPCLab tem como base quatro pilares — Estudo Assistido, Treino Cognitivo, Jogos Didáticos e Clube Maker — que constituem as quatro estações existentes no espaço. Aposta num ensino personalizado de acordo com as necessidades de cada um, permitindo a construção de diferentes circuitos pelas diferentes estações. A figura seguinte (Figura 1) apresenta o logotipo do TPCLab.



Figura 1. Logotipo TPCLab

1.2. METODOLOGIA

O projeto teve como base a abordagem do Design Centrado no Utilizador (DCU). Esta é uma “Abordagem para a conceção e desenvolvimento de sistemas que visa tornar os sistemas interativos mais utilizáveis, centrando-se na utilização do sistema; aplicação de fatores humanos, ergonomia e conhecimentos e técnicas de usabilidade.” (ISO, 2018). Ou seja, esta abordagem concentra-se nas necessidades do utilizador e baseia-se em dados que suportam as decisões de design. A experiência de utilização (UX) que inclui questões de usabilidade e reações emocionais, é um dos focos desta metodologia (Lowdermilk, 2013).

1. Revisão da Literatura — Esta etapa envolveu a revisão da literatura relacionada com a problemática do projeto e abordou temas como: Infografia e Comunicação Visual; Realidade Aumentada, Virtual e Mista; UX Design, entre outros. Nesta etapa foi feita também a recolha de informação através da leitura e análise crítica de conteúdos publicados por diferentes autores para que fosse possível responder a algumas das perguntas de investigação, tais como: “Qual a importância da infografia para a compreensão da informação por parte do utilizador?”; “Qual a vantagem de utilizar uma infografia interativa relativamente às outras formas de representação?”; “Quais os autores

e abordagens utilizadas nesta temática?”. Para além disso, incluiu um estudo relativamente à evolução da infografia desde os meios impressos até à utilização de meios digitais e representações interativas. Desta forma foi possível conhecer o processo evolutivo das infografias, desde o seu aparecimento até aos dias de hoje. A informação reunida permitiu consolidar os conhecimentos relativamente aos elementos estruturais da infografia, perceber a importância da utilização desta na aprendizagem, assim como os princípios e importância da experiência de utilização. Permitiu ainda definir alguns métodos que foram aplicados no processo de desenvolvimento do projeto.

2. Situações de Referência — Nesta etapa foi feita a pesquisa, recolha e análise de infografias de referência que não tinham necessariamente a mesma finalidade do projeto, mas que continham pontos positivos que se pretendia seguir como referência. Esta etapa permitiu, com base na análise dos dados recolhidos, a tomada de decisões essenciais para a definição de aspetos na construção da infografia, como o tipo de ilustrações, a tipografia, elementos estruturais para explicar a informação (legendas, linhas, setas), entre outros. Por outro lado, permitiu também determinar aspetos para a construção das infografias interativas, como por exemplo o tipo de interações, os elementos interativos, outros elementos utilizados, etc.

3. Desenvolvimento — Foi dividido em diferentes fases, entre elas:

I) *Personas*: numa primeira fase, foram criadas representações dos principais segmentos e potenciais utilizadores da infografia interativa. O objetivo foi o foco nas características a desenvolver para o projeto, permitindo testar o produto a fim de perceber eventuais lacunas e necessidades dos utilizadores.

II) *Storytelling*: nesta fase houve a recolha e tratamento da informação necessária para a construção do projeto. Este processo foi feito junto de quem criou o serviço de forma a perceber os pilares que sustentam o mesmo, de que forma é que estes se interligam entre si, os conceitos base, o modo de intervenção junto dos jovens e o seu funcionamento no espaço. Posteriormente foi criada uma narrativa adequada ao público-alvo, tendo em consideração uma informação simples, clara e objetiva. Foi também nesta fase que foi desenvolvida a estrutura do *website* que inclui e suporta a infografia interativa.

III) *Testes de conceito*: utilizando dois conceitos diferentes, foram testados dois tipos de representação que continham exatamente a mesma informação. O objetivo era verificar com qual das representações os potenciais utilizadores se identificavam mais de forma a perceber qual seria a opção mais eficaz para a divulgação da marca.

IV) *Análise dos resultados*: foram analisados os resultados obtidos nos testes de

conceito. Nesta fase optou-se pela direção a seguir, definindo assim o tipo de representação e o estilo a adotar com base recetividade de cada um.

V) *Sketching*: foi criada uma sequência visual com base na narrativa gerada anteriormente através do esboço. Esta fase apoiou o planeamento de todo o processo do projeto e permitiu ter um maior controlo sobre o mesmo. Assim, foi possível verificar, de uma forma geral, os elementos gráficos que eram necessários serem feitos para a etapa final do projeto;

VI) Mapa de navegação: nesta fase foi definida a lista de opções do utilizador e criado o mapa de navegação. O objetivo foi demonstrar os diferentes passos de execução de determinada tarefa. Permitiu por isso definir e avaliar as sequências interativas e a sua hierarquia e perceber se estas faziam ou não sentido para o utilizador;

VII) *Wireframes em papel*: foram desenvolvidas a estrutura e os componentes da infografia. Esta fase foi fundamental na evolução do projeto pois permitiu comunicar a ideia de uma forma visualmente mais próxima do design final. Os *wireframes* criados serviram de apoio à próxima fase do projeto;

VIII) Testes de usabilidade: nesta fase foram criados testes utilizando os *wireframes* em papel feitos anteriormente para que fosse possível identificar as necessidades e exigências dos utilizadores. O objetivo foi testar a usabilidade da interface. Com estes testes foi possível garantir que as interações criadas eram compreendidas pelo utilizador e que eram tão lógicas e intuitivas quanto possível;

IX) Análise de resultados: esta fase permitiu a análise dos resultados obtidos anteriormente nos testes de utilizador. Quando a conclusão dos resultados revelou erros de usabilidade, foi necessário voltar à fase V e VI desta etapa a fim de definir novamente a sequência visual e as opções interativas do utilizador. No momento em que os testes de utilizador não apresentaram qualquer tipo de falhas na construção das infografias interativas, foi possível passar para a próxima etapa do projeto.

4. Design Final — Foram desenvolvidos os modelos focados no design visual dos elementos. Esta etapa incluiu a introdução das ilustrações, da cor, da tipografia, da fotografia, das animações e de todos os outros elementos finais que neste momento já não interferiam nem com a perceção de informação nem com a usabilidade da infografia.

5. Mockups — Criação de *mockups* com o objetivo de apresentar o design final. Nesta etapa foram representados de forma estática e verificados todos os elementos para que fosse possível passar à próxima etapa na qual lhes foi atribuído interatividade.

6. Protótipo semi-funcional — Nesta etapa foi criado um protótipo semi-funcional com o design final. Estes permitiram a interação dos utilizadores com os elementos, simulando o funcionamento da infografia interativa.

7. Testes com utilizadores — Esta etapa foi dividida em dois tipos de testes com métodos distintos. Numa primeira fase foi utilizada a mesma técnica que nos testes de usabilidade com os *wireframes* em papel, mas neste caso utilizando o protótipo feito na etapa anterior. Numa segunda fase, estes testes foram feitos com o *Eye-tracking*. O objetivo era o mesmo, testar não só questões de usabilidade como também a escolha dos elementos gráficos (cores, tipografia, fotografia, ilustrações, etc.) e interativos (animações).

8. Análises dos testes de utilizador — Nesta etapa foram analisados os resultados obtidos na etapa anterior. Quando os resultados se apresentaram negativos foi necessário recuar à etapa 5. Após a análise demonstrar que não havia erros ou falhas de usabilidade e depois de confirmar uma reação positiva por parte dos participantes foi possível passar à próxima etapa.

9. Conclusão do projeto — Nesta última etapa, foi feita a análise conclusiva de todo o processo do projeto.



Figura 2. Diagrama da metodologia do projeto

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. INFOGRAFIA

Infografia deriva do termo *infographics* e resulta da contração das palavras *information graphics* que significa representação gráfica da informação. A representação visual inclui elementos gráficos que tornam rápida e eficaz a percepção visual e facilitam o processo cognitivo. Para além da rapidez na compreensão da informação, é possível através dela, processar várias informações ao mesmo tempo, permitindo assim compreender sistemas complexos. Uma infografia é eficaz quando satisfaz a comunicação e as necessidades daqueles para quem foi projetada (Mazza, 2009).

Edward Tufte (2001, p.13) refere os princípios que considera que uma infografia deve conter, dos quais:

- Mostrar dados;
- Induzir o leitor a pensar sobre o conteúdo e não sobre a metodologia, o design gráfico, a tecnologia de produção ou qualquer outra coisa;
- Evitar distorcer o que os dados pretendem transmitir;
- Apresentar vários números num curto espaço;
- Apresentar grandes quantidades de informação de forma coerente;
- Incentivar os olhos a comparar diferentes partes da informação;
- Revelar a informação em vários níveis de detalhe, desde a informação geral até à mais específica;
- Ter um propósito claro: descrição, exploração, tabulação ou decoração;
- Estar integrado com as descrições estatísticas e verbais de um conjunto de dados.

Assim, a Infografia é um elemento muito relevante no design de comunicação para transformar informação e torná-la fácil intuitiva. É útil tanto em dados quantitativos como números e medições, mas também em dados qualitativos como para detalhar e explicar determinada informação.

2.1.1. INFOGRAFIA INTERATIVA

A infografia interativa diferencia-se de outras representações pelo facto de permitir que o utilizador interaja com ela de diferentes formas, como o próprio nome indica. Vários autores classificam-na de maneira diferente, no entanto referem-se ao mesmo conceito (Neves, 2013). Valero Sancho (2001) chama de infografia digital, Beatriz Ribas (2004) opta por chamar de multimédia e ainda Alberto Cairo (2005, 2008) e Nichani e Rajamanickam (2003) classificam-na como interativa.

Estes dois últimos autores mencionados, Nichani e Rajamanickam (2003), criaram um sistema de classificação relativamente às infografias interativas:

- **Narrativo** — Explica algo e possibilita o utilizador envolver-se com o propósito apresentado pela história;
- **Instrutivo** — Explica algo pelo qual o utilizador tem de seguir sequencialmente;
- **Exploratório** — Dão ao utilizador a possibilidade de explorar e descobrir o conteúdo;
- **Simulatório** — Permite ao utilizador a experiência de um acontecimento do mundo real, como se estivesse nele.

Esta classificação baseia-se na intenção que o produto pretende comunicar e foi desenvolvida para garantir a eficiência da infografia com diferentes tipos de conteúdos.

Este tipo de representação interativo apresenta vantagens relativamente à infografia estática. Isto porque ao ser necessário transmitir muita informação, este conteúdo não aparece de uma só vez. Permite ao utilizador controlar o tipo e a quantidade de informação que pretende aceder, assim como a sequência que pretende que ela apareça. Este aspeto leva o utilizador a querer saber mais profundamente sobre algum tema, tornando a navegação mais interessante e agradável.

2.1.2. ELEMENTOS ESTRUTURAIS

Muitos são os elementos utilizados para a construção de infografias, tais como: Imagens, ilustrações, pictogramas e animações; Mapas e vários tipos de gráficos; Elementos para explicar a informação como linhas, formas, caixas, setas, grelhas, destaques e legendas. Para além desses elementos, a cor e a tipografia são essenciais.

I. Cor

Um elemento fundamental quando aplicado à comunicação de informação é a cor. Deve ser utilizada para distinguir informação, tornando-a mais clara e perceptível e deve ser aplicada de forma lógica e coerente. Para além disso é preciso ter em conta que a cor transmite significados ao utilizador, sendo necessário ter em atenção para que determinada mensagem ou informação não seja mal interpretada pela incorreta utilização das cores. Esta característica “(...) serve como guia visual, orientando os olhos através de um labirinto de palavras e de imagens, levando o utilizador a focar-se nas informações importantes. Cria facilmente o significado e a essência da mensagem, aumentando, por conseguinte, a compreensão do sistema.” (Neves, citado de Ferreira & Nunes, 2008).

II. Tipografia

A tipografia também é um importante elemento na construção de infografias. Garantir uma boa legibilidade é fundamental para que a informação seja transmitida de forma clara e perceptível. Para isso, a escolha da tipografia e das suas características como o tamanho, a cor, o contraste e o espaçamento devem ser tidas em consideração.

Para além disso, outras características também são importantes para uma transmissão eficaz da informação (Latin, 2018):

- **Hierarquia** — Permite a organização da informação de acordo com a sua relevância;
- **Largura da linha de texto** — As linhas de texto não devem ser demasiado longas, pois os olhos necessitam de pausas constantes que são fornecidas pelas quebras de linhas. Isto permite uma maior legibilidade do texto;
- **Altura da linha de texto** — Alguns fatores dependem da anatomia da tipografia e influenciam esta característica, como: largura da linha (quanto mais longas as linhas, mais espaço entre elas é necessário); o tamanho da tipografia (quanto maior, mais espaço entre linhas é preciso); o “peso” da tipografia (tipografia mais escura e mais pesada requer mais espaço entre linhas); a escolha da tipografia. Aqueles que apresentam uma maior altura são consideradas mais fáceis de ler.

Existem também alguns princípios que permite que o utilizador associe ideias ou conceitos através de elementos comuns como a cor, o tamanho, a orientação, entre outros. Stephen Anderson (2011) refere alguns deles, dos quais:

- **Hierarquia** — Mostra a importância de certos elementos relativamente a outros;
- **Proximidade** — Demonstra que ao colocar dois ou mais elementos juntos, o utilizador assume que estão relacionados;
- **Contraste** — Ao ser colocado um elemento com características diferentes num grupo de elementos iguais percebemos que é diferente;
- **Conexão uniforme** — Elementos que estão ligados por propriedades visuais são considerados mais relacionados que os que não estão conectados;
- **Equilíbrio** — Cria a percepção de que há uma igual distribuição dos elementos.

Apesar da grande variedade de elementos, é preciso ter em atenção para não apresentar informações desnecessárias. O excesso de cor ou de elementos decorativos é um exemplo disso, podendo causar ruído na informação que se pretende transmitir por causar distração ao utilizador. Assim, é importante também incluir o espaço em branco de forma a reduzir o ruído e aumentar a legibilidade da infografia.

2.1.3. A INFOGRAFIA NA APRENDIZAGEM

As infografias são utilizadas por diferentes organizações com o objetivo de comunicar ideias, possibilitando a melhoria na forma como o utilizador interage com o conteúdo. Para Mark Smiciklas (2012, p.11) algumas das vantagens da aprendizagem através da infografia, inclui:

- Melhor compreensão de informações, ideias e conceitos;
- Capacidade de pensar criticamente e desenvolver e organizar ideias;
- Maior retenção e recuperação da informação.

O utilizador tem cada vez menos tempo para ler grandes quantidades de informação. Um estudo de Jakob Nielsen sobre como é que os utilizadores interagem com a Web, revela que, em média, uma pessoa lê apenas 20% das palavras de uma página Web (Smiciklas, 2012). Tendo em conta que este tipo de representação é muito utilizado por escolas e outras instituições para explicar matérias escolares, faz sentido que empresas e outras organizações comecem a utilizar cada vez mais a infografia na sua estratégia de comunicação pois permite que o conteúdo que se pretende transmitir se destaque e diferencie da concorrência. Neste sentido, este tipo de representação revela-se eficaz para o desenvolvimento deste projeto.

2.2. REALIDADE AUMENTADA, VIRTUAL E MISTA

Existem várias formas possíveis de representar a infografia interativa. Conseguir uma que se diferencie significativamente pode representar uma vantagem e permite ao utilizador criar uma maior empatia com a mesma. Desta forma, é importante não só transmitir o conteúdo de uma forma mais simplificada, mas também representá-lo de uma forma agradável e que capte a atenção do utilizador (Berger, 2013). A representação através da combinação de elementos reais e virtuais, embora ainda em fase de crescimento, está cada vez mais presente e representa um avanço significativo na forma como o utilizador passou a ter múltiplas possibilidades de interagir com os produtos.

A Realidade Aumentada (RA) possibilita a criação de *links* diretos entre o mundo físico e a informação digital e fornece uma interface de utilizador simples e imediata do mundo físico desenvolvido digitalmente (Schmalstieg & Höllerer, 2016). Segundo Azuma (1997) a Realidade Aumentada deve combinar o real e o virtual, ser interativo em tempo real e registado em 3D. Ou seja, por outras palavras, a Realidade Aumentada consiste na sobreposição de elementos virtuais ao mundo real. Neste momento, esta experiência só é acessível através de aplicações com recurso à câmara de um dispositivo móvel.

Por sua vez, a Realidade Mista (RM) é caracterizada pelo espaço entre realidade e realidade virtual, no qual é permitido que elementos reais e virtuais sejam combinados em

graus variados (Schmalstieg & Höllerer, 2016). Neste caso, é possível a interligação do mundo real com elementos virtuais através da utilização de óculos apropriados.

Por outro lado, a Realidade Virtual (RV) coloca o utilizador num ambiente completamente gerado por computador (Schmalstieg & Höllerer, 2016). Isto significa que é simulada na sua totalidade digitalmente através da criação de uma realidade 3D.

A diferença entre cada um dos conceitos está representada na figura seguinte (Figura 3).



Figura 3. Definição de Realidade Virtual, Aumentada e Mista.

O acesso a este tipo de experiências só é limitado pelo material que é necessário. No entanto, existe a possibilidade de utilizar alguns dos conceitos destas experiências para a representação de infografias interativas.

2.2.1. REALIDADE MISTA E MARKETING DIGITAL

Os serviços e produtos criados pelas empresas têm de estar em constante adaptação face às exigências, expectativas e necessidades do utilizador. Segundo um estudo do Facebook IQ (2017) a Realidade Mista é uma tendência de mercado em crescimento até 2020 e que neste momento ainda tem pouca visibilidade. No entanto o número de projetos nesta área tem vindo a aumentar, segundo a VRARA — *Virtual Reality & Augmented Reality Association* — atualmente, cerca de 30 empresas em Portugal dedicam-se a conteúdos de Realidade Aumentada e Realidade Virtual. Áreas como a Indústria, Construção e Manutenção, Saúde, Publicidade, Comércio e Jogos são alguns dos exemplos onde dessa realidade.

Luís Martins, co-presidente do *Lisbon Chapter* da VRARA (2018), refere que “Não é ainda fácil criar dinâmicas para o consumidor final porque nem todos têm os dispositivos para interpretar a tecnologia da melhor forma.”, acrescentando que falta ainda o desenvolvimento das interfaces e o desenvolvimento de conteúdos que aproveitem

melhor esta tecnologia. No entanto, Kris Kolo (2017), presidente da associação global de Realidade Aumentada e Virtual, afirma que “A realidade aumentada é muito poderosa para uma ligação emocional entre marcas e utilizadores.”. Isto porque estimula os sentidos do utilizador através experiências virtuais em ambiente e tempo real. Consequentemente, ao adquirirem essa experiência criam uma maior empatia com a marca e lembram-na mais facilmente. A Realidade Aumentada, Virtual e Mista é utilizada para transformar os espaços e comunicar com o consumidor, criando experiências mais interessantes e divertidas e permitindo assim uma mudança na forma como o utilizador interage com a informação digital. No entanto, Michael Abrash (2017) diz que nos próximos 10 anos “A distinção entre RV e RA desaparecerá. O mundo real e virtual irá misturar-se e combinar-se ao longo do dia de acordo com as nossas necessidades.”.

Desta forma, as experiências que as empresas permitem aos seus utilizadores através da interação com os seus produtos, é um aspeto fundamental e uma necessidade crescente por parte destas organizações. Assim, faz sentido abordar este tipo de experiências no desenvolvimento do projeto cujo foco é o utilizador e a sua satisfação.

2.3. EXPERIÊNCIA DE UTILIZAÇÃO

A experiência de utilização é definida como “Perceções e respostas do utilizador que resultam do uso de um sistema, produto ou serviço.” (ISO, 2018). Criar uma experiência baseada na metodologia de Design Centrado no Utilizador (DCU), o qual se foca nas necessidades e limitações do utilizador é fundamental para garantir que este obtenha uma boa experiência na interação com determinado produto. Norman (1988) refere que as pessoas usam interfaces, no entanto também experimentam interações e é a experiência que determina o sucesso de um produto interativo.

A experiência de utilização é o principal foco deste projeto. Vários são os fatores que podem contribuir de uma forma positiva para esta questão. É por isso importante perceber quais os conceitos que permitem a criação de uma boa experiência. Peter Morville (2004) explica as diferentes facetas da experiência de utilização. Refere que um produto deve ser útil e inovador, afirmando que a usabilidade é essencial, mas que não é suficiente quando aplicada sem ter em conta outros elementos como a desejabilidade que permite o equilíbrio entre a eficiência e o design emocional, a encontrabilidade através da criação de uma navegação fácil e intuitiva, a acessibilidade a todo o tipo de utilizadores e a credibilidade que leva os utilizadores a confiarem no projeto. Para além disso deve contribuir para melhorar a satisfação do utilizador.

2.3.1. USABILIDADE

Tal como visto anteriormente, a usabilidade é um dos fatores que influenciam a experiência de utilização. Usabilidade é definida como “Até que ponto um produto pode ser usado por utilizadores específicos para atingir metas específicas com eficácia, eficiência e satisfação com um contexto específico de uso.” (ISO, 2018). Esta permite a utilização dos produtos sem ser necessário a adaptação ao modo como funcionam. Essa característica possibilita que um determinado produto seja intuitivo e de fácil utilização, melhorando assim a experiência de utilização.

Por outro lado, Nielsen (1993) refere que a usabilidade inclui também a facilidade em aprender, a facilidade de memorização e poucos erros na execução da tarefa. O mesmo defende Whitney Quesenbery (2002) que define usabilidade através de 5 E’s:

- **Eficaz** — Quão completo é o projeto ou os objetivos são atingidos;
- **Eficiente** — Velocidade de conclusão de determinada experiência;
- **Envolvente** — Capacidade da interface em atrair o utilizador e quão agradável e satisfatória é a sua utilização;
- **Tolerância de erro** — Capacidade de o produto prevenir erros ou ajudar os utilizadores a controlá-los caso ocorram;
- **Fácil de aprender** — Capacidade de o produto orientar, não só inicialmente, mas também durante a sua utilização contínua.

As questões de usabilidade podem ser verificadas através de testes que, quando focados no utilizador, permitem conhecer as suas necessidades e as possíveis falhas que a interface apresenta. Assim, é possível melhorar de forma significativa a experiência que o utilizador adquire com a interação do produto. O conhecimento adquirido com esta experiência suporta os desenvolvimentos dos aspetos de design. Para garantir o sucesso destes testes é necessário que os utilizadores escolhidos para testar o produto estejam relacionados com as pessoas para as quais o produto foi criado.

2.3.2. EYE-TRACKING E USABILIDADE

A satisfação do utilizador é um elemento que define a usabilidade de um produto, como verificado no ponto anterior. Esse fator, normalmente é medido através de questionários ou entrevistas, gerando assim dados subjetivos e qualitativos. O *Eye-tracking* é uma tecnologia que permite obter dados qualitativos e quantitativos. Alguns desses dados podem ser utilizados para medir a satisfação do utilizador e servem para reforçar as informações subjetivas obtidas nos testes de usabilidade (Nielsen & Pernice, 2009).

Segundo a norma ISO (2018), a satisfação é definida como “Até que ponto as

respostas físicas, cognitivas e emocionais do utilizador resultantes do uso de um sistema, produto ou serviço correspondem às necessidades e expectativas do utilizador.”. Neste caso, a satisfação é um elemento mais difícil de medir relativamente à eficácia e eficiência que apresentam dados objetivos.

O *Eye-tracking* permite o rastreamento ocular que é gravado com o objetivo de analisar o comportamento do utilizador na interface. Esta tecnologia permite determinar vários fatores relativamente ao olhar do participante (Bergstrom & Schall, 2014):

- **Localização** — Apresenta a fixação do olhar do utilizador num determinado momento;
- **Duração** — Revela o período de tempo que determinada área é fixada pelo o utilizador e permite perceber se ele se foca num determinado elemento em específico;
- **Movimento** — Mostra o trejeito do olhar do utilizador e permite perceber a hierarquia visual por ele criada num determinado cenário.

Para além das vantagens que o *Eye-tracking* oferece, existem algumas limitações que são necessárias ter em consideração (Bergstrom & Schall, 2014). O facto de não ser possível garantir se o utilizador viu algo de forma consciente pois pode ter olhado por um curto período sem ter perceção daquilo que observou ou o facto do rastreamento ocular não captar a visão periférica são algumas dessas limitações.

2.3.3. UTILIZAR A ESTÉTICA PARA COMUNICAR A FUNÇÃO

É necessário ter em conta que os elementos gráficos utilizados são interpretados pelo utilizador que lhes confere significado como cores, opacidade, sobreposição, sombras, reflexão, iluminação, contrastes, etc. Essas escolhas podem ser feitas de uma forma subtil sem que o utilizador perceba que são intencionais, no entanto leva-o a interagir com o produto sabendo, intuitivamente, o que representa um botão ou quando recebe mensagens de alerta, por exemplo. O objetivo é levar representações da realidade para que o utilizador as reconheça e se familiarize mais rapidamente com o produto (Anderson, 2011).

A estética pode também comunicar a relação entre elementos como a proximidade, o contraste ou a conexão dos mesmos, referidos anteriormente (Subsecção 2.1.2.). Para além disso, a forma como são representados os elementos ou os efeitos criados indicam também de alguma forma a sua função. As escolhas de design visual são sempre baseadas em argumentos racionais, no entanto importa também abordar mais para além da estética na comunicação (Anderson, 2011).

2.3.4. PROJETAR INTERAÇÕES INTERESSANTES E EXPERIÊNCIAS ATRATIVAS

Tornar a experiência de utilização atrativa e única é um desafio constante de especialistas na área. Desde muito cedo que o ser humano procura obter *feedback* do ambiente que os rodeia e com o qual interage. Obter luz, som ou qualquer outra mudança de estado depois de interagir com um determinado objeto, leva a um sentimento agradável e de certa forma “viciante” por parte do utilizador podendo ainda causar surpresa dependendo do estímulo criado. Esse tipo de respostas, por mais pequenas que possam parecer, mantém os utilizadores mais envolvidos com a experiência. É necessário para isso que a resposta dada venha de imediato após à interação do utilizador (Alter, 2017).

Para além dos fatores referidos anteriormente, criar interações que envolvem o utilizador intelectualmente e emocionalmente contribui igualmente de uma forma eficaz para uma experiência atrativa (Berger, 2013). Donald Norman (2003) refere que as emoções podem influenciar as interações do utilizador. Isto porque produtos atrativos facilitam a usabilidade e conseqüentemente os tornam mais eficientes e funcionais.

Tornar algo que motive a interação do utilizador, que fique na sua memória e que seja comentado entre outros possíveis utilizadores é torná-la numa boa experiência. Para que isso aconteça o foco não poderá estar centrado apenas em questões de usabilidade. Esse tipo de questões é fundamental para resolver obstáculos que possam surgir na utilização do produto, no entanto é igualmente importante criar significados, contar histórias e envolver de alguma forma o utilizador (Anderson, 2011).

Stephan Anderson apresenta um modelo, no qual refere que, se o objetivo é criar um produto que se distinga e que atraia significativamente o utilizador o foco deverá ser feito de cima para baixo, de acordo com a seguinte sequência:

- 1. Significativo** — Apesar do significado ser pessoal e subjetivo, é possível criar um significado focando a experiência nas restantes necessidades do utilizador;
- 2. Agradável** — Foco no afeto e nas emoções, tornando algo emocionalmente envolvente através da estética, humor, curiosidade, entre outros aspetos;
- 3. Conveniente e utilizável** — Fácil de usar e de forma natural, intuitiva;
- 4. Confiável** — Tanto a nível do serviço como na integridade dos dados;
- 5. Funcional** — Algo útil que funciona como esperado.

Segundo um estudo da Universidade de Stanford (Anderson, 2011 citado de Fogg, 2002): “A aparência de um site influenciou os julgamentos sobre credibilidade muito mais do que outros fatores como estrutura, utilidade da informação, conteúdo e reconhecimento do nome!”. Isto não implica que o produto não seja consistente a nível de usabilidade, pois esta é fundamental na construção de um bom design. No entanto, a estética não se refere

apenas a elementos visuais atraentes e agradáveis, refere-se também à forma como o utilizador interpreta a realidade através dos seus sentidos.

Todos estes aspetos abordados relativamente à questão da experiência de utilização, são essenciais no desenvolvimento deste projeto. Isto porque o foco da infografia interativa é o utilizador, as suas necessidades, os seus interesses, as suas experiências e satisfação que podem adquirir na interação com o produto. Neste sentido, apesar de ser necessário seguir alguns princípios de design e usabilidade para a criação de um determinado produto, é sempre possível criar interações e experiências diferentes e marcantes.

2.4. EVOLUÇÃO DA INFOGRAFIA

Apesar de parecer um conceito recente, desde muito cedo na história da humanidade que são utilizadas representações visuais para comunicar ideias. Muitas vezes, estas passam despercebidas pela forma como estão presentes no nosso dia a dia e na nossa cultura. Desde a ilustração mais simples aos mapas mais detalhados, a narrativa visual tem vindo a aumentar significativamente nos últimos anos e tem acompanhado a evolução da internet e da tecnologia (Klanten, Ehmann & Schulze, 2011).

Contudo, o início da infografia não é visto de forma consensual. Alguns autores como De Pablos (1999), defende que a conjugação de imagens com texto marca o início dessa história. Desde a arte rupestre que traduzia conceitos, símbolos, valores e crenças aos hieróglifos egípcios que utilizavam ícones gráficos e símbolos, todas essas representações demonstravam formas de comunicação, segundo o autor.

Por outro lado, autores como Cairo (2008) têm outra opinião. Defende que essas representações não são consideradas formas de comunicação, afirmando que estas só tiveram início com os mapas primitivos. Muitos foram os autores que se destacaram ao longo da evolução das infografias.

2.4.1. ATÉ AO SÉCULO XVII: PRIMEIROS MAPAS E DIAGRAMAS

Desde os primeiros mapas encontrados inscritos em pedras, passando pelo mapa de papiro egípcio ou pelos mapas criados pelos romanos em pergaminho que incluíam informação precisas e muito variadas até aos mapas posteriores que revolucionaram através da utilização de marcas de latitude e longitude para desenvolver um sistema de coordenadas, todas estas representações serviram para comunicar algo e ditam uma referência das primeiras infografias criadas (Kanno, 2016).

A infografia assumiu um grande destaque em 1510, quando Leonardo da Vinci

combinou informações escritas com ilustrações com o objetivo de explicar a anatomia humana. Da Vinci permitiu o desenvolvimento dos estudos anatómicos, que até à data não eram ensinados nas escolas. Esse salto na Ciência revolucionou a Medicina e são essenciais ainda hoje. Leonardo Da Vinci teve como base o conhecimento de médicos e retratou a forma humana em pinturas de grandes detalhes. Entre os seus esboços estavam infografias sobre o esqueleto, os músculos e o feto. Permitiu assim, a construção visual daquilo que o Homem era, imagens essas que eram raras na sua época.

2.4.2. SÉCULO XVIII: NOVAS FÓRMULAS GRÁFICAS

Até ao século XVII, a maior parte das representações visuais focam-se sobretudo em informações geográficas e astronómicas. A partir do século XVIII, essas representações começam a abranger também dados históricos e sociais. Neste período houve vários autores que se destacaram pelos trabalhos.

Em 1765, Joseph Priestley, criou a primeira *timeline* (Figura 4) — *Chart of Biography*. Representa de forma simples e clara, o nome e a vida de personalidades históricas (políticos, filósofos, matemáticos, artistas, oradores e historiadores) desde 1200 a.C. até 1750 por ordem cronológica.

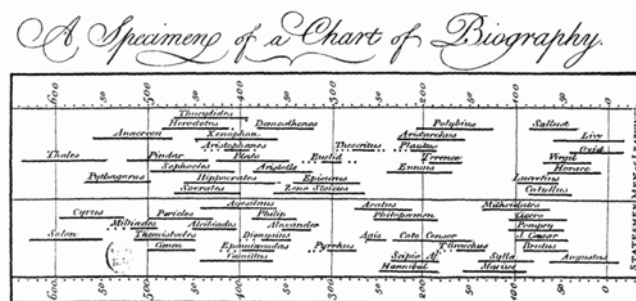


Figura 4. *Chart of Biography*, Joseph Priestley, 1765

Com o desenvolvimento da imprensa, começaram a surgir os primeiros gráficos e diagramas presentes em livros. William Playfair foi pioneiro na visualização de dados, criando três tipos de gráficos estatísticos. Em 1786, publica na sua obra "The Commercial and Political Atlas" os primeiros gráficos de linhas e de barras, inspirando-se nas linhas do tempo criadas Joseph Priestley. Para além disso, cria também os primeiros gráficos circulares que marcam o início do século XIX. Playfair defendia que estas representações visuais facilitavam a compreensão da informação, em vez da utilização de texto ou tabelas com números.

2.4.3. SÉCULO XIX: A INFOGRAFIA MODERNA

O século XIX é marcado por um período chamado de infografia moderna. Nesta fase, a visualização da informação sofreu avanços com o desenvolvimento de inovações e técnicas que ainda nos dias de hoje são utilizadas. Algumas infografias relacionadas com geologia, clima, doenças, comportamento social e moral, economia, comércio, entre outros, são introduzidas neste período.

O diagrama de Charles Minard (Figura 5) criado entre 1850 e 1870, foi considerada a melhor infografia da história utilizando dados estatísticos (Tuftes, 2001). Retrata as perdas sofridas pelo exército de Napoleão na campanha russa de 1812. Este funciona como uma linha do tempo e um mapa geográfico no qual são representados seis tipos de dados.

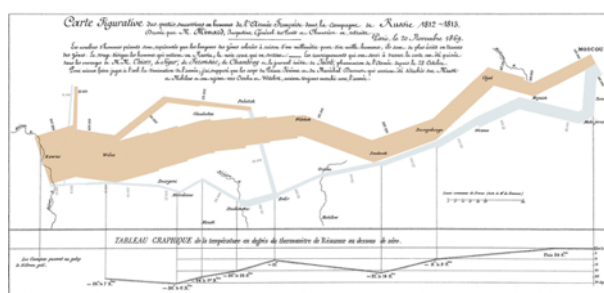


Figura 5. Diagrama de Charles Minard, entre 1850 e 1870

2.4.4. DO INÍCIO DO SÉCULO XX AOS DIAS DE HOJE

Desde o início do século XX que a infografia teve grandes alterações na forma como se apresentava. Do impresso passou também ao digital e do estático ao animado e interativo. A visualização de informação através de infografias tem-se tornado cada vez mais inovadora e atrativa para os utilizadores.

No início do século XX, a infografia tornou-se comum na imprensa. O aparecimento da tecnologia e dos computadores, na segunda metade do século, permitiu a evolução significativa deste tipo de representação. Entre os anos 70 e 80, com as primeiras visualizações do computador a cores e com os desenvolvimentos tecnológicos, foram aparecendo novas formas de representação, permitindo por exemplo, a navegação em três dimensões. Entre o final do século XX e o início do século XXI a visualização de dados tornou-se cada vez mais acessível. Essas representações começaram a ser mais variadas, incluindo áreas como jornalismo, ciência, arte e design.

Na década de 60, Howard Fisher desenvolveu o primeiro software de mapeamento de dados. Em 1999 com a explosão da internet e com o desenvolvimento das novas tecnologias, a visualização de dados passou a poder ser também interativa ou animada.

Nos dias de hoje encontrar infografias que se focam não só no conteúdo que

pretendem transmitir, mas também na experiência de utilização é cada vez mais comum.

Para além das infografias interativas, os “InfoGIFs” (Figura 6) são um tipo de representação diferente e comum nos dias de hoje que tem como objetivo incluir GIFs em infografias estáticas. São altamente atraentes pela dinâmica que conseguem criar.



Figura 6. Sequência InfoGIF “How Marketers Create and Consume Content”

Outros tipos de representação mais inovadores, como a realidade aumentada tem vindo a crescer e continuará a desenvolver-se nas próximas décadas. Um exemplo disso é a utilização deste tipo de representação para o auxílio da manutenção ou manuseamento de máquinas industriais (Figura 7).

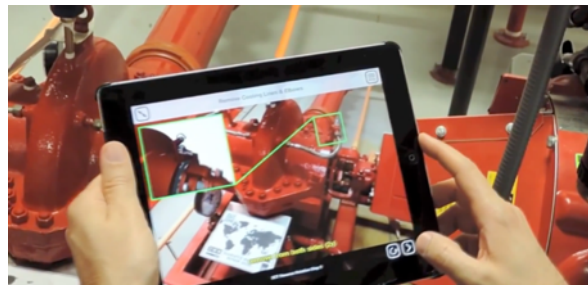


Figura 7. Infografia baseada em Realidade Aumentada

3. SITUAÇÕES DE REFERÊNCIA

A recolha de situações de referência permitiu a análise de projetos relacionados com outros produtos que tinham na sua composição elementos ou qualidades que se pretendiam atingir. Alguns dos projetos analisados não utilizam a infografia interativa nem se relacionam especificamente com o tema. No entanto, têm como função formar ou informar o utilizador. Apresentam também características que serviram como referência ao projeto por serem algo que se pretendia incluir. Esta análise permitiu o reconhecimento dos pontos positivos e negativos, ajudando assim na tomada de decisões no processo de produção do projeto final.

Situação I. Infografia interativa “Will a robot take your job?”

Esta infografia mostra a probabilidade da substituição de determinados empregos por robôs. Foi criada em 2015 pela BBC com base num estudo que analisa diferentes competências que são necessárias para a execução do trabalho em causa. Trata-se de uma infografia criada para ecrã, no qual se combina a razão (objetividade) e emoção ou estética (subjetividade).

As ilustrações presentes têm como base o *flat design* (Figura 8), que se distingue pela simplicidade dos elementos na utilização de formas planas, minimalistas e com a ilusão de profundidade. Este tipo de ilustração é mais direcionado para adultos, sendo usada noutros meios para representar informação fidedigna (como na revista Monocle, por exemplo). A tipografia utilizada é a Helvetica, uma fonte sem serifa, com uma grande legibilidade e que se adapta facilmente a diversos suportes. Nos títulos e destaques é utilizada em *bold*, sendo que na restante informação se apresenta sob a forma regular. As cores e os motivos decorativos utilizados não causam qualquer ruído na informação.

A infografia utiliza diferentes tipos de gráficos e comunica um grande número de ideias num curto tempo. Tem a capacidade de ilustrar argumentos e gerar narrativa, existindo paralelismo que permitem a comparação da informação. Possui também elementos estruturais para explicar a informação como a utilização de legendas, caixas e destaques. Existem ainda elementos gráficos multifuncionais que interagem com o utilizador e permitem visualizar a probabilidade do trabalho escolhido ser substituído por robôs, aumentando ou diminuindo a percentagem de elementos robóticos nas ilustrações que representam os trabalhadores (Figura 8).



Figuras 8. Infografia interativa “Will a robot take your job?”

É uma infografia complexa a nível de informação, existindo uma visão macro e micro da mesma. Apresenta conteúdo claro e objetivo, integrando evidências através de uma documentação séria. Tem a vantagem de os resultados obtidos serem personalizados de acordo com a identificação do perfil do utilizador. No entanto, por existir uma análise multivariada através da visualização de muitas variáveis (os empregos analisados), a informação de interesse de cada um dos utilizadores torna-se escassa. O mesmo acontece com as opções de interação possíveis do utilizador.

Situação II. Infografia interativa “Millennials Infographic”

Esta infografia tem como tema os *millennials* (Figura 9), uma geração nascida entre o ano de 1980 e 2000, na qual é analisado e demonstrado vários fatores que a caracterizam. É uma infografia criada para ecrã e que para além da sua interatividade apresenta também animações. A informação é mostrada por hierarquia, sendo possível visualizá-la através de uma visão macro e micro. As ilustrações têm como base o *flat design*, tal como a infografia analisada anteriormente. Utiliza várias tipografias, todas elas sem serifa. Nos títulos é apresentada em *bold* e na maioria deles em caixa alta. A nível de informação, a infografia é complexa, no entanto utiliza vários tipos de gráficos para representar várias ideias num curto espaço de tempo.

São utilizadas caixas, setas, legendas e destaques como elementos estruturais para explicar a informação. Existe uma análise multivariada e tem capacidade para ilustrar argumentos e gerar narrativa. Permite também gerar comparação. As cores são utilizadas para comunicar a função, não causando ruído na informação, tal como os elementos decorativos apresentados.

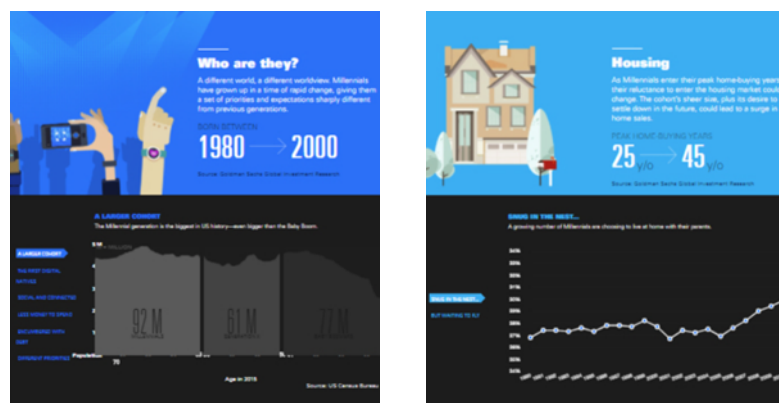


Figura 9. Infografia interativa “Millennials Infographic”

Situação III. Infografia interativa “Adweek Smart Kitchen Experience”

Esta infografia foi criada pela Adweek e a Adobe. Aborda a quantidade de informação que chega, através dos *smartphones* e das cozinhas inteligentes, às pessoas que cozinham em casa. Este conteúdo gera oportunidades aos vendedores que pretendem alcançar dessa forma os seus clientes. É possível explorar esta temática, visualizando e interagindo com os diferentes elementos presentes na representação da cozinha (Figura 10). A informação encontra-se por hierarquia, existindo uma visão macro e micro da mesma. Após a interação com o espaço, é possível obter outro tipo de informações e de interações com os diferentes elementos que vão surgindo.

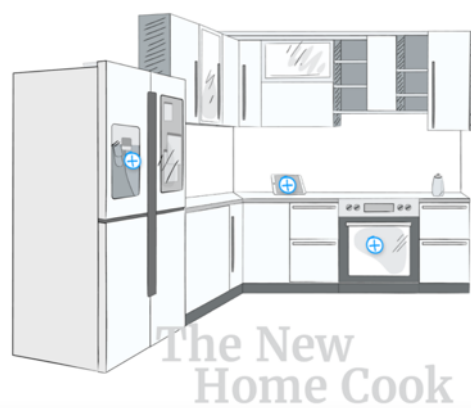


Figura 10. Infografia interativa “Adweek Smart Kitchen Experience”

A infografia tem a capacidade de ilustrar argumentos e gerar narrativa. Foi criada para ecrã e combina a razão e a estética. É complexa a nível de informação, sendo esta clara e objetiva. Utiliza ainda alguns gráficos (circulares e de barras) mas, apesar disso, a maioria da informação é apresentada textualmente.

As ilustrações têm como base o *sketch*. É possível identificar este tipo de representação pelas cores utilizadas na ilustração, pelo tipo de linha e pela forma de aplicação de texturas e sombras que remetem para a ilustração em esboço. A tipografia é utilizada com serifa, sendo apresentada em *bold* nos títulos e regular no restante conteúdo ambas com boa legibilidade. Apenas nas legendas que explicam a forma de interagir com a infografia, a tipografia é utilizada sem serifa e em *bold*. As cores e os motivos decorativos presentes não causam qualquer tipo de ruído na informação. Apresenta ainda elementos estruturais para explicar a informação como setas, caixas, legendas e destaques.

Situação IV. Vídeo promocional da empresa *Killer Infographics*

Killer Infographics é uma empresa de comunicação que cria infografias, experiências interativas, *motion graphics* e multimídia. Apesar de não se tratar de uma infografia com conteúdo informativo e simplificado, este vídeo utiliza representações da mesma para demonstrar a sua eficácia através de diferentes formatos. A animação foi criada em 2017 e tem como objetivo a divulgação da marca e do trabalho que elaboram, abordando a aplicação e a importância da infografia como meio de comunicação.

Este vídeo promocional apresenta uma representação distinta da maioria. Utiliza os conceitos básicos da realidade aumentada, sobrepondo gráficos e outro tipo de informação em imagens de vídeo (Figura 11). Apesar de não ser possível a interação com o espaço em tempo real, esta característica permite simular um ambiente real, dando a possibilidade aos utilizadores de se familiarizarem e interagirem com o mesmo. A qualidade que se pretende realçar nesta referência é o estilo de representação.



Figura 11. Vídeo promocional da empresa *Killer Infographics*

Após a análise das situações de referência expostas anteriormente, é possível verificar a importância da infografia para a comunicação de conteúdo complexo. Foi possível concluir que, quanto mais traduzida visualmente a informação, mais simples,

clara e apelativa se torna para o seu público. Por outro lado, tratando-se de conteúdo extenso e complexo, disponibilizar ao utilizador uma grande diversidade de opções de interação, permite-lhe escolher a quantidade e o tipo de informação que pretende ver. Por fim, ao adaptar conteúdo ao perfil do utilizador e ao diferenciar a infografia revelando-se inovadora relativamente à sua concorrência, torna-a num objeto de maior interesse por parte do utilizador, possibilita uma maior eficácia na transmissão e compreensão da informação e permite uma melhor experiência de utilização.

4. DESENVOLVIMENTO

4.1. PERSONAS

A criação de *personas* é um método no qual são produzidas representações específicas e fictícias, baseadas nos comportamentos e motivações de pessoas reais. As *personas* são ferramentas essenciais no processo de design pois são representadas estruturas e relações complexas de modo a visualizá-las e compreendê-las mais eficazmente (Cooper, Reimann & Cronin, 2007). Este método inspira o desenvolvimento de novas ideias e permitem uma comunicação mais efetiva focada no utilizador. As *personas* são baseadas em dados e criadas através de características que têm em comum, como a experiência, personalidade, necessidades e estilo de aprendizagem.

O produto deve ser projetado para grupos específicos com necessidades específicas, sendo que cada *persona* criada representa cada um desses grupos. Com o objetivo de perceber melhor o público-alvo direto e indireto do projeto, foi feita a sua segmentação, dos quais resultaram:

A. Pessoas que compram o serviço: Pais e responsáveis dos jovens;

B. Pessoas que frequentam o serviço: Jovens do ensino básico e secundário;

C. Pessoas que vendem ou aconselham o serviço: Formadores especializados, rececionistas, professores e terapeutas.

As pessoas que compram o serviço representam o segmento de utilizadores diretos da infografia interativa. Todos os outros segmentos são utilizadores indiretos, mas que não deixam de ter importância no processo de desenvolvimento do projeto e que podem e devem ser considerados para tal.

As *personas* criadas (Figura 12) permitiram o desenvolvimento do projeto com base nas necessidades dos utilizadores. Contribuíram de uma forma significativa para a tomada de decisões de uma forma clara e informada relativamente ao desenvolvimento dos *wireframes*, o desenvolvimento visual da interface e a experiência de utilização e para o desenvolvimento do projeto de forma adequada ao público para o qual foi projetado.

- Diana -

"Sou fã de tecnologia, estou sempre a par de todas as novidades. Gosto de produtos inovadores!"

Estudante do 8ºano, 14 anos. Foi inscrita no serviço pelo pai. Percebe a grande maioria das matérias escolares, no entanto precisa de organização e métodos de estudo. Utiliza a interface para ver que tipo de atividades e projetos irá fazer.



Domínio da tecnologia

Utilização da internet

Hobbies

Tecnologia utilizada

Redes Sociais

- Madalena -

"Sou uma pessoa ativa. Gosto de produtos intuitivos e fáceis de usar. Não tenho tempo a perder!"

Advogada de 42 anos e mãe de duas filhas, teve conhecimento do site através de uma amiga que compra o serviço. Utiliza a interface para perceber que tipo de serviços existem e qual é que é o mais adequado para cada uma das suas filhas.



Domínio da tecnologia

Utilização da internet

Hobbies

Tecnologia utilizada

Redes Sociais

- Pedro -

"Sou ponderado. Costumo pensar bem antes de atuar. Gosto de produtos e serviços bem explicados!"

Professor de Português, 30 anos. Não tem filhos. Soube da existência do site através de colegas de trabalho. Utiliza a interface para perceber o serviço de uma maneira geral para poder aconselhá-lo a pais de alunos que necessitam.



Domínio da tecnologia

Utilização da internet

Hobbies

Tecnologia utilizada

Redes Sociais

Figura 12. Criação das *Personas*

4.2. STORYTELLING

O desenvolvimento do projeto baseou-se na criação de uma infografia interativa para explicar um serviço de formação. Esta foi inserida dentro de um *website* que, apesar de ainda não existir, foi aqui desenvolvida a sua estrutura de acordo com as necessidades da empresa e dos utilizadores com o objetivo de suportar a infografia interativa. Neste caso a criação de *personas* foi útil para esta etapa de desenvolvimento.

A infografia desenvolvida representa a interligação dos quatro pilares do TPCLab – Estudo Assistido, Treino Cognitivo, Jogos Didáticos e Clube Maker – mostrando não só o que são e como é que atuam individualmente, mas também o seu funcionamento no espaço e a possibilidade dos circuitos personalizáveis a cada aluno. O conteúdo a apresentar funciona por hierarquia, iniciando-se pelas informações gerais e aprofundando gradualmente determinado tipo de informação consoante as escolhas e os interesses do utilizador. O facto de a informação estar subdividida e ter uma visão macro e micro, permite uma progressão natural e lógica da mesma.

A estrutura do *website*, está representada no diagrama seguinte (Figura 13), sendo possível também observar a arquitetura criada e a hierarquia da informação. No entanto, apesar de ter sido desenvolvida a sua estrutura com os diferentes conceitos que iriam ser abordados num possível *website*, o objetivo do projeto foi abordar apenas os serviços disponíveis que correspondem à infografia interativa.

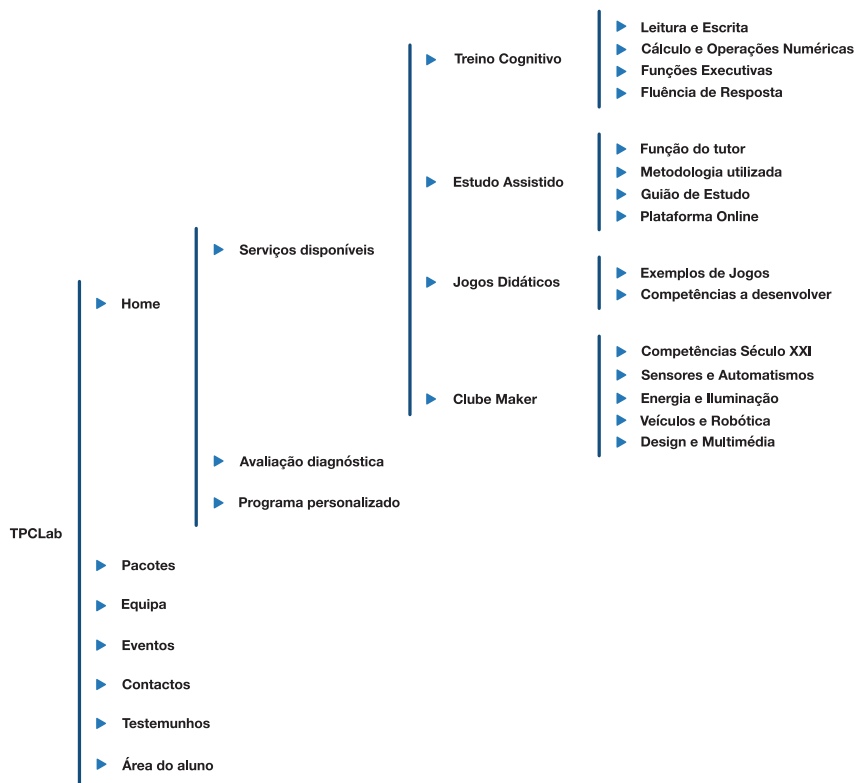


Figura 13. Diagrama da estrutura do *website*, criado no desenvolvimento do projeto

4.3. TESTES DE CONCEITO

Criar conceitos diferentes de forma a obter o *feedback* dos utilizadores permite converter ideias abstratas em ideias concretas e tangíveis. Este tipo de teste é usado para avaliar a afinidade dos utilizadores a cada um dos conceitos criados (Kumar, 2013).

Foram realizados testes de conceito com alguns participantes com objetivo de escolher o tipo de representação para o desenvolvimento da infografia interativa. Para isso, foram selecionadas duas das situações de referência analisadas anteriormente (Capítulo 3) e foi adaptado parte do conteúdo da infografia a desenvolver de acordo com essas representações. Nesta etapa, a finalidade era apenas testar o estilo de representação através do desenvolvimento de alguns *wireframes* em papel de uma forma não rigorosa em relação ao conteúdo e possíveis interações. Assim, foram comparadas duas representações diferentes que continham exatamente a mesma informação com o objetivo de testar as preferências do utilizador (Figura 14).

Numa primeira fase, os testes foram realizados a participantes que representavam o grupo de utilizadores para o qual a infografia interativa foi projetada. Neste caso foram feitas cinco perguntas de resposta fechada, nas quais o participante teve de optar por responder entre a representação A ou B. Relativamente à última pergunta desse conjunto de perguntas fechadas, o objetivo era perceber se fazia sentido incluir uma avaliação que permitia ao utilizador aceder a dois tipos de conteúdo:

a) Simulação do serviço mais adequado às necessidades das crianças e jovens — Depois do utilizador perceber o serviço pode não saber qual o mais adequado para a sua situação, nesse caso responderá a um breve questionário e obtém assim uma simulação do melhor serviço consoante as respostas dadas.

b) Personalização de circuitos, horas e preços — É possível criar programas personalizados conforme as necessidades do utilizador.

Foi pedido também que durante o teste de conceito, para além de optarem por uma das opções, justificassem de alguma forma as suas escolhas.



Figura 14. Realização dos testes de conceito com um dos participantes

Numa segunda fase, o teste de conceito foi direcionado para especialistas da área através de uma entrevista.

O conceito A é uma infografia inserida numa representação com um estilo de *website* tradicional, na qual o utilizador pode navegar livremente pela interface, no entanto a informação é representada de uma forma mais linear (Figura 15). O exemplo tem como base a análise da situação de referência II “Millennials” (Capítulo 3).

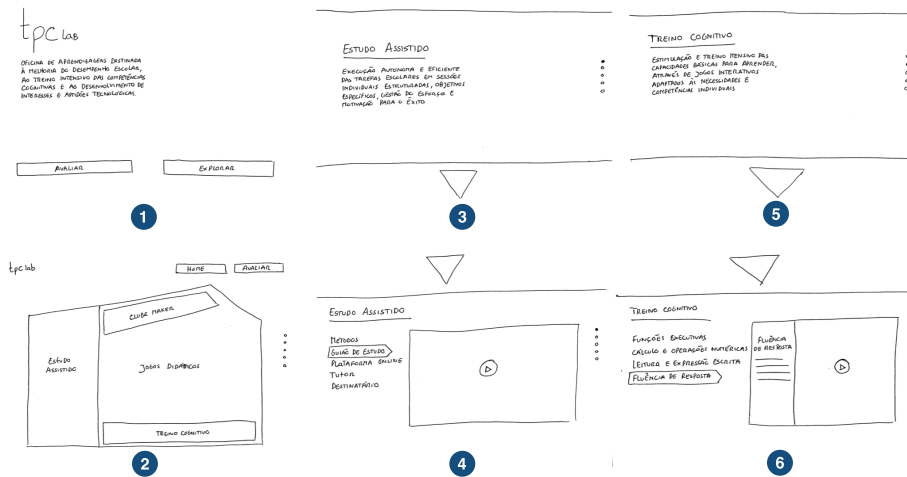


Figura 15. Representação A, criada para os testes de conceito

O conceito B é uma infografia representada no espaço real que permite interações com os objetos existentes (Figura 16). Este é um tipo de representação, abordado anteriormente na revisão da literatura (Capítulo 2) sobre Realidade Aumentada e Mista, no qual também já foi realçada a vantagem da utilização deste tipo de conceitos para a experiência de utilização. O exemplo tem como base a análise das situações de referência III “Adweek Smart Kitchen” e IV “Killer Infographics” (Capítulo 3).

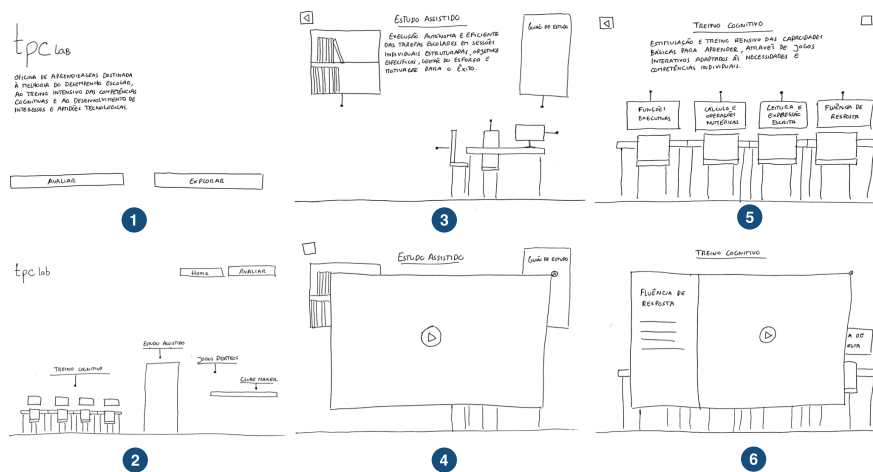


Figura 16. Representação B, criada para os testes de conceito

4.4. RESULTADOS DO TESTE DE CONCEITO E SUA DISCUSSÃO

Para além da análise das respostas obtidas, foram também tidos em consideração os comentários dos participantes.

4.4.1. AMOSTRA

A amostra (N=14) está diretamente relacionada com os potenciais utilizadores, definidos anteriormente através da criação das personas. Os participantes tinham idades contidas entre 13 e 53 anos (Média = 34,1; DP = 11,8), sendo que 79% eram do género feminino e 21% do género masculino.

4.4.2. RESULTADOS

Os resultados obtidos nos testes de conceito com os utilizadores às perguntas de resposta fechada estão presentes nas tabelas seguintes (tabela 1 e 2), no qual é apresentado o valor em percentagem e entre parênteses o número total de participantes para cada resposta.

Tabela 1. Resultados das perguntas 1, 2, 3 e 4

	A	B
1- Conceito com o qual se identificam mais	(6) 43%	(8) 57%
2- Representação mais adequada para o tipo de informação	(5) 36%	(9) 64%
3- Representação mais atrativa	(0) 0%	(14) 100%
4- Representação mais intuitiva	(6) 43%	(8) 57%

Tabela 2. Resultados da pergunta 5

	Sim	Não
5- A avaliação* faz sentido para este serviço?	100%	0%

4.4.3. APRESENTAÇÃO DO CONTEÚDO

A análise do conteúdo está relacionada com a recolha dos comentários, tanto positivos como negativos, feitos pelos participantes relativamente à sua opinião sobre a representação A (Figura 17) e a representação B (Figura 18).

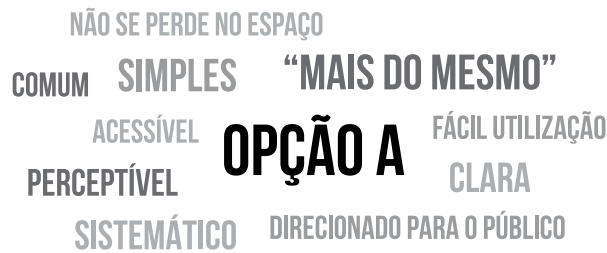


Figura 17. Comentários dos participantes relativamente à opção A

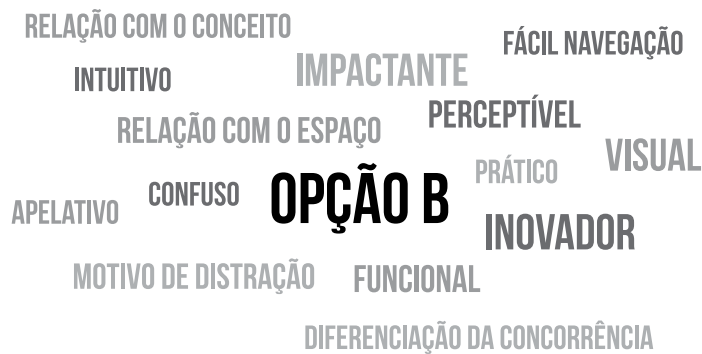


Figura 18. Comentários dos participantes relativamente à opção B

4.4.4. ENTREVISTA A ESPECIALISTAS

As entrevistas a especialistas fornecem informações importantes pois permitem a aquisição rápida e antecipada de conhecimentos relacionados com as tendências na área e de referências para encontrar informações adicionais. Essas entrevistas têm como base uma avaliação heurística, ou seja, uma revisão informal feita por um ou mais especialistas com experiência em determinada área baseada em princípios previamente adquiridos por ele e dos seus conhecimentos práticos (Barnum, 2011).

O primeiro especialista é da área de Design e Visualização de Informação. Neste caso foram mostradas as duas representações e foi pedida uma opinião geral acerca de cada uma delas, indicando pontos positivos e negativos. Relativamente à representação A, considera que esta apresenta uma navegação simples e comum com informação clara e direta. No entanto, considera que acaba por ser “mais do mesmo”. Em relação à representação B, afirma que é mais atrativa e inovadora e refere que o contacto com espaço cria uma maior ligação emocional entre os utilizadores e a marca e que, conseqüentemente, leva a uma melhor experiência de utilização. Neste caso, chama apenas a atenção para a forma como irá ser construída para evitar que o utilizador se perca no espaço e que a interface apresente falhas de usabilidade.

O segundo especialista pertence a uma empresa da área de Realidade Aumentada. A intenção foi perceber a viabilidade da representação B para os objetivos deste projeto.

Em relação à Realidade Aumentada refere que neste momento, os casos de utilização se focam sobretudo na formação, turismo, educação, controlo de qualidade, inspeção, colaboração à distância, entre outros. No entanto esta área ainda está em constante crescimento e inovação não havendo ainda *guidelines* para a sua construção. Essas informações estão ainda a ser criadas por organizações como thearea.org. Refere que a opção B, apesar de não se tratar de RA pois está inserido num site que não permite a interação com o espaço físico em tempo real, utiliza alguns conceitos como a sobreposição de elementos gráficos à imagem real que permite que o utilizador tenha um pouco dessa experiência, embora não de forma tão imersiva como a RA.

4.4.5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DAS ETAPAS 1 E 2

A comparação dos dois conceitos ajudou na escolha da opção mais adequada. Pela a análise geral, a maioria dos utilizadores e especialistas considerou que o conceito B seria o ideal para a representação da infografia e para o tipo de informação que se pretendia transmitir.

Nos testes de conceito, apesar de, na opinião dos participantes, as duas representações estarem muito próximas relativamente ao facto de se identificarem mais com cada uma delas ou se apresentarem mais intuitivas, a totalidade dos inquiridos referiu o conceito B como o mais atrativo. Este último aspeto é fundamental para perceber que a representação B poderia prender mais a atenção do utilizador e permitir-lhe uma melhor experiência na interação com a interface. Todos os outros aspetos de usabilidade poderiam ser desenvolvidos e melhorados posteriormente.

Na análise às entrevistas com os especialistas foi possível concluir que o conceito B ainda não é muito comum na divulgação de serviços, contudo é uma solução que pode trazer grandes benefícios na experiência de utilização.

Assim, o conceito B revelou ser a melhor opção a seguir pela forma como pode interferir positivamente no modo como o utilizador interage com a interface. O objetivo é então utilizar alguns conceitos de realidade aumentada como a sobreposição de elementos gráficos em fotografia e permitir a navegação do utilizador no espaço real, neste caso à distância. Como foi verificado durante a fase de investigação (Capítulo 2), este tipo de representação cria uma ligação emocional entre a marca e os utilizadores pois estimula os sentidos do utilizador através da experiência que adquirem (Kolo, 2017).

4.5. MAPA DE NAVEGAÇÃO

O mapa de navegação mostra de que forma é que os utilizadores navegam na infografia. Permite uma fácil visualização das interações possíveis do utilizador e da sua

hierarquia no sistema. Segundo a *Human Interface Guidelines* da Apple (s.d.), deve-se ter em conta alguns aspetos para que a infografia se torne simples e intuitiva, como uma sequência direta e lógica e uma navegação de fácil compreensão e que necessite do mínimo de cliques para atingir a tarefa desejada. Para a infografia interativa foi desenvolvido um mapa de navegação (Figura 19) orientado pela experiência que combina vários estilos de navegação. Isto significa que o utilizador se move livremente através do conteúdo.

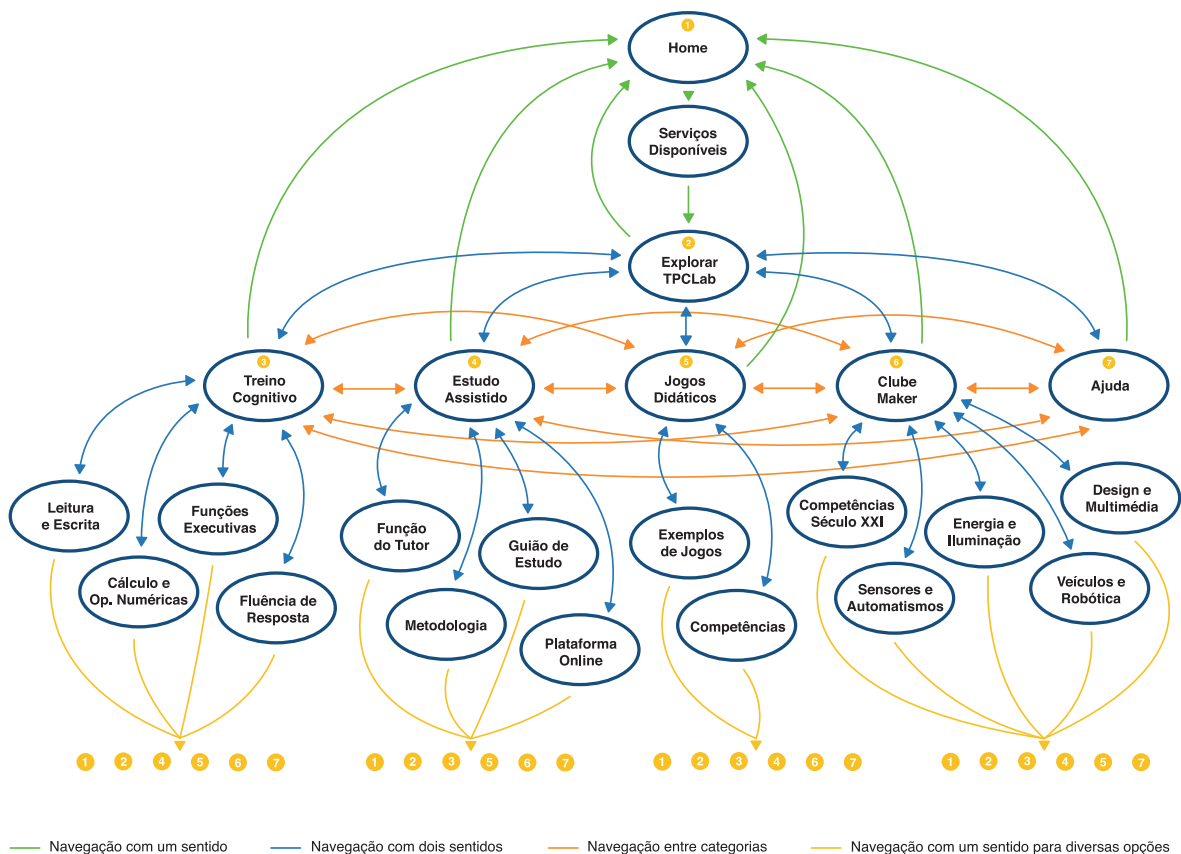


Figura 19. Mapa de navegação desenvolvido nesta etapa

4.6. SKETCHING

O *sketching* refere-se à realização de esboços, um meio visual que auxilia o processo de design. É essencial para a ideação e impulsiona a criatividade. Através dos esboços é possível investigar as diferentes possibilidades no desenvolvimento de um design. Servem para explorar hipóteses e levantar questões (Hartson & Pyla, 2012).

Devido à complexidade e tamanho que envolvem a totalidade da infografia, foram representados apenas alguns cenários de forma a que fosse possível definir a sua linguagem gráfica. Para isso foram selecionados um ou dois circuitos dentro de cada

categoria. A restante representação assume a mesma linguagem, variando apenas no conteúdo transmitido. Os esboços realizados são apresentados de seguida (Figura 20).

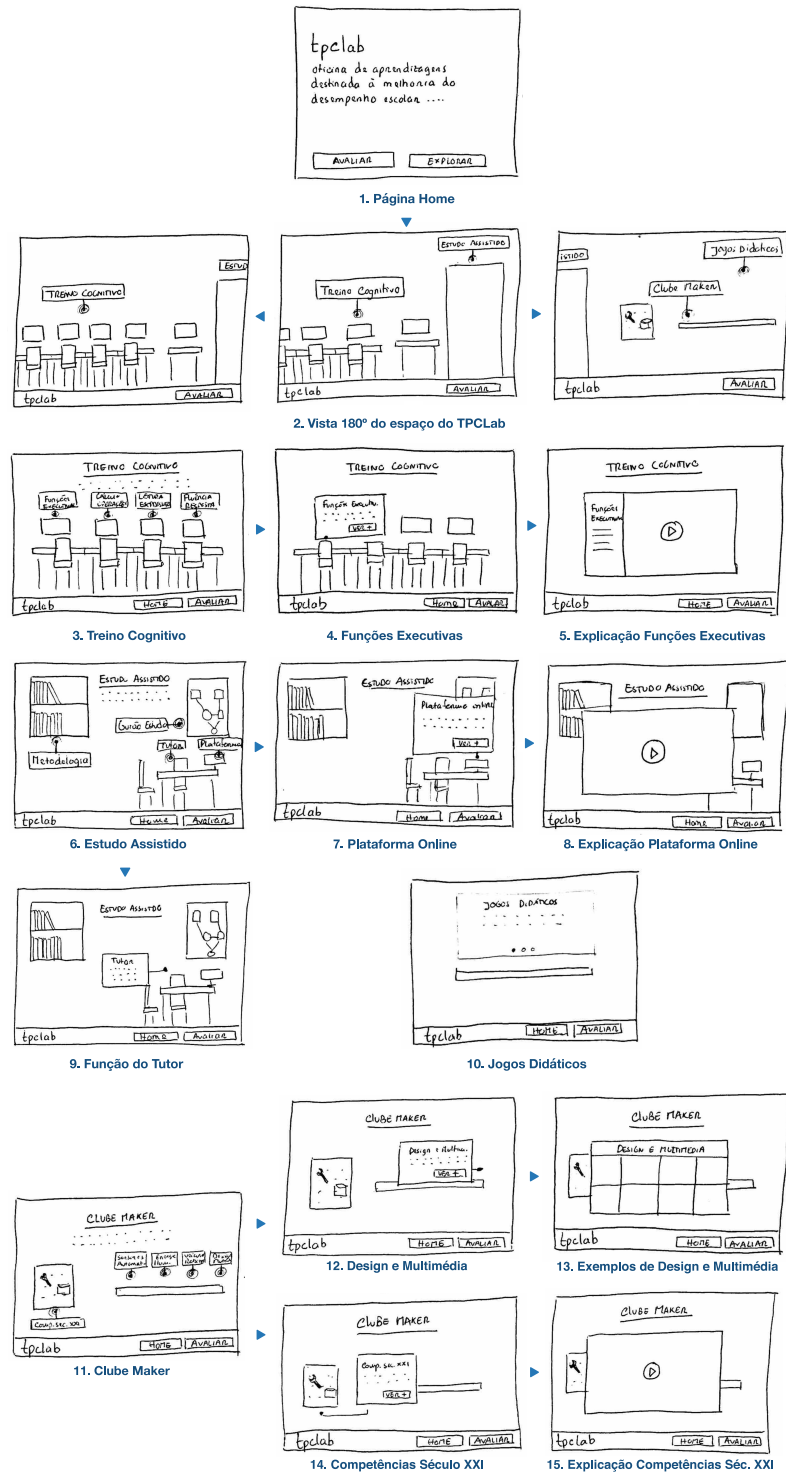


Figura 20. Esboços realizados no desenvolvimento do projeto

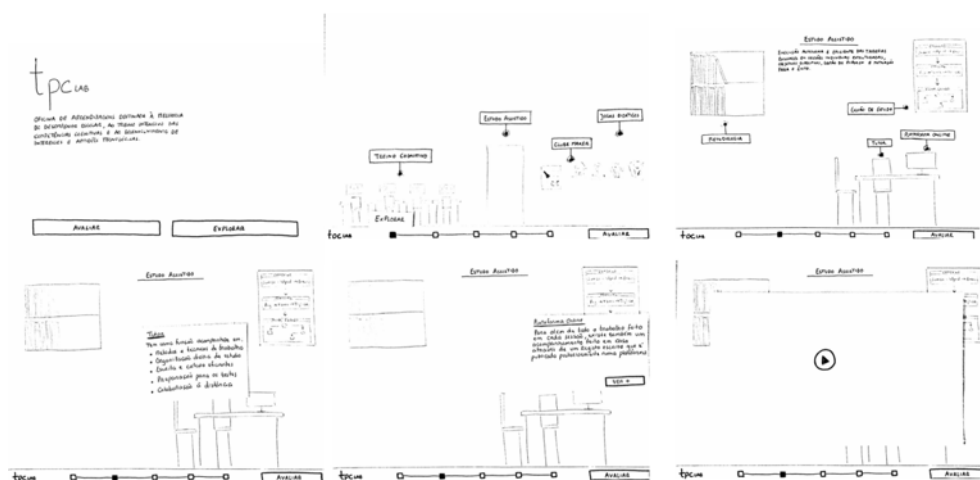
4.7. PROTÓTIPOS DE BAIXA FIDELIDADE

O protótipo de baixa fidelidade não fornece detalhes relativamente ao aspeto visual e ao comportamento da interface. No entanto fornece uma visão inicial rápida do design previsto (Hartson & Pyla, 2012). Neste caso, o protótipo é feito através de *wireframes* em papel, de forma a que as alterações necessárias sejam feitas e testadas rapidamente.

O objetivo de testar protótipos de baixa fidelidade é verificar se existem falhas de usabilidade, observar se a arquitetura do produto é eficaz e confirmar as interações possíveis do utilizador. Neste caso é necessário observar se estes testes validam os aspetos observados na fase de investigação (Capítulo 2) relativamente ao facto de os utilizadores atingirem as tarefas propostas com eficácia, eficiência e satisfação (ISO, 2018). Para além disso, é fundamental também perceber se o utilizador tem ou não facilidade em aprender, memorizar e se revela poucos erros na execução da tarefa (Nielsen, 1993). Este tipo de testes permite a validação da proposta para que seja possível avançar para a próxima fase ou solucionar falhas detetadas. A informação é recolhida através da observação das interações do utilizador e servem para compreender a sua experiência e o impacto que esta pode ter nas soluções propostas.

4.8. WIREFRAMES EM PAPEL

Os *wireframes* em papel são uma forma de protótipo de baixa fidelidade e representam o layout aproximado, o comportamento e por vezes o aspeto visual do projeto de design. A diferença entre os esboços e os *wireframes* em papel, é que os primeiros refletem pensamentos e ideias para o processo de design. Pelo contrário, os *wireframes* ilustram de uma forma aproximada determinado design (Hartson & Pyla, 2012). Neste caso, fornecem respostas pois são utilizados como suporte para os testes de usabilidade visto que são ferramentas eficazes para obter o *feedback* dos utilizadores. Os *wireframes* são apresentados na figura seguinte (Figura 21).



resultados dos questionários pós-teste. Por fim foram apresentadas soluções para os problemas detetados (Figura 22).

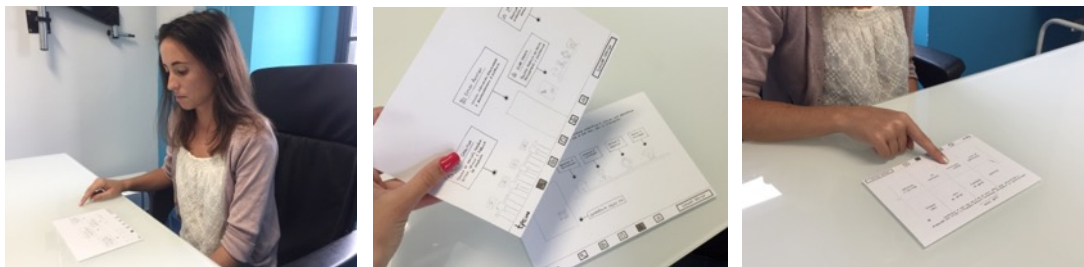


Figura 22. Realização dos testes de conceito com um dos participantes

Amostra

A amostra incluiu 20 participantes (N=20) e está diretamente relacionada com as personas criadas anteriormente e com as características definidas no planeamento destes testes.

Os participantes tinham idades contidas entre 18 e 55 anos (Média = 34,90; DP = 12,89), sendo que 75% eram do género feminino e 25% do género masculino.

Os questionários pré-teste estavam relacionados com as características dos participantes relativamente ao domínio da tecnologia, à frequência da utilização de internet e à frequência de visitas a *websites* para saber mais acerca de um determinado serviço. O objetivo era confirmar se os participantes correspondiam ou não aos requisitos pretendidos para a realização dos testes de usabilidade e garantir que os mesmos eram feitos por diferentes grupos de utilizadores (com características e necessidades diferentes). Às três perguntas de resposta fechada foi dada uma escala de 1 a 5, no qual o 1 correspondia a “Muito mau/Nunca” e o 5 correspondia a “Muito bom/Sempre” (consoante o tipo de pergunta). Posteriormente foram analisadas as respostas e foi calculada a moda. Na tabela 3 em anexo (Apêndice B), foi possível então confirmar que a maioria dos utilizadores tinha um bom domínio da tecnologia ($M_o = 4$). Tinham também uma grande frequência na utilização da internet, sendo que a maioria dos participantes consideravam que a utilizavam “Sempre” ($M_o = 5$). Relativamente à frequência de visitas a *websites* para saber mais acerca de um serviço, a maioria dos utilizadores consideravam que o faziam “Às vezes” ou “Muitas vezes” ($M_o = 3$ ou $M_o = 4$).

Resultados dos testes

Os testes de usabilidade permitem o acesso a um *feedback* qualitativo através da metodologia adotada — *Think-aloud*. Foram analisadas as ações e comentários dos

participantes enquanto realizavam as tarefas. Esta análise pode esclarecer a natureza dos problemas por eles detetados.

O método de análise utilizado é chamado de “Bottom-up” (Barnum, 2010). Inicialmente foi feita uma análise individual, observando todas as ações e comentários do participante para identificar possíveis falhas de usabilidade. Posteriormente foram agrupadas as ideias semelhantes e classificadas por palavra-chave/problema.

Após analisar os resultados e compará-los é necessário identificar o seu impacto, determinando o grau de gravidade do problema medido através da frequência da ocorrência (Alto, Médio e Baixo) e referir uma solução para esse mesmo problema. As observações registadas e os comentários dos participantes estão presentes na tabela 4 em anexo (Apêndice B).

Após os quatro primeiros testes foram detetadas algumas falhas que interferiam significativamente nos resultados dos mesmos. Tendo em conta que foi adotado o método RITE que permitia a alteração dos testes após encontrado determinado problema, foram feitas as seguintes alterações (Tabela 5):

Tabela 5. Problemas detetados do 1º ao 4º participante

Categoria	Problema	Número	Gravidade	Solução
Terminologia	Opção “Avaliar” induz o participante em erro - o participante associa o conceito a uma avaliação do serviço e não a uma simulação do serviço mais adequado e de um programa personalizado.	4/4	Alto	O conceito “Avaliar” foi substituído por “Simular Serviço”.
Layout	O participante sentia necessidade de obter mais informações antes de optar por qualquer uma das interações.	1/4	Baixo	Foi adicionada uma breve descrição a cada categoria com o objetivo do utilizador saber, de uma maneira geral, do que se tratava cada uma delas.
Navegação	Os pontos presentes na barra de navegação não se apresentaram intuitivos e não eram facilmente associados ao “caminho” direto de cada uma das categorias.	4/4	Alto	Os pontos foram substituídos pelos pictogramas correspondentes a cada categoria, estando também presentes no cenário “Explorar” associados a cada uma das designações.
Navegação	Os participantes não conseguiam interagir de forma interativa clicando nos pontos referentes à mudança de slide.	2/4	Médio	Foram introduzidas setas para interagir com o conteúdo da categoria dos Jogos Didáticos.

As alterações feitas aos *wireframes* originais estão presentes na figura seguinte (Figura 23), representadas a vermelho.

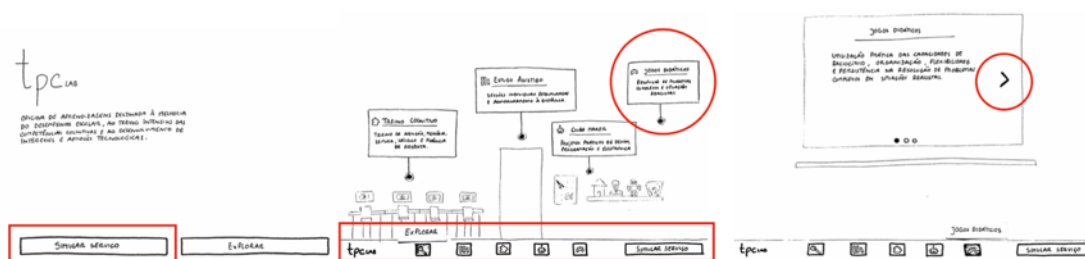


Figura 23. Alterações dos *wireframes*

Para além das alterações apresentadas houve necessidade de reduzir os cenários e tarefas propostas para os participantes posteriores. Isto aconteceu pela dimensão e complexidade desnecessária apresentada nos testes de usabilidade, sendo observadas muitas repetições de interações que não necessitavam de ser repetidas para as testar. Dessa forma, as categorias do “Estudo Assistido” e do “Treino Cognitivo” deixaram de ser abordadas nesta fase.

Após as mudanças referidas anteriormente, foi testada a proposta. As ações do 5º e 6º participantes, foram melhoradas significativamente com as alterações anteriores. No entanto apresentaram ainda algumas mudanças necessárias para testar a infografia com os próximos participantes (Tabela 6). As alterações foram representadas a vermelho na seguinte figura (Figura 24).

Tabela 6. Problemas detetados com o 5º e 6º participantes

Categoria	Problema	Número	Gravidade	Solução
Terminologia	As opções iniciais ainda não são totalmente claras.	1/2	Médio	Necessidade de tornar os conceitos mais definidos.
Navegação	Dificuldade em perceber que para fechar uma “janela” poderia carregar em qualquer ponto do cenário.	1/2	Médio	Necessidade de adicionar uma cruz para fechar as “janelas” para além da possibilidade de poder interagir com o cenário para chegar a esta funcionalidade.



Figura 24. Alterações dos wireframes

Depois da realização dos testes do 7º ao 12º participante, foi possível observar que a maioria dos participantes já entendia a infografia e o seu funcionamento. No entanto foi necessário ainda melhorar um aspeto específico (Tabela 7).

Tabela 7. Problemas detetados do 7º ao 12º participante

Categoria	Problema	Número	Gravidade	Solução
Terminologia	Algumas dúvidas relativamente aos conceitos apresentados inicialmente.	2/6	Baixo	Necessidade de acrescentar informação às opções iniciais de forma a que o utilizador tenha a certeza das opções que pretende seleccionar.

Após as últimas alterações e os testes aos últimos participantes continua a verificar-se uma grande tendência para clicar nas caixas de texto em vez dos pontos associados, problema esse que pode não estar relacionado com usabilidade e que pode ser resolvido com os elementos gráficos no design final, sendo testado posteriormente nessa etapa.

Foi possível observar que os participantes, na sua maioria, entendem o produto e o seu funcionamento, sugerindo uma experiência positiva. O cenário inicial não correspondeu às expectativas do utilizador, mas surpreendeu pela positiva. A infografia apresenta-se maioritariamente intuitiva, não apresentando neste momento falhas ou problemas de usabilidade. É necessário ter em conta que alguns casos são isolados e podem ser influenciados por outros fatores como o domínio da tecnologia ou falha na interpretação das tarefas pré-definidas.

Análise dos questionários pós-teste

Foi utilizado um questionário padrão de respostas fechadas – SUS (*System Usability Scale*), no qual existe um conjunto de 10 afirmações com uma escala de 1 a 5,

sendo que o 1 significa que o participante discorda totalmente e o 5 que concorda totalmente. Para que se obtenha o valor global do SU (de 0 a 100 pontos), a análise deve ser feita da seguinte forma:

- Às respostas das perguntas de números ímpares, subtrai-se 1 ponto.
- Relativamente às perguntas de números par, subtrai-se os pontos indicados a 5.
- Somam-se as pontuações e multiplica-se por 2,5.

Os resultados foram apresentados na tabela 8 em anexo (Apêndice B). Após o cálculo das respostas dos participantes, foi obtido o valor global SU e a sua média em pontos. Para analisar de uma forma mais clara este valor, é necessário convertê-lo em percentagem. O gráfico seguinte (Figura 25) de Jeff Sauro (2011), mostra a relação entre as pontuações de SUS, as percentagens associadas e as letras correspondentes aos valores obtidos (A⁺ a F).

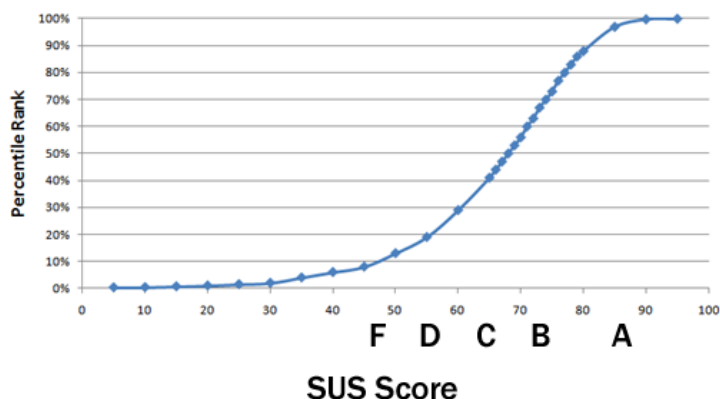


Figura 25. Gráfico da pontuação SUS

É possível verificar que a pontuação média de SUS é de 68 pontos. Tendo em conta que a pontuação média obtida nestes resultados foi de 89,1 pontos, podemos confirmar que este valor corresponde a uma percentagem de cerca de 99%. É interpretado como um grau de A⁺, o que significa que este valor está acima da média.

Discussão dos resultados

Para além das alterações necessárias a nível de usabilidade, foi possível reunir um conjunto de sugestões por parte dos participantes de forma a melhorar a experiência de utilização e que devem ser tidas em conta para a criação do design final. Primeiramente, foi sugerido um género de um tutorial para explicar a infografia. Assim sendo, seria interessante aparecerem determinadas indicações sobrepostas à informação, apenas inicialmente, quando o utilizador acede pela primeira vez ao conteúdo da infografia ou

existir um espaço de ajuda, usado pelo utilizador quando tem dificuldade na navegação.

A nível da categoria do “Clube Maker”, alguns dos participantes tinham uma expectativa de encontrar mais conteúdo quando acediam aos exemplos dos projetos apresentados. Nomeadamente, esperavam encontrar várias imagens de projetos diferentes dentro de cada categoria e não apenas um. Para além disso tinham interesse em aceder a uma breve descrição ou ficha técnica do projeto (passos, material, etc.) ou pelo menos a designação de cada projeto. Relativamente à categoria dos “Jogos Didáticos”, esperavam poder interagir com o conteúdo.

Com a análise dos testes pré-definidos, foi possível verificar o que é que os participantes pretendiam saber quando procuravam este serviço. Algumas opções que referiram foram: localização, contactos, pacotes e preços, opiniões e testemunhos, equipa/profissionais, galeria, destinatários do serviço, espaço do utilizador (com evolução do aluno, entre outros).

5. DESIGN FINAL

5.1. CORES E CONTRASTES

Considerando a investigação feita na fase inicial (Capítulo 2), é importante realçar que a utilização da cor é essencial, não só para uma experiência agradável a nível visual, mas também, sobretudo neste contexto, para distinguir informação importante ou fornecer um *feedback* relativamente às ações do utilizador, por exemplo. O excesso de cor, pelo contrário, pode provocar confusão ou distração ao utilizador. Dessa forma, é importante que a cor auxilie na comunicação e ajude nas funções referidas anteriormente através da sua utilização moderada e lógica (Neves, citado de Ferreira & Nunes, 2008).

A escolha de cores está, também, relacionada com a imagem da marca, reforçando o seu estilo e comunicando a sua identidade. As cores principais são as mesmas utilizadas no logotipo e nas diferentes categorias, permitindo gerar um contexto e facilitando ao utilizador a associação do *website* e da infografia à marca.

As cores estão associadas à interatividade da infografia e permitem a distinção de informação. Neste caso, as interações possíveis em cada categoria estão relacionadas com as cores correspondentes a cada uma delas (Figura 26).



Figura 26. Cores principais que constituem a infografia interativa

Tendo em conta que as cores transmitem significados, é fundamental que apresentem consistência. Assim, a cor deve significar sempre o mesmo, ainda que o contexto varie. Todas as informações complementares apresentam uma cor que se diferencia das restantes.

Foram consultadas *guidelines*, neste caso, do Material Design (s.d.) relativamente à aplicação da cor e dos contrastes. Foi possível concluir que o texto e ícones devem apresentar contraste suficiente para garantir a sua legibilidade. Quanto maior o contraste destes elementos com o fundo em que estão colocados, maior é o destaque que estes

assumem e maior é a importância que adquirem para o utilizador. Neste contexto, é possível criar uma hierarquia na informação de acordo com as cores e os contrastes utilizados no projeto.

5.2. TIPOGRAFIA

Novamente, analisando a pesquisa feita na primeira parte do projeto (Capítulo 2), é fundamental referir que a tipografia é outro elemento essencial, para além da cor, que pode influenciar positivamente ou negativamente a experiência de utilização. Deve ser adequada ao tipo de conteúdo que se pretende apresentar e ao propósito do produto e garantir uma boa legibilidade do texto, através da cor, do contraste e da tipografia escolhida. O espaçamento, a largura e a altura da linha e ainda a hierarquia que se pretende criar, são fatores que devem ser tidos em consideração aquando a escolha da tipografia para o projeto (Latin, 2018).

A infografia inclui uma combinação de duas fontes com características diferentes que permite uma maior distinção da informação e revela uma hierarquia definida. Assim, para os títulos e conceitos chave é utilizada uma fonte chamada “Acme”¹, sendo que os títulos se apresentam em caixa alta. Esta é uma fonte sem serifa, arredondada, com boa legibilidade e inspirada na linguagem visual de desenhos animados e banda desenhada. Foi escolhida pelas características expressivas que apresenta e que vão de encontro com o conceito e linguagem do projeto. É equilibrada e cuidadosamente espaçada, funcionando bem tanto para ecrã como impressa. Quando utilizada, apresenta-se na sua forma regular e cor preta (Figura 27).

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
0123456789 !.?,+>#“/

Figura 27. Fonte “Acme”, regular

A segunda fonte utilizada é designada de “San Francisco”², uma fonte sem serifa, moderna e mais direita do que a anterior. Transmite clareza e consistência e permite uma grande legibilidade mesmo em formatos muito pequenos. Foi utilizada para a restante informação da infografia na sua forma *semibold* em preto (Figura 28).

¹ Design de Juan Pablo del Peral para Huerta Tipográfica

² Design da Apple

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
0123456789 !.?,+>#" /

Figura 28. Fonte “San Francisco”, *semibold*

A hierarquia da informação é revelada não só pela fonte escolhida, mas também através do tamanho e do contraste. Estas características criam diferenças e associações entre o conteúdo (Anderson, 2011), permitindo assim ao utilizador uma melhor navegação na interface. Par além disso, o facto de se apresentarem em preto permite uma maior distinção entre o conteúdo da infografia e os elementos interativos representados com diferentes cores.

5.3. PERSONAGENS

As personagens que protagonizam as categorias pertencem e foram criadas pela plataforma online “ClassDojo” e são utilizadas para a marca para divulgação do seu serviço. Foram seleccionados quatro personagens que se identificam mais com cada uma dessas categorias, nomeadamente em relação à cor de cada uma.

Tal como já foi referido anteriormente (Capítulo 2), para que uma experiência se torne atrativa e as interações mais interessantes é importante criar significados, contar histórias e envolver o utilizador intelectualmente e emocionalmente (Anderson, 2011). Foi criado para isso um *storytelling* para cada personagem dando-lhe um nome e uma personalidade (Figura 29 e 30). Posteriormente foram definidas possíveis reacções às interações do utilizador (Subsecção 5.10.7.).



Figura 29. Apresentação das personagens do “Estudo Assistido” e do “Treino Cognitivo”



Figura 30. Apresentação das personagens dos “Jogos Didáticos” e do “Clube Maker”

5.4. ILUSTRAÇÕES

Todas as ilustrações presentes na infografia interativa foram criadas no desenvolvimento do projeto. Neste caso, foi necessário ter em conta a linguagem gráfica utilizada pela marca. Assim, as ilustrações foram criadas com base no *flat design*, uma forma de representação plana, minimalista e com a ilusão de profundidade através da aplicação de sombras. Destaca-se pela sua simplicidade e apresenta-se em diversos meios de comunicação para representar informação fidedigna como foi possível verificar através da análise das situações de referência (Capítulo 3). Estas características facilitam a visualização de dados e não causam distração ao utilizador (UXPin Inc., 2015).

O processo de criação das ilustrações foi constituído por duas fases. Na primeira foram feitos esboços digitais recorrendo a uma mesa digitalizadora. Os esboços foram realizados com base na sequência visual desenvolvida na fase de *sketching* (Subsecção 4.6.). Nem todos os elementos criados foram seleccionados para a etapa seguinte. Essa seleção foi feita através da análise do *storytelling* elaborado numa fase anterior (Subsecção 4.2.). Na figura seguinte (Figura 31) são mostrados alguns desses esboços.

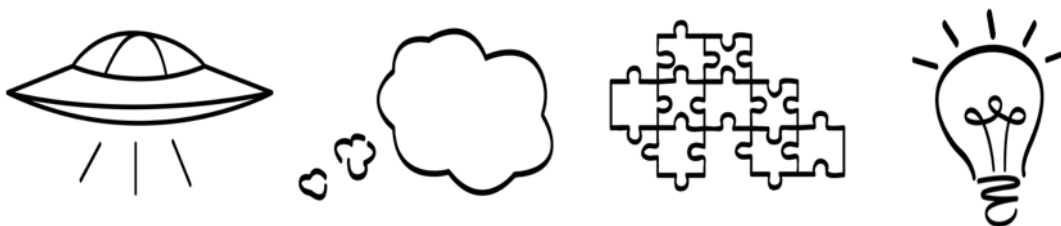


Figura 31. Desenvolvimento dos esboços

A segunda etapa consistiu no desenvolvimento dos esboços criados através da experimentação de diferentes linhas gráficas e da introdução da cor. Após serem feitas várias soluções, optou-se por aquela que ia mais de encontro com a linguagem da marca. Como tal, as cores utilizadas são fortes e contrastantes. São utilizados gradientes, não só porque a sua utilização combinada com elemento plano é uma tendência atual, como também as personagens utilizadas pela marca utilizam a mesma linguagem. Na figura seguinte (Figura 32) estão representadas algumas das ilustrações criadas.

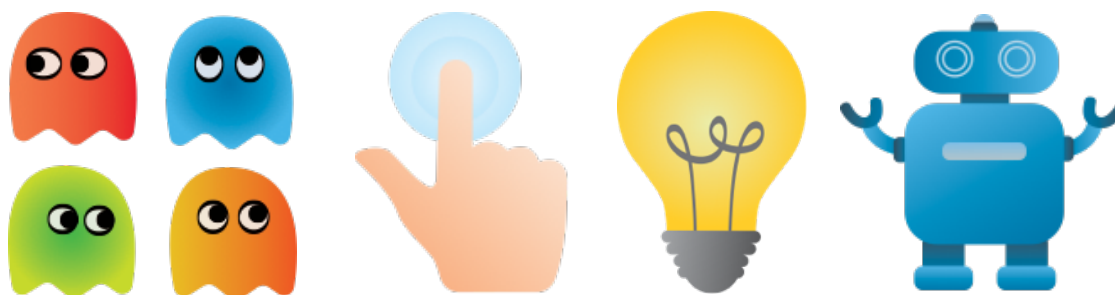


Figura 32. Desenvolvimento das ilustrações

5.5. SÍMBOLOS GRÁFICOS

Os símbolos gráficos constituem ferramentas que suportam a função das palavras. Comunicam visualmente e por vezes são universais, quando conseguem ultrapassar a barreira da língua. “Os símbolos fornecem uma representação pictórica abreviada de um local, um serviço ou uma ação.” (Gibson, 2009, p.97). Quando um símbolo por si só, não consegue transmitir a mensagem para o qual foi projetado, deve ser acompanhado pela sua descrição. Os símbolos gráficos diferem dos pictogramas pois são representações que transmitem um significado ou conceito através da associação mental. Por outro lado, os pictogramas têm uma semelhança gráfica daquilo que representam (Abdullah, 2006). Por esse motivo, os elementos criados são designados de símbolos gráficos.

No desenvolvimento do projeto, foram criados cinco símbolos gráficos com o objetivo de representar cada uma das categorias — “Estudo Assistido”, “Treino Cognitivo”, “Jogos Didáticos” e “Clube Maker” — e a opção “Explorar TPCLab”. O objetivo foi incorporar os símbolos criados num botão da barra de navegação, para que o utilizador navegasse intuitivamente pela interface. Para cada símbolo foram representadas duas variantes (Figura 34). Após o seu desenvolvimento foram testados segundo a norma ISO 9186-1 — Símbolos gráficos - Métodos de teste (2014).

O processo de construção envolveu duas fases distintas. A primeira consistiu na realização de esboços em papel. Para a variante A foram tidos em conta os símbolos

gráficos de cada categoria já utilizados pela marca (Figura 33), no entanto foram melhorados graficamente. Para a variante B foram exploradas várias hipóteses.

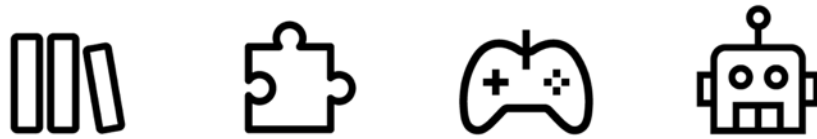


Figura 33. Símbolos gráficos utilizados pela marca

Os símbolos gráficos que foram testados estão representados na figura seguinte (Figura 34).

	Estudo Assistido	Treino Cognitivo	Jogos Didáticos	Clube Maker	Explorar TPCLab
Variante A					
Variante B					

Figura 34. Símbolos gráficos desenvolvidos

5.5.1. PLANEAMENTO DO TESTE DOS SÍMBOLOS GRÁFICOS

I. Objetivo

O teste de compreensão é um método que permite verificar a proporção de pessoas que podem compreender corretamente o símbolo gráfico.

II. Dados para análise

Respostas dos participantes à pergunta de resposta aberta sobre a sua opinião relativamente ao significado do símbolo. Estas fornecem uma medida pelo qual o símbolo gráfico comunica a mensagem pretendida.

III. Método

O teste tem como base a análise de cinco símbolos gráficos, sendo que cada um contém duas variantes. Em cada teste atribuído a um participante, é apresentada apenas uma das

variantes para cada referente. Assim sendo, existem duas versões de teste que devem ser aproximadamente distribuídas pelo mesmo número de participantes. O teste baseia-se apenas numa pergunta de resposta aberta para cada referente: “O que acha que esse símbolo significa?”. Deverá ainda ser acompanhado do contexto onde o utilizador o pode encontrar.

IV. Local

Os testes são feitos pela internet através do método de testes A/B que permite a atribuição aleatória de cada versão de teste.

V. Amostra

- Mínimo de 50 participantes;
- Faixas etárias: entre 15 e 30 anos, entre 31 e 50 anos e mais de 50 anos.

VI. Protocolo

1. Os símbolos gráficos devem ser apresentados a preto e branco, exceto quando a cor é determinante para a sua compreensão;
2. Para cada participante é necessário fornecer uma página de instruções (Apêndice C), uma página para que possa fornecer respostas sobre algumas informações pessoais e uma página de exemplo;
3. Na página de instruções, realçar que o participante deve responder “Não sei” quando não é capaz de atribuir um significado ao símbolo apresentado;
4. O símbolo foi apresentado em dimensões mínimas de 28mmx28mm, aproximadas do símbolo real e com os mesmos detalhes deste;
5. O teste foi realizado pela internet e teve de ter em conta os seguintes aspetos:
 - Informar a pessoa que deve trabalhar sozinha para que não haja fatores que influenciem a resposta dada;
 - Referir que são os símbolos gráficos que estão a ser testados e não o participante;
 - Ao submeter o teste, deve ser reservado um espaço em que o participante confirme que as condições necessárias à realização do teste foram cumpridas;
 - Incluir uma pergunta adicional — “Este símbolo é legível no seu ecrã?”.

5.5.2. ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS TESTES

- As variantes são pontuadas em percentagem de respostas corretas;
- Para cada variante de cada referente criar uma lista com as respostas mais frequentes;
- Para cada variante contar o número de respostas de cada categoria — f, frequência;

- Converter a frequência em valores percentuais;
- Acrescentar a percentagem acumulada de cada variante;
- A percentagem das categorias 1, 2a e 3 são calculadas sobre o valor do somatório;
- A percentagem da categoria 4 é calculada sobre o valor total;
- O valor de 2b já é contabilizado em 2a, apenas é isolado para verificar se a qualidade gráfica é perceptível ou se o símbolo deverá ser testado relativamente a essa questão.

Amostra

A amostra incluiu 53 participantes (N=53), sendo que a variante A foi testada por 54,7% dos participantes e a variante B por 45,3%. As percentagens relativas aos dados pessoais dos participantes estão presentes em anexo (Apêndice C).

Resultados

Os resultados dos referentes relativos a cada categoria estão apresentados de seguida (Tabela 9, 10, 11 e 12). As listas de respostas mais frequentes estão apresentadas em anexo (Apêndice C).

I. Referente: Estudo Assistido

Função: Execução autónoma e eficiente das tarefas escolares em sessões individuais estruturadas e colaboração à distância.

Tabela 9. Resultados do referente “Estudo Assistido”

Categoria	Variante A			Variante B		
	f	%	cum %	f	%	cum %
1. Correto	4	15,38	15,38	18	78,26	78,26
2a. Errado	19	73,08	88,46	5	21,74	100
3. “Não sei”	3	11,54	100	0	0	—
Somatório	26	—	—	23	—	—
4. Não respondeu	3	10,34	—	1	4,17	—
Total	29	—	—	24	—	—
2b. Errado- Oposto	0	0	—	0	0	—

II. Referente: Treino Cognitivo

Função: Estimulação e treino intensivo das capacidades de atenção, memória, leitura, cálculo e fluência de resposta.

Tabela 10. Resultados do referente “Treino Cognitivo”

Categoria	Variante A			Variante B		
	f	%	cum %	f	%	cum %
1. Correto	5	18,52	18,52	16	69,57	69,57
2a. Errado	22	81,48	100	4	17,39	86,96
3. “Não sei”	0	0	—	3	13,04	100
Somatório	27	—	—	23	—	—
4. Não respondeu	2	6,90	—	1	4,17	—
Total	29	—	—	24	—	—
2b. Errado- Oposto	1	3,70	—	1	4,35	—

III. Referente: Jogos Didáticos

Função: Utilização prática das capacidades na resolução de problemas complexos em situações realistas.

Tabela 11. Resultados do referente “Jogos Didáticos”

Categoria	Variante A			Variante B		
	f	%	cum %	f	%	cum %
1. Correto	23	85,19	85,19	15	65,22	65,22
2a. Errado	4	14,81	100	7	30,43	95,45
3. “Não sei”	0	0	—	1	4,35	100
Somatório	27	—	—	23	—	—
4. Não respondeu	2	6,90	—	1	4,17	—
Total	29	—	—	24	—	—
2b. Errado- Oposto	1	3,85	—	1	4,35	—

IV. Referente: Clube Maker

Função: Desenvolvimento de competências tecnológicas através de projetos práticos de eletrônica, robótica, design e programação.

Tabela 12. Resultados do referente “Clube Maker”

Categoria	Variante A			Variante B		
	f	%	cum %	f	%	cum %
1. Correto	17	62,96	62,96	6	26,09	26,09
2a. Errado	4	14,81	77,78	17	73,91	100
3. “Não sei”	6	22,22	100	0	0	—
Somatório	27	—	—	23	—	—
4. Não respondeu	2	6,90	—	1	4,17	—
Total	29	—	—	24	—	—
2b. Errado- Oposto	4	3,70	—	6	26,09	—

5.5.3. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Não foi possível determinar quais os critérios de aceitabilidade atuais. Dado que os procedimentos correntes são diferentes, faz sentido pensar que também os critérios de aceitabilidade tenham sido revistos. No entanto, não consegui obter essa informação. Por esse motivo, os resultados obtidos foram avaliados de acordo com os critérios antigos da ISO 3864-3, os quais referem que é possível validar um símbolo gráfico quando os valores de respostas corretas se apresentam superiores a 67% (ISO, 2012). Quando um símbolo é validado, significa que pode ser apresentado sem texto em anexo.

Assim, relativamente ao primeiro referente — “Estudo Assistido” — os resultados apontaram para a variante B com uma percentagem de respostas corretas de 78,26%, comparativamente aos 15,38% da variante A. Apesar de não terem referido o nome do conceito, é perceptível que os participantes compreendem o seu significado pelas respostas aproximadas que apresentaram.

Também é validada a variante B do segundo referente — “Treino Cognitivo” — que mostra uma percentagem de 69,57%. Pelo contrário, a variante A desse mesmo referente não é considerada aceitável pelo valor que apresenta de 18,52%.

Em relação ao terceiro referente — “Jogos Didáticos” — é a variante A que cumpre os critérios de aceitabilidade com uma percentagem de 85,19%. A variante B, não atinge o valor necessário para que seja validade, apesar de se apresentar muito próxima dessa percentagem (65,22%).

No caso do quarto referente — “Clube Maker” — nenhuma das duas variantes se revelou com uma percentagem superior a 67% para que fosse possível a sua validação. No entanto, foi considerada a variante A por apresentar uma percentagem muito aproximada, de 62,96%. Pelo facto de não haver um número elevado de respostas totalmente opostas e tratando-se de um conceito muito específico, sendo possível verificar que era graficamente perceptível pelo participante através das respostas dadas, esta opção foi considerada para o projeto. A variante B, pelo contrário, apresentou um valor baixo de respostas corretas (26,09%).

A análise do último referente — “Explorar TPCLab” — permitiu concluir que a variante A não correspondia totalmente aos critérios de aceitabilidade. Neste caso, nenhum dos participantes percebeu o conceito nem se aproximou do seu significado, apresentando 0% de respostas corretas. Para este referente, foi validada a variante B com 82,61%.

Para a análise dos resultados obtidos é preciso ter em conta que, segundo a ISO, as respostas devem ser clarificadas por um júri. No entanto, por não haver tempo e meios para cumprir este requisito, a validade desta avaliação pode estar comprometida. Apesar

dos aspetos referidos anteriormente é importante realçar que a validação dos símbolos gráficos para o desenvolvimento do projeto não é fator essencial, pois estes representam uma pequena parte do sistema e sempre que estão presentes fazem-se acompanhar pela sua descrição. A decisão de os testar passou sobretudo pela possibilidade de poder comparar as duas variantes de cada referente de forma a optar por aquela que os participantes mais se aproximavam dos seus significados. Pela complexidade de cada conceito e pelo facto dos símbolos gráficos não serem do domínio público pois representam um serviço específico com funções e conceitos muito específicos, era esperado que os participantes não conseguissem referir de uma forma clara o conceito, embora de alguma forma tenham demonstrado perceber o significado de cada referente. Neste sentido, os símbolos gráficos são sempre apresentados acompanhados de uma descrição.

5.6. FOTOGRAFIAS

Tal como foi concluído com os testes de conceito (Subsecção 4.3.), o projeto tem uma representação do espaço real com sobreposição de outros elementos gráficos. Essa representação foi feita através de fotografia e posterior edição da mesma. Esta característica permite que o utilizador crie uma maior ligação à marca e que associe mais facilmente as ideias chave ao frequentar o serviço quando se encontra no espaço físico.

5.6.1. FOTOGRAFIA 180°

Inicialmente, quando se opta por conhecer os serviços disponíveis e se tem acesso às categorias existentes, no primeiro cenário, o utilizador tem a possibilidade de explorar o espaço a 180°. Esta representação é utilizada principalmente por uma questão de organização e perceção da informação por parte do utilizador. Isto porque o espaço principal é uma sala com diferentes pontos de interesse que, caso fossem apresentados numa única imagem, o foco nos principais elementos acabava por se perder e haveria uma maior quantidade de dados que teriam de ser interpretados de uma forma imediata pelo utilizador. Por outro lado, a possibilidade do próprio utilizador explorar o espaço permite-o aceder a uma experiência diferente e interagir com a interface de formas distintas.

Em primeiro lugar é necessário fazer uma fotografia estática para que, posteriormente, se consiga adicionar a opção de movimento do cenário. Neste caso é preciso ter em conta alguns aspetos fundamentais para a realização da fotografia a 180°, tal como a luz, a posição da câmara e a captação de múltiplas imagens para posterior junção através do programa mais adequado.

I. Planeamento

- a) Local: Interior — TPCLab;
- b) Hora: Entre as 13h e as 16h;
- c) Luz: Sobretudo artificial;
- d) Câmara: iPhone 6, em posição vertical;
- e) Outras condições: O espaço é fotografado sem pessoas e o mais simplificado possível — algumas das interações do utilizador são adicionadas posteriormente através da manipulação de imagem no *Photoshop*.

II. Procedimento:

1. Garantir que o espaço está o mais simplificado possível, ou seja, que tem apenas os elementos base (todos os outros serão adicionados posteriormente);
2. Garantir que o espaço tem uma boa luz artificial;
3. Utilizar um suporte rotativo e marcar os pontos principais (a cada 10°) e os pontos intermédios (três pontos entre cada 10°);
4. Calcular a cota e as dimensões do espaço para que a câmara seja fixada a meio dessa cota e a meio da sala;
5. Fixar a câmara na vertical, num adaptador de um tripé;
6. Colocar o tripé sobre o suporte rotativo;
7. Fotografar quatro imagens por cada secção (a cada 10°);
8. Garantir que o tripé se mantém fixo, que a câmara se mantém vertical e que são captadas as imagens de todos os pontos principais e intermédios;
9. Caso algum dos fatores mencionados nos pontos anteriores não se verifique, é necessário recomeçar desde o início a sequência fotográfica.

III. Resultado

Foram fotografadas um total de 144 imagens. O objetivo era fazer a junção dessas mesmas fotografias no *Photoshop* — opção *photomerge* (Adobe) — de forma a obter uma única imagem para que fosse possível explorar o espaço (Figura 35). Apesar de terem sido feitas as fotografias para um total de 360°, a imagem foi posteriormente cortada para que houvesse um foco nos elementos essenciais possíveis de interagir.

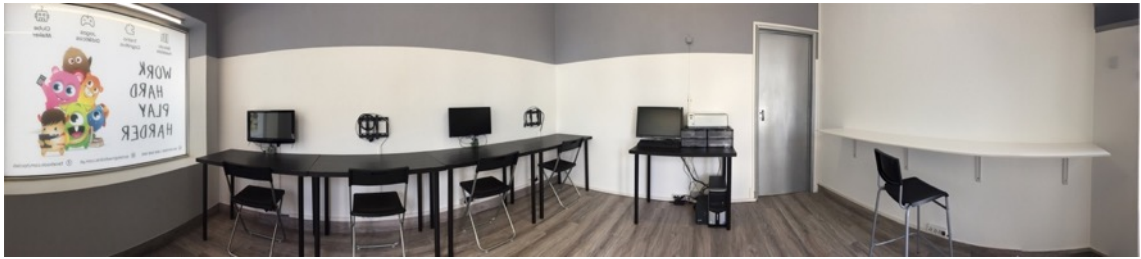


Figura 35. Imagem original após a junção de fotografias

5.6.1.1. CORREÇÃO DA DISTORÇÃO GEOMÉTRICA

A panorâmica gerada é chamada de equiretangular e é um tipo de projeção usada para gerar uma imagem esférica (360°). Este tipo de imagem permite ao observador obter uma visualização do espaço como se tivesse no local. Neste caso, pretende-se que o utilizador tenha essa mesma sensação, mas navegando numa imagem a 180°, movimentando-a apenas lateralmente. No entanto, em locais interiores mais pequenos e que contêm linhas retas, as distorções geométricas são inevitáveis e ficam mais evidentes como é possível verificar na imagem anterior (Figura 35). Quanto maior o ângulo de visualização, mais curvo se torna o arco de visualização, sendo mais evidente esta distorção (Jorge Júnior, 2012).

Esta característica é útil quando se pretende importar a imagem para softwares de visitas virtuais como o *Photoshop* que permite uma navegação simples em 3D ou outros programas como o *Panorama Maker*. No entanto, para efeitos do projeto, a fotografia teve de ser editada em *Photoshop* a fim de ser corrigida a distorção geométrica (Figura 36).

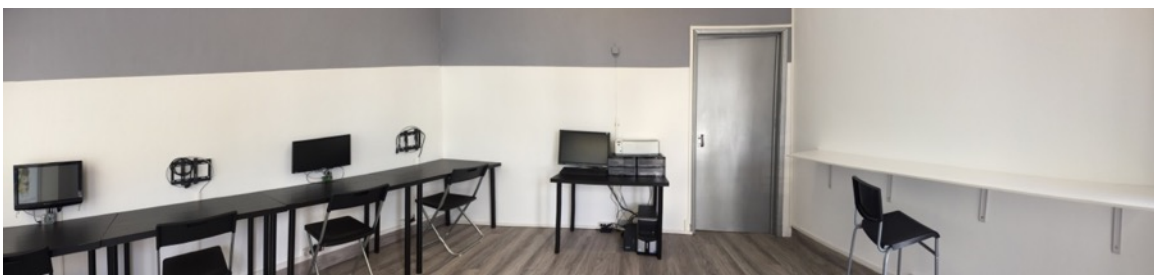


Figura 36. Correção da distorção geométrica na fotografia original 180°

5.6.2. FOTOGRAFIAS DAS CATEGORIAS

Foram realizadas as fotografias referentes a cada categoria de forma a que fosse possível a localização de cada uma delas no espaço. Para a categoria do “Treino Cognitivo” representada pelas zonas das mesas e computadores, dos “Jogos Didáticos”

um ambiente mais claro e alegre de acordo com o conceito do serviço e do projeto. Posteriormente foram adicionadas as personagens apresentadas anteriormente. Tendo em conta que o objetivo era aplicar conceitos de Realidade Aumentada, os monstros adicionados foram representados como se vivessem no espaço físico do cenário. Para isso foi criado um *storytelling* para cada personagem e uma animação de poucos segundos repetida continuamente (GIF) para quando o utilizador permanece na página sem qualquer interação ou quando está a explorar o espaço 180°. O mesmo acontece quando o utilizador seleciona uma das opções possíveis, mas neste caso a animação não se repete, passando imediatamente para o próximo cenário (Subsecção 5.10.7). Nesse contexto foram também adicionadas as ilustrações criadas de modo a suportar o *storytelling* desenvolvido.

Cada categoria está acompanhada de uma breve descrição que permite que o utilizador saiba à partida do que é que se trata e que tenha uma maior certeza das opções que pretende selecionar, facilitando assim a sua navegação na interface. Os botões deste cenário estão presentes por baixo de cada descrição e as cores que apresentam associam-se à cor da categoria correspondente.

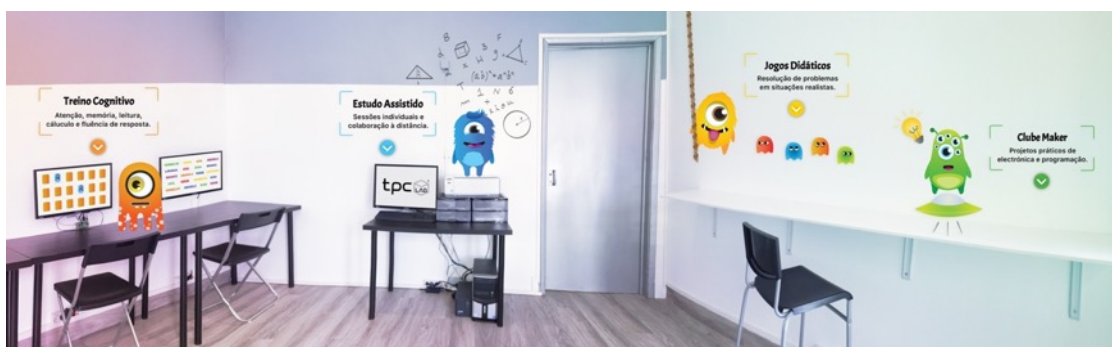


Figura 39. Imagem final do cenário 180°

5.7.3. IMAGEM FINAL DE CADA CATEGORIA

Ao aceder a cada categoria é possível ter acesso à descrição completa da mesma e às várias opções possíveis de interagir. A linguagem gráfica mantém-se entre o cenário 180° e os restantes. O primeiro cenário de cada uma delas está representado nas imagens seguintes — “Clube Maker” (Figura 40), “Jogos Didáticos” (Figura 41) e “Treino Cognitivo” (Figura 42). Não foi possível produzir a imagem da categoria do “Estudo Assistido” que corresponde a uma outra sala por razões técnicas do espaço, alheias ao projeto. Contudo, esta categoria segue a mesma linguagem gráfica desenvolvida.



Figura 40. Primeiro cenário do “Clube Maker”



Figura 41. Primeiro cenário dos “Jogos Didáticos”



Figura 42. Primeiro cenário do “Treino Cognitivo”

5.8. PÁGINA HOME

Tal como foi referido anteriormente, houve a necessidade de criar um suporte para a infografia interativa. Após desenvolvida a sua estrutura (Subsecção 4.2.), foi feita a representação visual da página *Home* (Figura 43) que permite o acesso à infografia. Assim, a página inclui as seguintes opções interativas:

- Imagem e conceito do serviço;
- Diversas opções para navegar pelo *website* como os pacotes disponíveis, a equipa, os eventos, os contactos e os testemunhos;
- Uma opção para o utilizador fazer uma avaliação diagnóstica que lhe permite aceder a uma simulação do serviço mais adequado para si através da resposta a um questionário. Este ponto foi abordado nos testes de conceito (Subsecção 4.3.);
- Uma opção para o utilizador criar um programa personalizado consoante as suas necessidades. Este também foi um elemento abordado nos testes de conceito (Subsecção 4.3.);
- Uma opção que permite conhecer os serviços disponíveis através do acesso à infografia interativa.



Figura 43. Página *Home*

5.9. BARRA DE NAVEGAÇÃO

A barra de navegação fixa está sempre presente na parte inferior da infografia e permite o acesso fácil e rápido às principais funcionalidades da interface. Quando se trata de uma grande quantidade de conteúdo, esta representação permite uma navegação mais intuitiva. Segundo um estudo de usabilidade de Hyrum Denney (2012) que se baseava na comparação de dois sites, um com barra de navegação fixa e outro sem, concluiu que a barra fixa torna a navegação 22% mais rápida, o que se traduz no grande impacto para

os utilizadores. Nesse mesmo estudo, 100% dos inquiridos indicou que o site com a barra de navegação era mais fácil e rápido de utilizar, mesmo não sabendo a razão que justificava essa afirmação.

Neste caso, a barra de navegação é constituída por diversas opções, entre elas:

- Botão para voltar à página *Home* do *website* através do logotipo;
- Botão para aceder ao cenário 180° sempre que o utilizador pretender explorar o espaço. Está representado por um pictograma e acompanhado da descrição “Explorar TPCLab”;
- Botões de acesso a cada uma das categorias, igualmente representados pelos seus símbolos gráficos e respetivas descrições — “Treino Cognitivo”, “Estudo Assistido”, “Jogos Didáticos” e “Clube Maker”;
- Botão de ajuda relativamente à navegação na infografia.

Na maioria dos *websites*, as barras de navegação estão frequentemente situadas na parte superior. No entanto, neste caso, pela representação que assume, pela disposição e organização da informação e pelas opções do utilizador que se encontram concentradas na zona superior, a barra fica localizada na parte inferior da infografia. Isto permite que haja uma distinção visual mais imediata entre a informação presente no cenário que está a ser navegado e a informação fixa que permite a navegação pela interface. Por outro lado, a utilização de cores neutras que contrasta com as cores utilizadas em cada cenário, também permite esta diferenciação através de uma hierarquia visual da informação. O facto de todos os botões apresentarem a mesma cor, neste caso o branco, e após serem seleccionados adquirirem a cor correspondente à categoria ou outra cor que se diferencie no caso do “Explorar TPCLab” e da ajuda, permite ao utilizador localizar-se relativamente à interface (Figura 44).



Figura 44. Cores dos diferentes botões da barra de navegação

5.10. ANIMAÇÃO DOS ELEMENTOS GRÁFICOS - MOTION GRAPHICS

Como analisado na fase de investigação (Capítulo 2), é útil relembrar a importância

do utilizador se envolver com a interface (Berger, 2013). Neste sentido, a escolha da animação dos elementos gráficos é fundamental para que esse aspeto se verifique. Para garantir que a interação é feita de uma forma fluída e agradável é preciso ter em conta a duração e o efeito criado na animação, tornando-a assim o mais natural possível. Estas características permitem também ao utilizador obter informação do que acontece antes, durante e após uma interação. Ajuda-o ainda a entender o conteúdo que é reforçado através do movimento, a relacioná-lo e a criar uma hierarquia mantendo o foco no conteúdo de interesse e reduzindo as possíveis distrações.

Ao consultar as *guidelines* da IBM (s.d), foi possível verificar que a duração de uma animação é uma das características mais importantes a considerar pois pode desencadear sentimentos e reações aos utilizadores, tanto positivos como negativos. Por exemplo, uma animação demasiado rápida pode gerar confusão, mas pelo contrário, uma animação demasiado lenta pode irritar o utilizador. A velocidade mais apropriada é aquela que parece natural quando os elementos se movem, aparecem ou desaparecem.

As animações devem ser uniformes entre elementos iguais ou que projetem o mesmo tipo de conteúdo de forma a garantir que o utilizador os relacione.

5.10.1. SCROLL HORIZONTAL

O *scroll* permite que o utilizador veja mais conteúdo para além do que está presente na área de visualização. No caso do cenário 180°, é utilizado o *scroll* horizontal através da interação com os botões com as setas que permite um movimento suave na transição entre cenários ou arrastando o cenário com o rato na versão desktop (Figura 45) e com o movimento dos dedos na versão mobile (Figura 46).



Figura 45. Versão desktop do cenário 180°

Apesar do cenário apresentar conteúdo parcial nos extremos laterais e a presença de setas (Figura 45) indicar que existe mais conteúdo para além do visível, esta função é

reforçada com uma mensagem que aparece por alguns segundos e após o utilizador aceder pela primeira vez ao cenário.



Figura 46. Versão mobile do cenário 180°

Na infografia interativa da versão mobile, o cenário 180° não apresenta setas, sendo que o scroll horizontal é também aplicado nos restantes cenários. Neste caso não são utilizadas setas, em vez disso, o conteúdo aparece de forma parcial dando a entender que existe mais do que está a ser visualizado.

5.10.2. ÁREAS CLICÁVEIS

As áreas clicáveis foram alargadas de modo a tornar a navegação do utilizador mais fácil e intuitiva. Assim, para além dos botões, as áreas correspondentes como os textos e ícones também se tornam clicáveis (Figura 47).



Figura 47. Exemplos de áreas clicáveis representadas a vermelho

Por outro lado, sempre que o utilizador pretende sair de uma janela inserida dentro de um cenário, pode fazê-lo optando por clicar na cruz presente no canto superior direito de cada caixa aberta ou pode optar por clicar no cenário sob essa caixa.

5.10.3. MUDANÇAS DE COR DOS ELEMENTOS

Na infografia interativa, a mudança de cor significa que determinado elemento de entre um conjunto deles está selecionado.

Como visto anteriormente (Figura 42, Subsecção 5.9.), a cor dos botões presentes na barra de navegação fixa muda quando selecionados. No caso das diferentes categorias, cada uma assume a sua cor correspondente: “Treino Cognitivo” - Laranja; “Estudo Assistido” - Azul; “Jogos Didáticos” - Amarelo; “Clube Maker” - Verde. Esta característica permite ao utilizador localiza-se relativamente à interface. O botão “Explorar TPCLab” assume a cor cinzenta.

Quando o utilizador tem a possibilidade de escolher entre várias opções e após selecionar uma delas, existe também uma mudança de cor para destacar a sua escolha (Figura 48).



Figura 48. Mudança de cor de elementos selecionados

5.10.4. MUDANÇAS DE TAMANHO DOS ELEMENTOS

Ao passar com o cursor sobre os elementos, o utilizador pode obter um *feedback* das opções interativas através da variação de tamanho. Neste caso, as interações possíveis aumentam o seu tamanho (Figura 49).



Figura 49. Mudança de tamanho de elementos - “Design e Multimédia”

5.10.5. MOVIMENTO DE ELEMENTOS ENTRE CENÁRIOS

Todos os vídeos e caixas de texto são inseridos dentro do cenário que o utilizador

está a visualizar. Os únicos elementos que se mantêm ao longo dos vários cenários de cada categoria são os títulos, as fotografias e as ilustrações. Os conceitos e descrições de cada cenário vão variando consoante as opções do utilizador (Figura 50). Esses elementos aparecem e desaparecem do cenário através da opacidade. Este efeito permite a criação de uma transição suave, embora seja aplicado de forma natural e que não é perceptível pelo utilizador.



Figura 50. Troca de elementos dentro do mesmo cenário

5.10.6. TRANSIÇÃO ENTRE CATEGORIAS

A transição entre categorias é feita com o desvanecer da imagem. Nesse sentido, quando o utilizador muda de categoria, o cenário atual vai ficando progressivamente branco na sua totalidade e o inverso na categoria selecionada. Esta transição é rápida, com duração aproximada de 1 segundo e permite ao utilizador ter uma perceção mais imediata desta mudança (Figura 51).

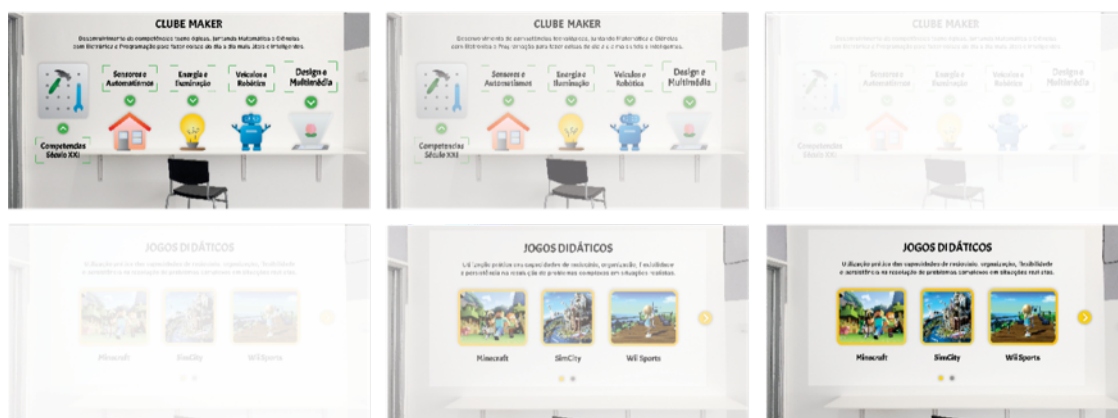


Figura 51. Transição entre categorias

5.10.7. ANIMAÇÕES GIF

No cenário principal, onde é possível visualizar o espaço a 180° existe uma animação para a personagem de cada categoria. Esta animação está presente caso o

utilizador permaneça na página sem qualquer interação ou enquanto explora o espaço (Figura 52).



Figura 52. Sequência da animação do cenário 180°

Quando o utilizador seleciona uma das categorias através do cenário 180°, existe uma breve animação de 3 segundos na transição para o próximo cenário (Figura 53).

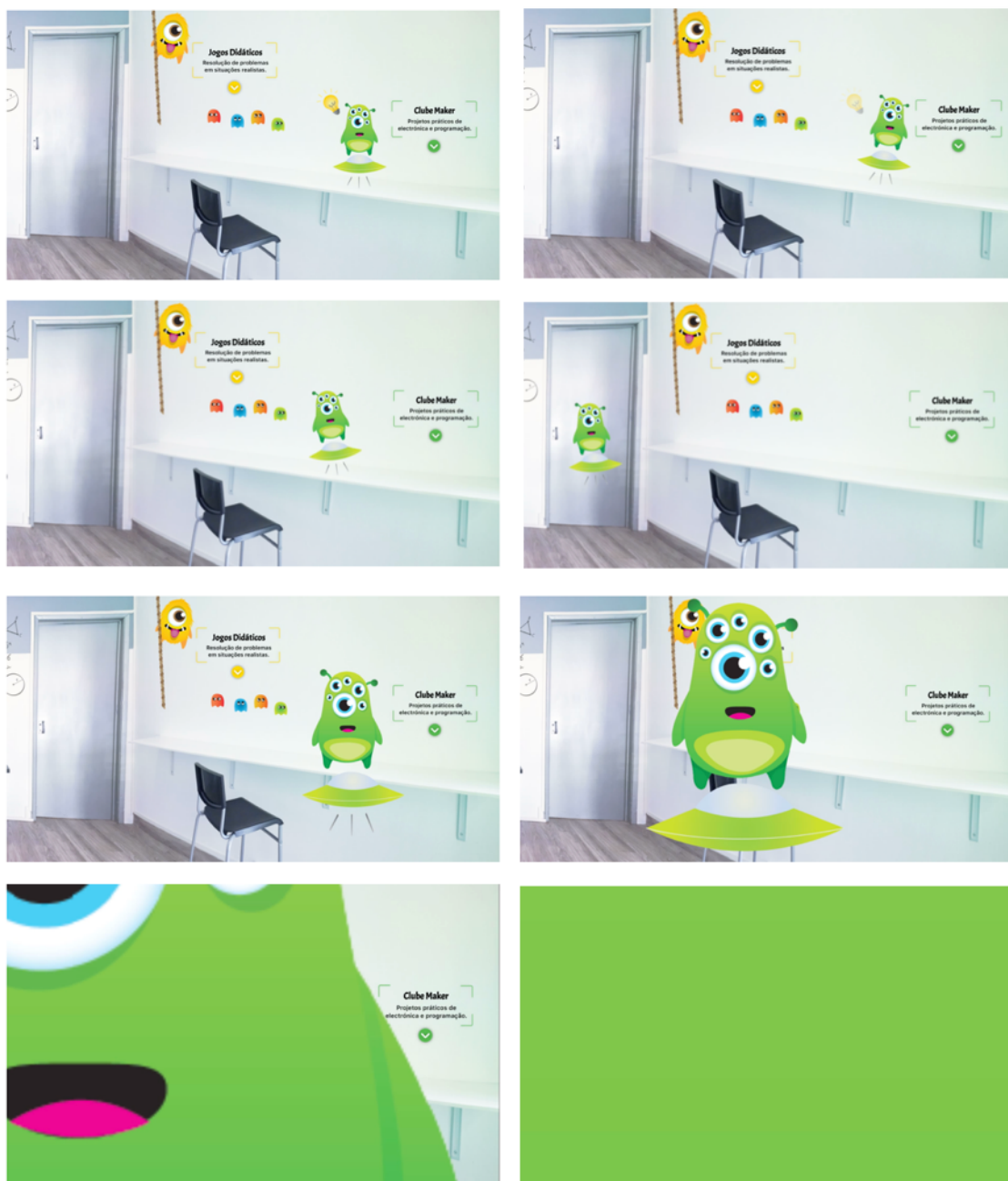


Figura 53. Sequência da animação de transição entre o cenário 180° e o Clube Maker

6. MOCKUP DESIGN FINAL – DESKTOP E MOBILE

Como já foi referido na fase de *sketching* (Subsecção 4.6.), foram apresentados apenas alguns cenários através de circuitos específicos devido à complexidade da infografia interativa. A restante representação assume a mesma linguagem, variando apenas no conteúdo transmitido. Assim, foram criados *mockups*, de forma a representar visualmente os circuitos desenvolvidos na versão desktop e mobile (Figuras 54 e 55).

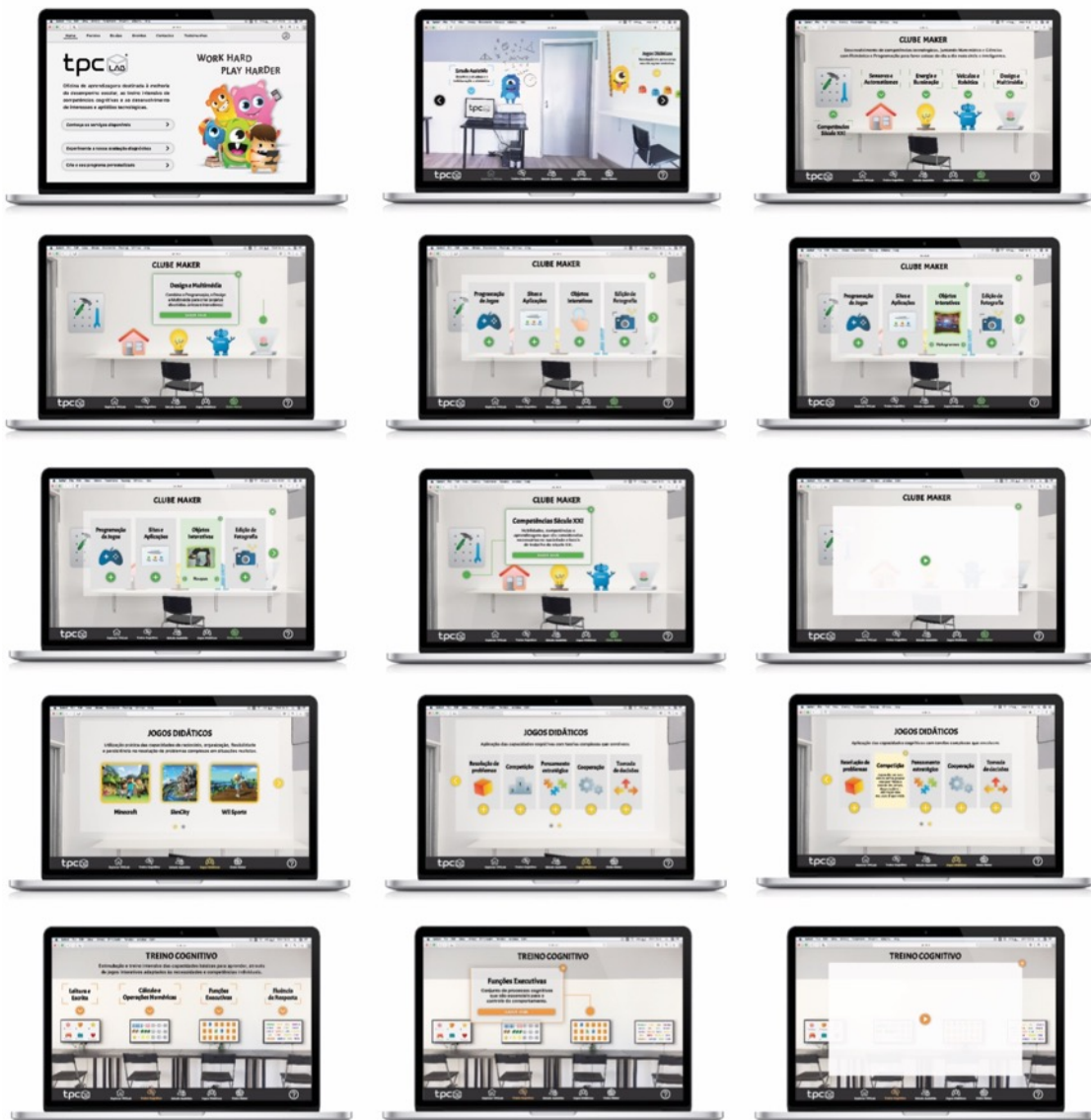


Figura 54. Mockup da versão desktop

Na versão mobile, a interface assume um design responsivo, adaptando-se ao dispositivo utilizado. Assim, no cenário 180°, continua a ser possível o *scroll* horizontal. Essa funcionalidade passa a aplicar-se aos restantes cenários de cada categoria. Neste caso, o título e a descrição mantêm-se sempre visíveis, o restante conteúdo do cenário é acessível através do *scroll*.

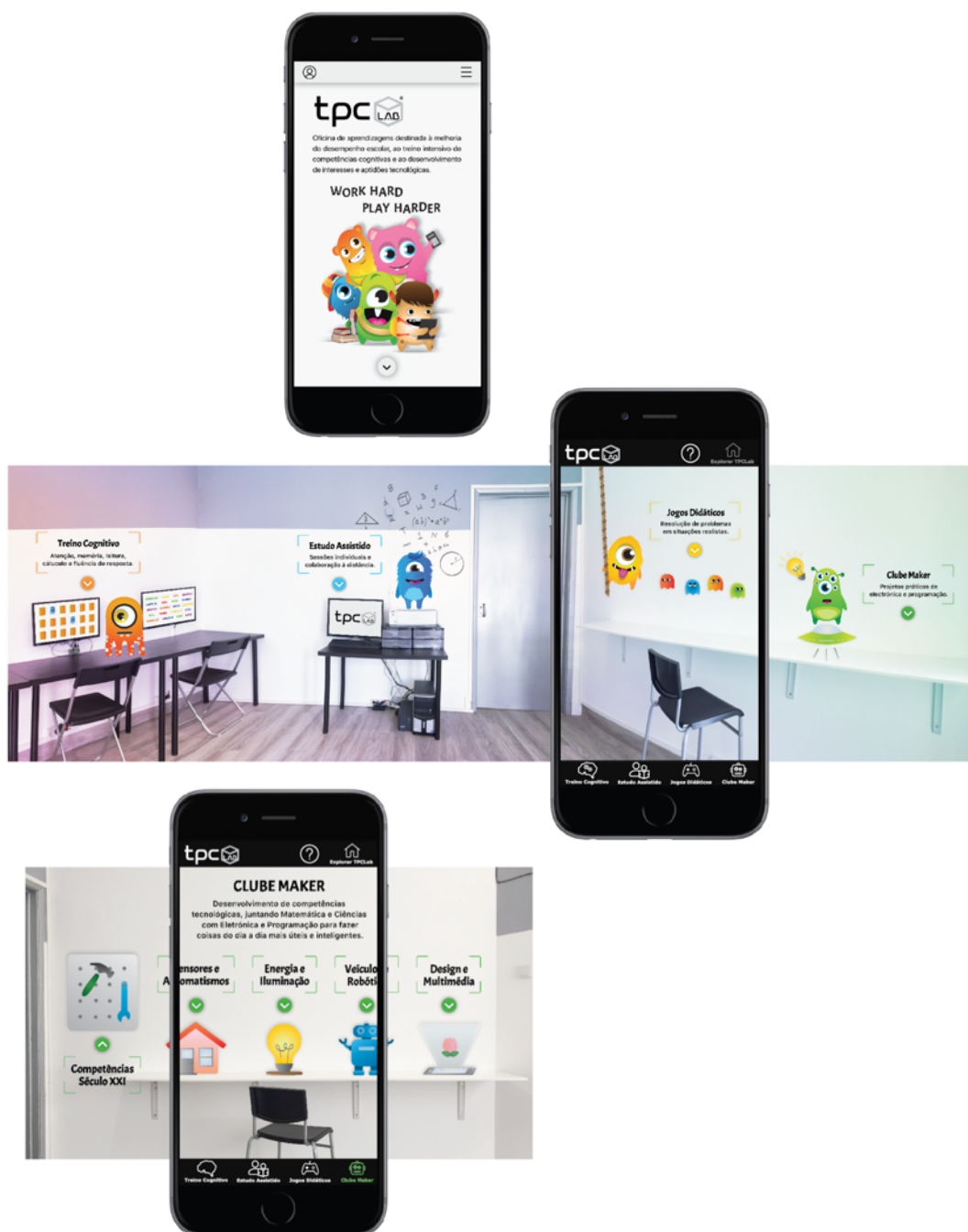


Figura 55. Mockup da versão mobile

7. PROTÓTIPO DESIGN FINAL

Nesta fase foi feito um protótipo de média fidelidade mais próximo do design final e que se apresenta semi-funcional, ou seja, apenas alguns *links* e botões são interativos e mostram cenários de forma sequencial (Hartson & Pyla, 2012). Após definidos todos os aspetos gráficos, foi feita uma simulação interativa através de um *software* apropriado. Inicialmente, foi explorado o InVision de forma a criar um protótipo *online*, no entanto este apresentou algumas limitações nomeadamente em relação ao *scroll* horizontal, no qual esta funcionalidade não era possível. Desta forma, optou-se por utilizar PowerPoint devido à compatibilidade deste com os *softwares* do *eye-tracker* e pelo facto de ser possível uma simulação muito aproximada ao design final e às interações do utilizador.

Para além de ser possível observar todos os aspetos abordados nos protótipos em papel de baixa fidelidade, nomeadamente se os utilizadores entendem o produto e o seu funcionamento, se percebem as terminologias e os conteúdos apresentados e se a navegação se apresenta direta e intuitiva, foi possível também observar o *feedback* dos aspetos gráficos como as cores, tipografia e ícones e o *feedback* interativo como as animações e transições. Tal como Brenda Laurel (s.d.) diz “Um design não está concluído até que uma pessoa interaja com ele.”, ou seja, é através do protótipo funcional ou semi-funcional que é possível testar e validar as decisões de design.

Assim, é importante confirmar se foram aplicados os diferentes princípios que permitem o desenvolvimento de uma boa experiência de utilização. Tal como foi analisado na fase de investigação (Capítulo 2), esses princípios devem ter em conta se o protótipo não apresenta falhas de usabilidade, mas também se considera outros fatores como a eficiência, o design emocional, a facilidade de navegação e de acessibilidade e a satisfação do utilizador (Morville, 2004).

Após a análise dos testes foi possível verificar se era necessária alguma alteração ou se estava pronto para ser implementado. O protótipo foi anexado em suporte digital, juntamente com a entrega deste documento.

8. TESTES COM UTILIZADORES

8.1. NÚMERO DE PARTICIPANTES PARA TESTES COM UTILIZADORES

O número de participantes para cada teste de utilizador depende do objetivo do estudo. Jakob Nielsen e Kara Pernice (2009) indicam o número recomendado de participantes para os vários métodos (Figura 56).

Research Method	Users	Reference
Qualitative user testing (thinking aloud)	5	Why You Only Need to Test With 5 Users
Card sorting	15	Card Sorting: How Many Users to Test
Quantitative user testing (measurement benchmark)	20	Quantitative Studies: How Many Users to Test?
Eyetracking aimed at generating heatmaps	39	<i>Eyetracking Methodology, 2009</i> Kara Pernice and Jakob Nielsen
Qualitative eyetracking (watching gaze replays)	6	<i>Eyetracking Methodology, 2009</i> Kara Pernice and Jakob Nielsen

Figura 56. Número recomendado de participantes para cada estudo (Nielsen & Pernice, 2009)

Como é possível observar na imagem, o número recomendado para testes de usabilidade com estudos quantitativos sem o *Eye-tracking* é de 20 participantes. Por outro lado, para um estudo qualitativo com o *Eye-tracking*, normalmente 6 participantes são suficientes para a avaliação.

8.2. PLANEAMENTO DO TESTE COM O PROTÓTIPO SEMI-FUNCIONAL

O teste com o protótipo foi dividido em duas partes. Na primeira foi feito um teste típico de utilizador para melhorar a maior parte das falhas existentes. O planeamento dos testes de usabilidade envolveu: definição dos objetivos desses mesmos testes; dados a recolher para posterior análise; método utilizado; local da realização dos testes; amostra de utilizadores; definição dos cenários; protocolo; questionários pré e pós-teste. Todo o desenvolvimento desse planeamento encontra-se em anexo (Apêndice D).

8.2.1. ANÁLISE DOS TESTES

A análise destes testes teve como base a metodologia adotada para a análise dos

testes com os *wireframes* em papel. Foram observadas as ações e comentários dos participantes e apresentadas as soluções para os problemas detetados (Figura 57).



Figura 57. Realização dos testes de utilizadores com um dos participantes

Amostra

A amostra incluiu 20 participantes (N=20) e está diretamente relacionada com as características dos potenciais utilizadores.

Os participantes tinham idades contidas entre 13 e 60 anos (Média = 34,1; DP = 15,55), sendo que 65% eram do género feminino e 35% do género masculino.

Os questionários pré-teste eram os mesmos que os utilizados para os testes anteriores, variando destes apenas por conter as 3 perguntas de resposta fechada com a escala de 1 a 5. Após análise das respostas foi calculada a moda.

Na tabela 13 em anexo (Apêndice D), foi possível então confirmar que a maioria dos utilizadores tinha um domínio razoável da tecnologia ($M_o = 3$). Tinham também uma grande frequência na utilização da internet ($M_o = 5$). Relativamente à frequência de visitas a sites para saber mais acerca de um serviço, a maioria dos utilizadores consideravam que o faziam “Às vezes” ou “Muitas vezes” ($M_o = 3$ ou $M_o = 4$).

Análise e discussão dos resultados

Através da metodologia adotada do *Think-aloud*, foi possível analisar as ações e comentários dos participantes ao realizar as tarefas propostas. O método de análise baseou-se novamente no “Bottom-up” (Barnum, 2010) — Classificar o problema através de palavra-chave, determinar o seu grau de gravidade (Alto, Médio e Baixo) e apresentar uma solução. As observações registadas e os comentários dos participantes estão presentes na tabela 14 em anexo (Apêndice D).

Após os sete primeiros testes foi detetada uma falha considerada com um alto grau de gravidade pois interferia significativamente nos resultados dos testes. A análise está presente na tabela seguinte (Tabela 15).

Tabela 15. Problema detetado desde 1º ao 7º participante

Categoria	Problema	Número	Gravidade	Solução
Navegação	Os botões de navegação para a esquerda e direita no cenário de 180º não são perceptíveis de uma forma imediata.	3/7	Alto	Destacar os botões que permitem a navegação para a esquerda e para a direita.

Foram feitas algumas alterações após o 13º participante com base em aspetos que já tinham sido observados, mas que não se mostraram relevantes quando detetados isoladamente (Tabela 16).

Tabela 16. Problema detetado ao fim de 13 participantes

Categoria	Problema	Número	Gravidade	Solução
Navegação	Tendência para clicar na caixa de texto e/ou imagem	2/13	Baixo	Toda a área (texto, ilustrações e botões) passa a ser clicável.

Foram também feitas outras alterações a nível visual e interativo, não por falhas detetadas, mas com o objetivo de melhorar o aspeto e experiência de utilização. Assim, a página inicial foi visualmente alterada para ir mais ao encontro com o conceito da marca. Para além disso, as caixas selecionadas passaram a assumir outra cor com o objetivo de haver uma distinção mais imediata daquilo que está selecionado. Por fim, foram adicionados os símbolos gráficos finais, depois de terem sido testados.

Após observados todos os participantes, as alterações finais basearam-se apenas em elementos visuais como as ilustrações e a tipografia de forma a que fosse possível melhorar a aparência e legibilidade.

Análise dos questionários pós-teste

Foi utilizado o questionário SUS (*System Usability Scale*), no qual o participante teve de classificar 10 afirmações afirmando que concorda ou discorda. O valor global do SU (de 0 a 100), tal como já foi referido em testes anteriores, é calculado da seguinte forma:

- Às respostas das perguntas de números ímpares, subtrai-se 1 ponto.
- Relativamente às perguntas de números par, subtrai-se os pontos indicados a 5.
- Somam-se as pontuações e multiplica-se por 2,5.

A pontuação média obtida foi de 95,13 pontos, como é possível observar na tabela 17 em anexo (Apêndice D), sendo a pontuação média de SU de 68 pontos. Com base no gráfico apresentado nos testes de usabilidade com os *wireframes* em papel, é possível verificar que este valor obtido corresponde a uma percentagem de 100%. Esta percentagem é interpretada como um grau de A+, o que significa que este valor está acima da média.

Para além do questionário SUS, foi utilizado também os cartões de reação do produto (Microsoft Corporation, 2002). Depois dos participantes terem escolhido entre 4 a 6 palavra e de terem justificado as suas escolhas, foram analisadas as suas respostas e selecionadas as palavras que mais se destacaram entre o total dos participantes. Essas classificações estão apresentadas no gráfico seguinte (Gráfico 1), no qual o *feedback* positivo foi representado a verde e o negativo a vermelho. Neste caso não foram apresentadas palavras negativas, resultando num total de 11 palavras. A quantidade de vezes que cada uma delas foi mencionada está presente no final de cada barra.

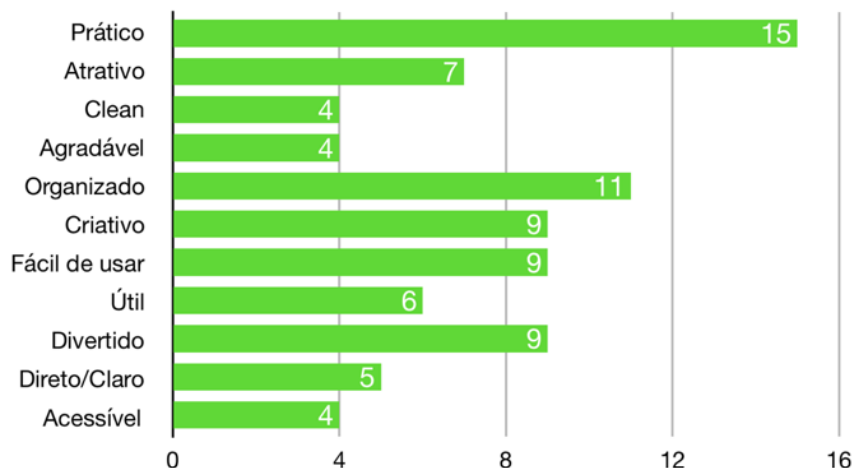


Gráfico 1. Palavras destacadas nos cartões de reação do produto (Microsoft Corporation, 2002)

Para cada uma das palavras foram selecionadas duas ou três frases dadas pelos participantes que as justificam e transmitem as principais ideias dadas por eles (Apêndice D). A escolha das palavras por parte dos participantes e a justificação dessas mesmas escolhas, revelou uma boa experiência na interação com a infografia.

Análise e discussão dos resultados

Foram feitas as alterações necessárias relativamente às falhas de usabilidade. Alguns elementos gráficos foram igualmente alterados para que a interface se tornasse

visualmente mais agradável e que a experiência de utilização também fosse melhorada. Com a análise dos questionários pós-teste foi possível verificar a satisfação dos participantes relativamente à sua experiência. No final dos testes de utilizador, a interface estava preparada para a fase de validação, durante os próximos testes.

8.3. PLANEAMENTO DO TESTE COM O EYE-TRACKING

A segunda parte dos testes de utilizador foi feita com o *Eye-tracking* de forma a que houvesse a validação da solução proposta. O planeamento dos testes de usabilidade envolveu: definição dos objetivos desses mesmos testes; dados a recolher para posterior análise; método utilizado; local da realização dos testes; amostra de utilizadores; definição dos cenários; protocolo; questionários pré e pós-teste. Todo o desenvolvimento desse planeamento encontra-se em anexo (Apêndice E).

Calibração do *Eye-tracker*

a) Pedir ao participante que se coloque confortavelmente na posição mais adequada, de forma que os seus olhos fiquem, aproximadamente, no centro da imagem que estão a observar e que a barra inferior e lateral à imagem esteja na cor verde (Figura 58);

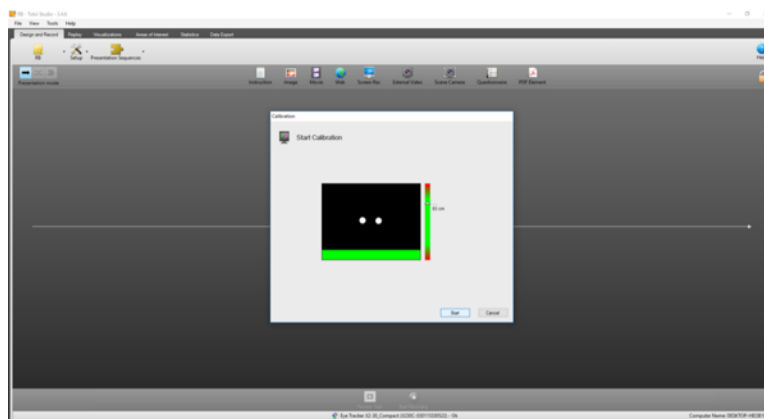


Figura 58. Exibição da localização dos olhos do participante na posição correta

b) Pedir ao participante para que foque o seu olhar no círculo vermelho que se irá movimentar no ecrã e variar de tamanho (Figura 59);



Figura 59. Calibração do *eye-tracker*

c) Confirmar se a calibração do *eye-tracker* foi feita de uma forma correta. Para isso basta verificar se as linhas verdes se focam nos nove pontos representados para o olho esquerdo e para o olho direito (Figura 60).

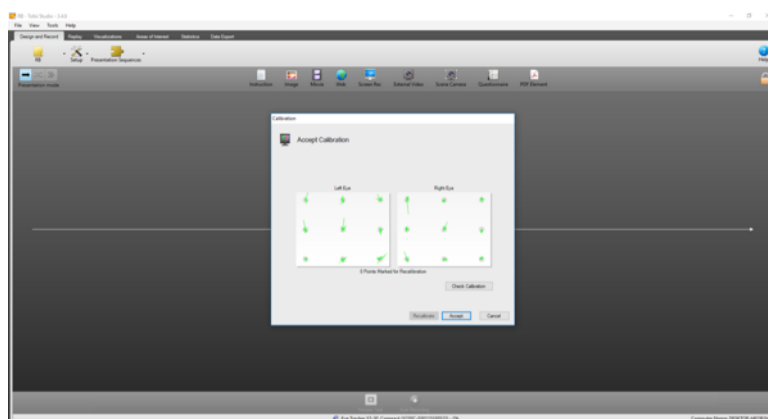


Figura 60. Confirmação da calibração do *eye-tracker*

8.4. ANÁLISE DOS TESTES

Amostra

A amostra incluiu 6 participantes (N=6) e está diretamente relacionada com as características dos potenciais utilizadores (Figura 61).

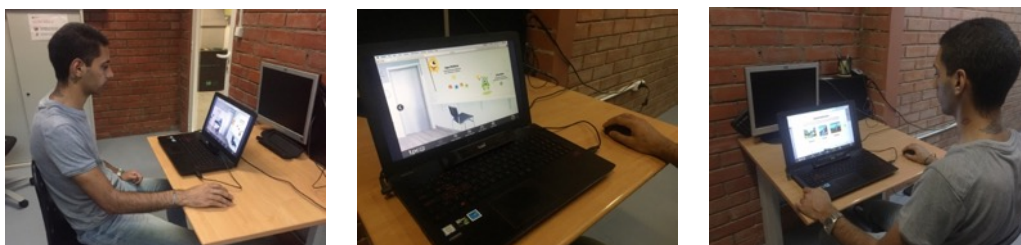


Figura 61. Realização dos testes do *Eye-tracking* com um dos participantes

Os participantes tinham idades contidas entre 20 e 23 anos (Média = 21,17; DP = 1,17), sendo que 4 participantes eram do género feminino e 2 do género masculino.

Foi calculada a moda para cada uma das perguntas apresentadas no questionário pré-teste (Tabela 18, Apêndice E). A maioria dos utilizadores considera ter um domínio razoável da tecnologia ($M_o = 3$). Tinham também uma grande frequência na utilização da internet ($M_o = 5$). Em relação à frequência de visitas a sites para saber mais acerca de um serviço, a maioria dos utilizadores consideravam que o faziam “Muitas vezes” ($M_o = 4$).

Análise com *Eye-tracking*

Os métodos gráficos que permitem a análise dos dados com o *Eye-tracking*, são os *Gazeplots* (trajeto do olhar) e *Heatmaps* (mapas de calor). Cada um deles apresenta vantagens e desvantagens, por isso, obter uma combinação desses métodos, é fundamental para obter informações válidas e precisas (Nielsen e Pernice, 2009). Existe ainda uma análise através das áreas de interesse, mas que neste caso não vai ser utilizada pois fornece dados quantitativos. Neste momento de validação o interesse passa por fazer uma análise qualitativa. Nesse sentido, o *Eye-tracking* também é um método eficaz para a obtenção desse tipo de dados. Assim, o objetivo é observar o que é que cada participante faz enquanto executa determinada tarefa.

Gazeplots — Este método gráfico permite perceber a localização do olhar do utilizador, a ordem pela qual o utilizador observa (mostrando o trajeto do olhar) e ainda o tempo que o utilizador olhou para determinado elemento (através da dimensão do círculo).

Heatmaps — Método gráfico que permite gerar mapas de calor com base no tempo ou no número de fixações. Normalmente esta ferramenta permite criar um mapa individual ou referente a todos os participantes. Neste caso, o aparelho utilizado só permitia a junção de todos os participantes no mesmo mapa de calor para imagens estáticas. Para imagens interativas no qual as opções do utilizador são imprevisíveis, apenas é possível fazê-lo individualmente. Assim, os mapas de calor podem ser utilizados para ilustrar as conclusões obtidas, mas não como dados primários.

A escala de cor utilizada é do verde ao vermelho, no qual o vermelho representa os elementos mais vistos por cada participante (Figura 62).

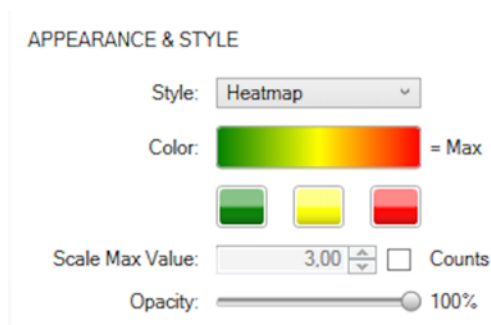


Figura 62. Esquema de cores utilizado para a representação dos *Heatmaps*

Resultados

Analisaram-se os resultados obtidos com o Eye-tracking através dos dados observados nos *Heatmaps* (imagens da esquerda) e *Gazeplots* (imagens da direita).

Após a primeira tarefa dada, os participantes iniciaram o teste. No primeiro cenário (página *Home*) foi possível observar que os participantes (6/6 participantes), uns de uma forma mais direta e outros lendo mais cuidadosamente a restante informação, focaram-se no botão “Conheça os serviços disponíveis” e não apresentaram qualquer dúvida de como é que poderiam saber que tipo de serviços é que o TPCLab tinha para oferecer (Figura 63).

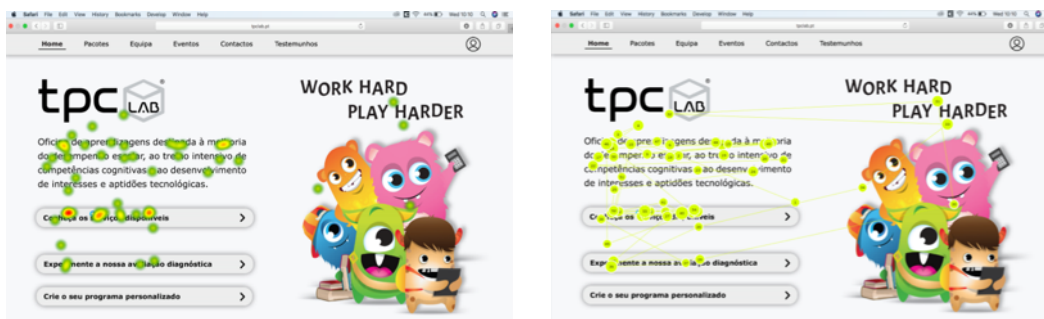


Figura 63. *Heatmap* (esquerda) e *Gazeplot* (direita) de um participante na página *Home*

No cenário “Explorar TPCLab” (cenário 180°) os participantes reagiram de diferentes formas. Uns utilizaram diretamente a barra de navegação para entrar numa categoria (3/6 participantes), revelando de início que esta se apresenta visível e funcional (Figura 64).

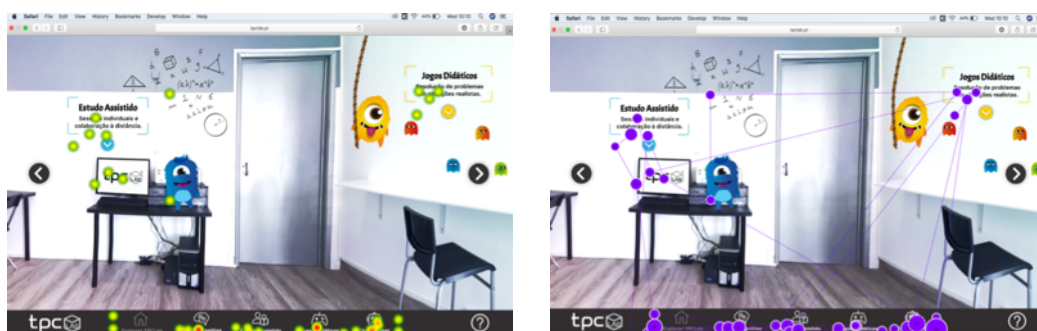


Figura 64. Participante que utiliza diretamente a barra de navegação

Outros utilizadores optam por explorar o espaço através das setas laterais e só depois optam pela categoria desejada (3/6), mostrando que os botões das setas também são visíveis e funcionais (Figura 65).

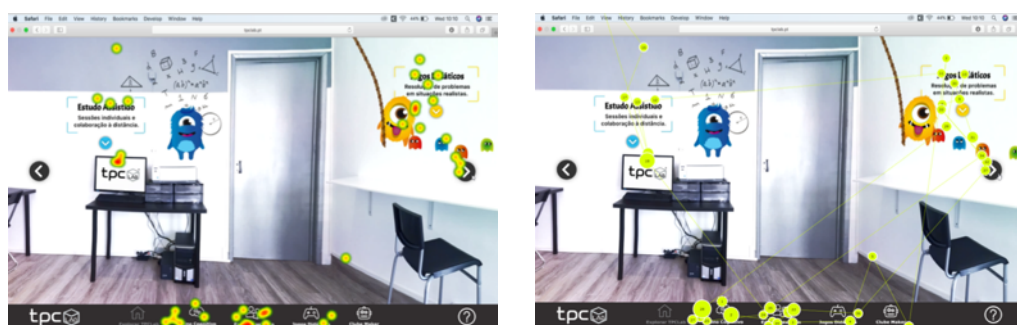


Figura 65. Participante que explora o espaço

Qualquer dos caminhos representados é válido para chegar a cada categoria. Independentemente da escolha do caminho de cada participante, foi possível observar de uma forma geral, que os elementos essenciais para transmissão da informação, como a barra de navegação, o nome de cada categoria a sua breve descrição, fazem parte do foco dos participantes.

Os participantes que optam por explorar o espaço, depressa chegam à categoria pretendida (3/3 participantes), percebendo de imediato a interação possível para essa função (Figura 66).

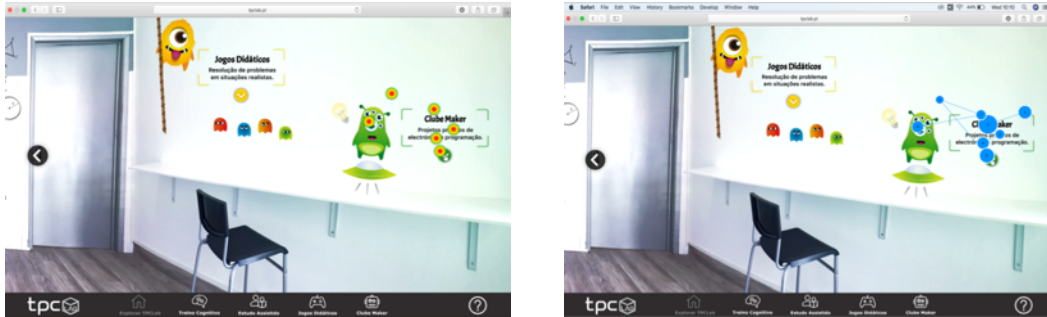


Figura 66. Participante que seleciona a categoria através do cenário 180°

Na categoria do “Clube Maker” (Figura 67), é perceptível que o foco dos utilizadores é, em geral, sobre o nome e descrição da categoria e sobre o conceito de cada uma das opções possíveis do utilizador. Facilmente percebem onde é que podem obter informações relacionadas com exemplos de “Design e Multimédia” (6/6 participantes).



Figura 67. Participante no Cenário do “Clube Maker”

Ao selecionarem a opção “Design e Multimédia”, o foco dos participantes é claramente na caixa de texto (Figura 68), sendo notório que é perceptível de uma forma imediata que é necessário carregar no botão “Saber mais” para ter acesso aos exemplos pretendidos (6/6 participantes).



Figura 68. Participante na opção “Design e Multimédia”

No cenário dos exemplos de “Design e Multimédia” o foco dos participantes é sobretudo nos conceitos de cada uma das opções presentes nas diferentes caixas existentes (Figura 69). Os participantes conseguem concluir com sucesso a primeira tarefa que termina na opção dos exemplos dos “Objetos Interativos” (6/6 participantes).



Figura 69. Participante no cenário dos exemplos de “Design e Multimédia”

No cenário dos objetos interativos há participantes que optam por conhecer mais exemplos para além dos “Hologramas”, interagindo com as setas (3/6 participantes).

Após ser dada a segunda tarefa, na qual o objetivo era passar para a categoria dos “Jogos Didáticos”, os participantes interagem de diferentes formas. Todas elas são igualmente válidas.

Uns decidem fechar a janela dos exemplos de “Design e Multimédia” (4/6 participantes) (Figura 70). Nesse caso, após fecharem a janela e mudarem de cenário optam de imediato por interagir com a barra de navegação.



Figura 70. Participante que opta por fechar a janela dos exemplos de “Design e Multimédia”

Outros (2/6 participantes) optam por passar diretamente do cenário onde se encontram para a categoria de “Jogos Didáticos” (Figura 71).

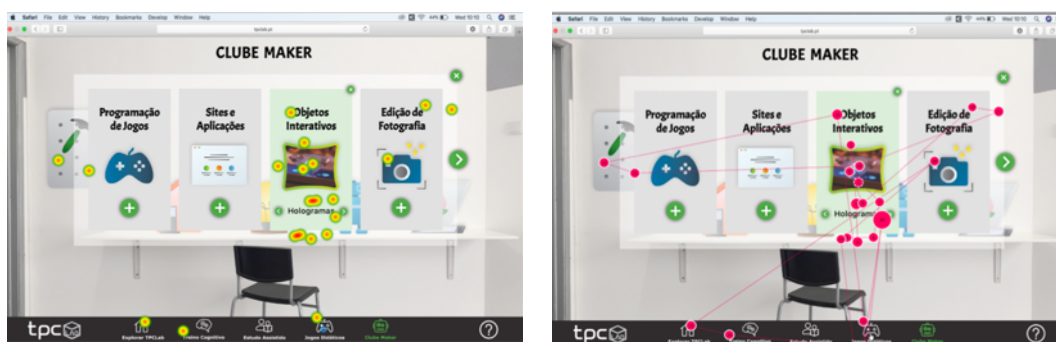


Figura 71. Participante que opta por interagir com a barra de navegação

No cenário dos “Jogos Didáticos”, os participantes percebem facilmente que para interagir com este cenário (6/6 participantes), é necessário clicar na seta à direita (Figura 72).

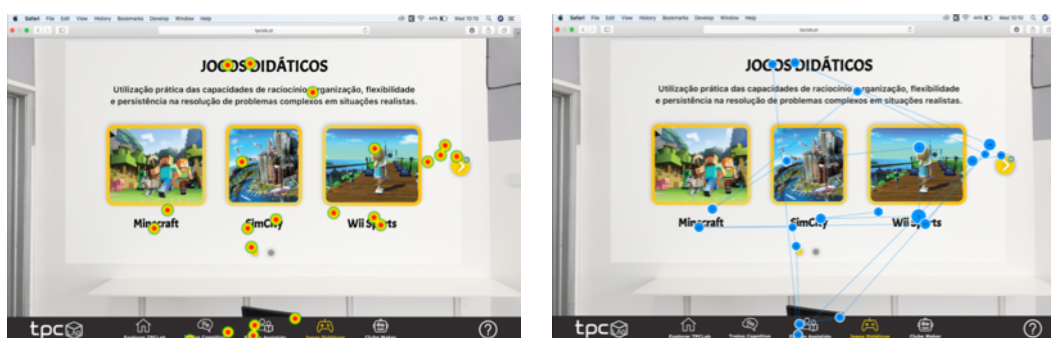


Figura 72. Participante a interagir com a categoria dos “Jogos Didáticos”

Para além disso, o seu foco passa pelo nome e descrição da categoria, pela localização do utilizador na página através dos pontos que estão na parte inferior da caixa que indicam que estão na primeira página e ainda pelos exemplos apresentados (tanto relativamente às imagens, mas sobretudo em relação ao nome de cada jogo).

Os participantes conseguem terminar com sucesso a segunda tarefa dada (6/6 participantes) que tinha como objetivo perceber do que é que se tratava a “Competição” (Figura 73). Neste cenário, para além daquilo que o participante pretendia interagir, o foco recaiu sobre a descrição da categoria e por cada um dos conceitos das opções interativas.



Figura 73. Participante interagir com a opção “Competição”

No próximo cenário, o objetivo era passar para o cenário 180° através da opção “Explorar TPCLab” presente na barra de navegação. Desta vez, alguns utilizadores optaram por voltar ao cenário anterior (2/6 participantes), muitas vezes tendo observado na mesma a opção na barra de navegação (Figura 74). Neste caso, após mudarem de cenário, interagiram de imediato com a barra.



Figura 74. Participante que opta por voltar ao cenário anterior

Outros participantes interagem diretamente com a barra de navegação (3/6 participantes) para voltar ao espaço 180° (Figura 75)

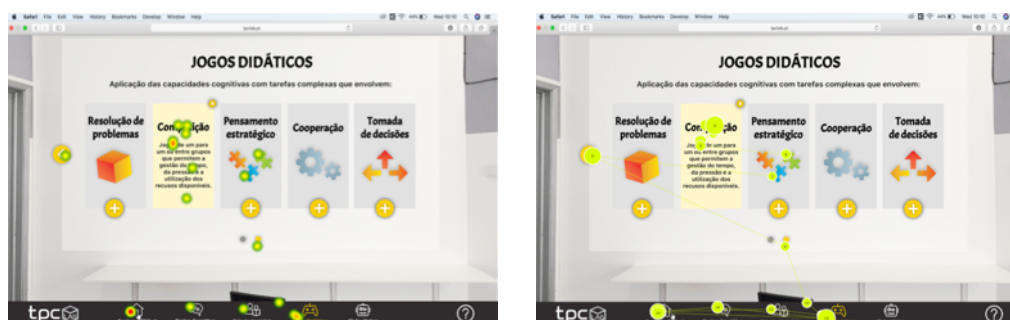


Figura 75. Participante que interage diretamente com a barra de navegação

Apenas um dos participantes (1/6 participantes) ficou um pouco confuso para voltar ao cenário pretendido. No entanto, depois de interagir com a barra de navegação para outras categorias, rapidamente solucionou o problema.

Por fim, o objetivo era voltar à página *Home*. Esta tarefa revelou-se um pouco complexa para alguns dos participantes, levando-os a percorrer caminhos maiores. Alguns dos participantes (3/6 participantes) interagiram com as setas presentes no cenário 180° mas depressa perceberam onde é deveriam clicar para completar a tarefa. Nestes casos foi possível observar que o botão que os levava à opção pretendida foi observado, no entanto não houve uma associação imediata à sua função (Figura 76).

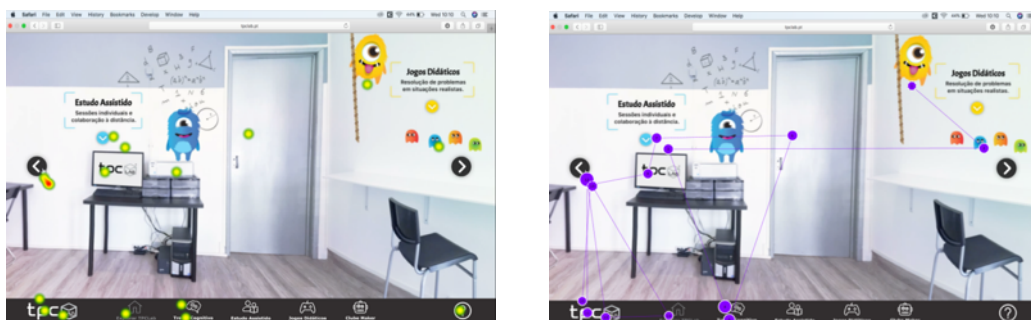


Figura 76. Participante que interage com as setas

Apenas um dos participantes (1/6 participantes) interagiu com as setas para a esquerda e direita, demorando algum tempo a perceber como é que poderia aceder à página *Home*. Neste caso, o participante viu o botão representado pelo logotipo mas não associou à função que estava a procura.

Outros participantes (2/6) interagiram diretamente com a barra de navegação, não demonstrando dúvidas para completar a tarefa (Figura 77).

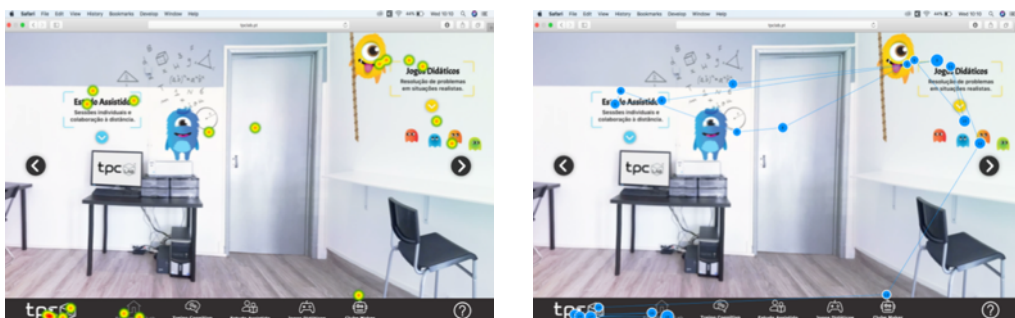


Figura 77. Participante que vai diretamente para a página *Home*

Análise dos Questionários Pós-teste

Foi utilizado o questionário QUIS – *Questionnaire for User Interaction Satisfaction*, no qual o participante teve de classificar 21 afirmações numa escala de 1 a 5. Os resultados foram apresentados pela média de respostas de cada um dos pontos abordados através de um gráfico de barras (Gráfico 2).

		1	2	3	4	5
A. Reação do Sistema						
1.	Desagradável				4,33	Agradável
2.	Frustrante				4,33	Satisfatório
3.	Tedioso				4	Estimulante
4.	Complexo				3,66	Simple
5.	Inadequado				4,33	Adequado
B. Ecrã						
6. Forma e tamanho das letras	Difícil de ler				4,83	Fácil de ler
7. Contraste de cores	Pouco				4,5	Bastante
8. Organização da informação	Confusa				4	Clara
9. Sequência de ecrãs	Confuso				4,33	Claro
10. Os elementos são facilmente encontrados	Nunca				3,83	Sempre
C. Terminologia e Informação do Sistema						
11. Termos utilizados	Confuso				4,33	Claro
12. Localização do conteúdo no ecrã	Confuso				4,5	Claro
D. Aprendizagem						
13. Aprender a interagir com o sistema	Difícil				4,66	Fácil
14. Lembrar termos e uso de comandos	Difícil				4	Fácil
15. Tarefas podem ser feitas de forma direta	Nunca				4,16	Sempre
16. Conclusão da tarefa	Confuso				4,66	Claro
E. Capacidades do Sistema						
17. Corrigir os seus erros	Difícil				4	Fácil
18. São consideradas as necessidades de todos os utilizadores (iniciantes e experientes)	Nunca				4	Sempre
F. Interface do utilizador						
19. Uso das cores	Mau				4,5	Bom
20. Uso das ilustrações e animações	Mau				4,5	Bom
21. Feedback do sistema	Mau				4,66	Bom

Gráfico 2. Média de respostas para cada categoria

Os resultados obtidos nos questionários pós-teste revelaram uma grande satisfação do participante face à sua experiência na interação com a interface. Da mesma forma acontece com os comentários feitos pelos participantes relativamente aos pontos positivos, entre os quais: “Bastante intuitivo.”; “Muito fácil de trabalhar.”; “Fácil acesso a todas as ferramentas do site.”; “Claro e simples”; “Menu em baixo sempre presente”.

O botão para voltar à página *Home* representado através do logotipo é o ponto negativo apontado por alguns dos utilizadores.

Análise e discussão dos resultados

Após os testes de utilizador, foi possível observar que os participantes concluíram as tarefas propostas, grande parte, de uma forma rápida e eficaz. Desta forma, a infografia revelou-se maioritariamente intuitiva e de fácil utilização. Mesmo quando alguns participantes interpretaram a tarefa proposta de uma forma incorreta, conseguiram facilmente corrigir os seus erros e retomarem o desenvolvimento da mesma. Os botões mostram-se perceptíveis, sendo claro para os utilizadores onde é que é possível interagir. A barra de navegação apresentou-se igualmente visível, perceptível e funcional. Através dos mapas de calor e dos trajetos do olhar dos participantes, foi possível ainda verificar que o seu foco era nos elementos essenciais para a transmissão da informação como os títulos, as descrições, os conceitos das opções interativas, as setas e os símbolos gráficos presentes na barra de navegação. Com esta observação é possível concluir que as cores e os elementos visuais como as ilustrações e os objetos presentes na fotografia dos espaços físicos, não causam ruído na informação e não distraem o utilizador.

Para além dos fatores relativos à usabilidade da interface, foi também possível analisar a satisfação dos participantes na interação com a mesma. Os resultados foram satisfatórios e vieram suportar as observações obtidas com os testes, sendo que numa escala de 1 a 5, a maioria das categorias revelou ter, em média, valores superiores a 4.

Apenas o botão representado com o logotipo apresentou alguma confusão por parte dos participantes, revelado tanto na observação dos testes como nos questionários pós-teste quando os participantes atribuem em média, valores entre 3 e 4 a categorias relacionadas com esta questão. Apesar deste tipo de representação ser muito comum em páginas *web* para voltar à página *Home*, este sofreu um pequeno ajuste de tamanho para que fosse visualmente mais próximo dos botões dos símbolos gráficos e por isso mais facilmente identificável como um botão.

A avaliação revela uma perceção de como é que os utilizadores pensam sobre a interface, atingindo assim os objetivos iniciais. Desta forma, é possível validar a solução proposta. As imagens apresentadas referem-se a diferentes participantes, escolhidas pelo facto de representarem, de uma forma mais eficaz, aquilo que está descrito.

9. CONCLUSÃO

O projeto teve como objetivo a criação de uma infografia interativa para explicar um serviço de formação que contém informação extensa e complexa. Teve como base a problemática “Como facilitar a percepção e compreensão de um serviço de educação complexo através da infografia?”. Como tal, para além de simplificar a comunicação, o foco deste projeto foi sobretudo a experiência de utilização, sendo por isso utilizada uma metodologia de Design Centrado no Utilizador. Esta abordagem metodológica permitiu criar um foco no utilizador, nas suas necessidades e limitações e ainda suportar as decisões de design. Tal como verificado no Capítulo 1, esta metodologia centra-se em questões de usabilidade, mas também nas reações emocionais do utilizador (Lowdermilk, 2013). Numa fase inicial, a criação de *personas* facilitou este processo pela forma visual e empática de pensar no utilizador e na forma como este interage com o nosso design, tal como referido por Cooper, Reimann & Cronin (2007).

Através da investigação realizada, foi possível consolidar os conhecimentos relativos à infografia interativa e a novas formas de representação, abordando não só os seus princípios e vantagens da sua utilização face a outros tipos de representação, mas também através da análise da sua evolução até aos dias de hoje e de situações de referência. A pesquisa sobre conceitos relacionados com a experiência de utilização, como a usabilidade e a satisfação do utilizador também se mostraram fundamentais para o desenvolvimento do projeto.

Ao longo da realização do projeto, foram desenvolvidas e testadas várias soluções. Numa primeira fase, através dos testes de conceito foi possível verificar que os utilizadores se preocupam com questões de usabilidade, no entanto procuram soluções e experiências inovadoras. Este aspeto vai ao encontro do que Norman (1988) refere, no qual afirma que pessoas usam interfaces, no entanto também experimentam interações e é a experiência que determina o sucesso de um produto interativo.

Foi preciso ter em conta que a usabilidade da interface, apesar de não funcionar sozinha (Morville, 2004), é um elemento essencial no seu desenvolvimento. Neste caso foi necessário incluir fatores como a eficácia que permite aos utilizadores atingir os objetivos propostos, a eficiência que melhora a velocidade de conclusão de determinada tarefa, a tolerância ao erro que inclui a capacidade de a interface prevenir erros ou ajudar a corrigi-los, a facilidade de aprender através da navegação simples e intuitiva e ainda a envolvência do utilizador com a interface (Quesenbery, 2002). Os testes de usabilidade com os *wireframes* em papel, através da observação das ações dos utilizadores e dos seus comentários, permitiram melhorar o design da infografia. Foi criada posteriormente

uma representação mais próxima do *layout* final com base nas questões referidas anteriormente.

Na fase final do projeto foi criado um protótipo semi-funcional que foi posteriormente testado pelos potenciais utilizadores de forma a avaliarem não só os elementos visuais e interativos como também a sua satisfação na utilização da interface. Tal como foi analisado na fase de investigação (Capítulo 2), foi verificado que as emoções influenciam as interações do utilizador. Segundo Norman (2003) isto acontece porque produtos atrativos facilitam a usabilidade e conseqüentemente os tornam mais eficientes e funcionais.

Por fim, a solução proposta foi validada também através de testes com *Eye-tracking*. Este é um método de rastreamento ocular que permitiu confirmar que os diferentes elementos visuais e interações são perceptíveis por parte do utilizador e que os outros elementos como as fotografias, as ilustrações e animações não causam distração nem confusão. Estas conclusões foram obtidas com a análise da fixação, duração e trajeto do olhar dos participantes e permitiu reforçar as informações subjetivas obtidas nos testes de usabilidade, em conformidade com estudos anteriores (Nielsen & Pernice, 2009).

Assim, tendo por base os resultados obtidos, é possível concluir que a infografia interativa se revelou eficaz na transmissão da informação, mas sobretudo, na satisfação do utilizador.

O tipo de representação com base em conceitos de Realidade Aumentada, diferente daquilo que o utilizador está habituado a ver para este tipo de serviços é um dos pontos fortes deste estudo. Foi possível verificar que os potenciais utilizadores ficavam surpreendidos pela positiva quando, após terem conhecimento que o projeto se baseava na explicação de um serviço de educação, se confrontavam com o estilo de representação e a experiência de utilização. A navegação, através da arquitetura criada, permitiu ao utilizador ter um total controlo daquilo que pretendia ver e pela sequência que mais lhe agradava de uma forma simples, fácil e intuitiva, foi outro dos fatores determinantes no desenvolvimento de uma boa experiência de utilização.

Futuramente seria interessante o desenvolvimento de uma aplicação de Realidade Aumentada, na qual fosse possível conhecer o conceito e funcionamento do serviço no espaço e em tempo real, mas também que servisse de ferramenta de apoio na aprendizagem a cada uma das categorias por parte dos jovens que frequentam o serviço.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdullah, R. (2006). *Pictograms, Icons & Signs: A Guide to Information Graphics*. London: Thames and Hudson
- Adobe (s.d.) Adweek Smart Kitchen Experience.
Disponível em: <http://view.ceros.com/ceros-marketing/adweek-kitchen/p/1>
- Alter, A. (2017). *Irresistible: Why We Can't Stop Checking, Scrolling, Clicking and Watching*. London: Penguin Random House
- Anderson, S. (2011). *Seductive Interaction Design: Creating Playful, Fun, and Effective User Experiences*. Berkeley: PoetPainter, LLC
- Apple (s.d.) Human interface guidelines.
Disponível em: <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/>
- Barnum, C. (2011). *Usability testing essentials*. Burlington: Elsevier Inc.
- BBC (2015). Will a Robot take your job?
Disponível em: <https://www.bbc.com/news/technology-34066941>
- Berger J. (2013). *Contagious: How to Build Word of Mouth in the Digital Age*. London: Simon & Schuster
- Bergstrom, J. & Schall, A. (2014). *Eye-tracking in User Experience Design*. Waltham: Elsevier
- Column Five. (s.d.). How Marketers Create and Consume Content. Disponível em: <https://www.columnfivemedia.com/work-items/how-marketers-create-and-consume-content>
- Cooper, A., Reinman, R., & Croin, D. (2007) *About Face 3: The essentials of Interaction Design*. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.
- Denney, H (2018) A sticky Menu is quicker to navigate.
Disponível em: <https://www.smashingmagazine.com/2012/09/sticky-menus-are-quicker-to-navigate/>
- Few, S. (s.d.). Data Visualization from Human Perception. Disponível em: <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/data-visualization-for-human-perception>
- Gibson, D. (2009). *The Wayfinding Handbook*. New York: Princeton Architectural Press
- Goldman Sachs (s.d.). Millennials. Disponível em: <https://www.goldmansachs.com/insights/pages/millennials/>
- Hartson, R., & Pyla, P. (2012) *The UX Book: Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience*. Waltham: Elsevier Inc.

- IBM (s.d.) Agility meets efficiency animation design guidelines. Disponível em:
<https://www.ibm.com/design/language/experience/animation/elements/>
- Interaction Design Foundation. (s.d.). user centered Design. Disponível em:
<https://www.interaction-design.org/literature/topics/user-centered-design>
- ISO 3864-3. (2012). Design principles for graphical symbols for use in safety signs. Geneva
- ISO 9187- 1. (2014). Graphical symbols — Test methods — Part 1: Method for testing comprehensibility. Geneva
- ISO 9187-2. (2008). Graphical symbols -- Test methods -- Part 2: Method for testing perceptual quality. Geneva
- ISO 9187-3. (2014). Graphical symbols -- Test methods -- Part 3: Method for testing symbol referent association. Geneva
- Kanno, M. (2016), Marcos na História da Visualização de Dados. Disponível em:
<https://edumidiascomunidadesurda.files.wordpress.com/2016/05/mario-kanno-historia-da-visualizac3a7c3a3o-de-dados-infografia.pdf>
- Killer Infographics (2017). We are Killer infographics. Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=NtScRDybOQw>
- Klanten, R., Ehmann, S. & Schulze, F. (2011). *Visual Storytelling: Inspiring a New Visual Language*. Berlin: Gestalten
- Kumar, V. (2013). *101 Design Methods*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Latin, M. (2018). *Better Web Type for a Better Web*. Kindle Edition.
- Lowdermilk, T. (2013). *User-Centered Design: A Developer's Guide to Building User*. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.
- Miguel, A. (2017) O futuro: A Realidade Mista e o Marketing Digital. Disponível em:
<https://moreleads.pt/realidade-mista-e-marketing-digital/>
- Machado, M. (2017). “Há Talento e génio em Portugal” para inovar em realidade virtual e aumentada. Disponível em: <https://observador.pt/especiais/ha-talento-e-genio-em-portugal-para-inovar-em-realidade-virtual-e-aumentada/>
- Material Design (s.d.). Color. Disponível em:
<https://material.io/design/color/the-color-system.html#>
- Mazza, R. (2009). *Introduction to Information Visualization*. London: Springer
- Morville, P. (2002). *Information Architecture for the World Wide Web*. (2ª ed). Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.
- Morville, P. (2004). User Experience Design. Disponível em:
http://semanticstudios.com/user_experience_design/

- Neves, C. (s.d.) Infografia em Meio Digital. Disponível em:
<https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/5807>
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Boston: Academic Press
- Nielson J., & Pernice, K. (2009). *How to Conduct Eyetracking Studies*.
- Norman, D. (1988). *The Design Of Everyday Things*. New York: Basic Books
- Norman, D. (2003). *Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things*. New York: Basic Books
- Pablos, J. (1999). *Infoperiodismo. El Periodista como Creador de Infografia*. Madrid: Editorial Síntesis
- Sapo (2018), O ecossistema da realidade virtual e aumentada em Portugal não é uma miragem. Disponível em: <https://tek.sapo.pt/multimedia/artigos/o-ecossistema-de-realidade-virtual-e-aumentada-em-portugal-nao-e-uma-miragem>
- Schmalstieg, D. & Höllerer, T. (2016) *Augmented Reality: Principles and Practice*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Smiciklas, M. (2012). *The Power of InfograPhics: Using Pictures to Communicate and Connect With Your Audiences*. Indianapolis: Pearson education, Inc.
- Taxi (2009). Design criticism with Rick Poyner. Disponível em:
<https://designtaxi.com/article/100692/Design-Criticism-with-Rick-Poynor/>
- Tufte, E. (2001). *The Visual Display of Quantitative Information*. (2ª ed). Cheshire: Graphics Press LLC
- Usability.Gov (s.d.). Eye Tracking. Disponível em:
<https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/eye-tracking.html>
- Usability. Gov (s.d.). Heuristic Evolutions and expert reviews. Disponível em:
<https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/heuristic-evaluation.html>
- Usability. Gov (s.d.). visual design basics. Disponível em:
<https://www.usability.gov/what-and-why/visual-design.html>
- UxPin. (2015) Flat Design & Colors Elegant Web UI Design Techniques. Disponível em:
http://www.academia.edu/24730982/UXPin_Elegant_Web_UI_Design_Techniques_Flat_Design_and_Colors
- WQusability. (s.d.). Using 5Es to understand users. Disponível em:
<https://www.wqusability.com/articles/getting-started.html>

APÊNDICE A

Planeamento dos testes de usabilidade com os *wireframes* em papel

I. Objetivo do produto

- Formação e educação do cliente;
- Divulgação do serviço.

II. Objetivo do teste de usabilidade

- Saber se os utilizadores entendem o produto e o seu funcionamento;
- Confirmar se o produto é intuitivo por parte dos utilizadores;
- Perceber se os utilizadores encontram informações necessárias para concluir as tarefas sem recorrer a ajuda;
- Observar se os utilizadores detetam erros e se conseguem contornar esta situação com sucesso quando se deparam com eles;
- Perceber se os comentários e a linguagem corporal sugerem uma experiência positiva;
- Saber se os utilizadores classificam a sua experiência como satisfatória ou agradável;
- Perceber se a realização das tarefas melhora à medida que os utilizadores se familiarizam com o produto;
- Observar se os utilizadores optam pelo caminho mais simplificado;
- Confirmar se a arquitetura pensada corresponde ao modo como os utilizadores funcionam com o produto.

III. Dados para análise

Com o objetivo de perceber se a infografia é simples, clara e intuitiva serão analisados:

- Os “caminhos” efetuados, onde houve mais dúvidas/hesitações;
- As verbalizações dos participantes relativamente à sua experiência.

IV. Método

O teste tem como base uma avaliação formativa, ou seja, uma avaliação que ocorre ao longo do processo de desenvolvimento. É informal e permite reunir dados qualitativos para identificar e corrigir erros de UX (Barnum, 2011). É focado na tarefa e direcionado para o modo como os utilizadores respondem subjetivamente aos objetivos propostos.

O teste é feito através de *wireframes* em papel e é baseado no teste “típico” do produto, ou seja, são apresentados um determinado número de tarefas dentro de cenários específicos com os quais os utilizadores dão um feedback relativamente à sua experiência

com o produto. São utilizadas técnicas rápidas, como o *Think-aloud* — técnica de pensar em voz alta, no qual os utilizadores verbalizam os seus pensamentos, raciocínios, dúvidas e hesitações relativamente às interações e à sua experiência enquanto realizam as tarefas propostas — e o método RITE (*Rapid Iterative Testing and Evaluation*) — técnica que permite a identificação do problema, a alteração imediata das falhas detetadas e um novo teste do produto aos restantes participantes com as novas funcionalidades. A alteração apenas é feita quando há a certeza de que existe determinado problema, caso contrário, o teste continua até que a situação fique esclarecida. O método RITE concentra-se no redesenho da interface para resolver problemas e confirmar a solução apresentada junto dos utilizadores (Barnum, 2011).

V. Local

O teste é realizado presencialmente em sessões de 15 a 30 minutos, numa sala reservada para o efeito.

VI. Amostra

Os participantes escolhidos para a realização dos testes de usabilidade estão diretamente relacionados com as personas criadas anteriormente.

Serão selecionados 20 participantes que apresentem as seguintes características:

- Boa relação com a tecnologia;
- Alguma frequência na utilização de sites;
- Faixa etária entre os 18 e os 55 anos;
- Utilizadores que representam o grupo de pessoas que compram e vendem/aconselham o serviço.

VII. Cenários

a) Teve conhecimento de um novo serviço do seu interesse. Após aceder ao site, conseguiu perceber o conceito geral do serviço. No entanto pretende saber informações com maior pormenor. Qual a opção que escolhia neste caso?

b) O seu principal interesse foca-se sobretudo no apoio ao estudo. Teve conhecimento de que era possível um acompanhamento à distância e pretende saber mais acerca desta funcionalidade. Como é que conseguia aceder a esta informação?

c) Ao observar atentamente as informações relativas ao apoio ao estudo reparou também que as sessões eram acompanhadas por um tutor. Ficou interessado no tipo de papel que este assumiria e procurou saber mais. Como é que pode chegar a essa informação?

d) Decidiu explorar novamente o espaço e desta vez a sua atenção focou-se na categoria

do Treino Cognitivo. Teve um interesse particular relativamente às Funções Executivas. Quais os passos que seguia neste caso?

e) Teve curiosidade em saber que tipo de projetos podiam ser construídos a nível de design e multimédia. Como é que podia encontrar essa informação?

f) Com os exemplos apresentados, quis saber do que se tratava os objetos interativos. O que faria para chegar até aí?

g) Ainda na categoria do Clube Maker, teve também interesse em perceber do que é que se tratava as competências do século XXI. Como é que acha que se poderia manter nesta categoria para explorar esse conceito?

h) A partir deste cenário, decidiu ainda explorar diretamente e de uma forma mais geral a opção dos Jogos Didáticos. Como é que poderia chegar diretamente a essa categoria?

i) De que forma é que acha que podia interagir com este cenário?

j) De seguida optou por visualizar novamente o espaço para ver se lhe interessava qualquer outra informação. Como chegava a esse cenário?

k) Por fim decidiu por voltar à página inicial. Como é que chegava lá?

VIII. Protocolo

1. Antes do participante chegar:

- Verificar se os cenários estão na sequência correta;
- Confirmar se está tudo preparado para captar imagem e som;
- Certificar se o guião, os questionários e o material de escrita estão disponíveis.

2. Quando o participante chega:

- Dar as boas vindas ao participante;
- Agradecer a sua disponibilidade para participar no estudo;
- Permanecer ao lado do participante.

3. Informar o participante do objetivo do projeto e do teste de usabilidade explicando que este tipo de teste não tem em conta os elementos gráficos finais como as cores, tipografia e imagens e foca-se exclusivamente em questões de usabilidade.

4. Explicar o motivo de se ter de captar imagem e som (importância na observação da experiência do utilizador), perguntar ao participante se se sente confortável com esta situação e pedir para que assine a permissão para gravar (Figura 78).

5. Explicar em que é que se baseia o processo do teste:

- São dadas ao participante tarefas inseridas em cenários específicos;
- Os participantes devem interagir com os cenários apresentados de forma a atingirem os objetivos propostos;
- É utilizado um cenário de cada vez para representar as interações, sendo que cada um

- deles se inicia a partir da tarefa concluída no cenário anterior;
- O participante deve transmitir em voz alta os seus pensamentos, raciocínios, dúvidas e hesitações ao mesmo tempo que realiza as tarefas propostas;
 - Após concluir cada tarefa, o participante deverá informar de que terminou para que lhe seja dada uma nova tarefa.
- 1.** Reforçar a importância de pensar em voz alta e de transmitir todas as opiniões (tanto positivas como negativas) e sugestões que possam melhorar a experiência.
 - 2.** Perguntar ao participante se tem alguma dúvida relativamente às informações transmitidas anteriormente.
 - 3.** Preencher o questionário pré-teste juntamente com o participante e pedir para que assine o consentimento de captação de imagem e som.
 - 4.** Mostrar o primeiro cenário e perguntar ao participante quais as opções que o utilizador poderia escolher e o que esperaria encontrar em cada uma delas.
 - 5.** Após aceder ao cenário no qual é possível explorar o espaço, deve ser feita a referência à barra de navegação fixa e ao acesso a cada designação através do movimento do cursor sobre cada um dos pontos.
 - 6.** Perguntar ao participante se esperava encontrar o cenário representado dessa forma.
 - 7.** Durante o teste:
 - Trocar os cenários após o fim de cada tarefa;
 - Não influenciar com comentários ou opiniões;
 - Transmitir tranquilidade principalmente quando as tarefas se revelam mais complexas;
 - Dar um feedback positivo quando o participante transmite o seu pensamento em voz alta de forma eficaz;
 - Incentivar ou dar exemplos de como transmitir o seu pensamento em voz alta, caso o participante não esteja a conseguir proceder dessa forma;
 - Solicitar ao participante um esclarecimento do pensamento que tentou transmitir, quando necessário;
 - Caso o participante esteja “bloqueado” na tarefa ou não esteja a dar qualquer tipo de feedback: voltar a repetir o cenário, incentivar para que verbalize as suas dúvidas e hesitações e se necessário ajudar na tarefa para que consiga prosseguir nas seguintes.
 - 8.** Após a conclusão de cada tarefa:
 - Perguntar se aquilo que foi apresentado vai de encontro com as expectativas que tinha;
 - Confirmar se não tem mais nenhuma opinião a dar relativamente ao que foi feito;
 - Corrigir algum erro que tenha sido detetado criando um novo cenário e confirmar com o participante se a resolução da tarefa fazia mais sentido com as alterações feitas.
 - 14.** Após a conclusão do teste, apresentar um questionário pós-teste.

15. Agradecer a contribuição do participante.
16. Verificar se existem problemas detetados e fazer os ajustes necessários preparando um novo teste para o próximo participante.

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Objetivo do Estudo

O objetivo deste estudo é avaliar a usabilidade de uma infografia interativa que se destina à formação e educação do cliente e à divulgação de um serviço de Psicologia Educacional.

Condições do Estudo

O tempo previsto de duração do mesmo é de cerca de 15 a 30 minutos. O estudo implica a realização de tarefas de interação com uma infografia. Pretende-se a observação das ações efetuadas pelo utilizador durante a realização das tarefas pré-definidas. O procedimento adotado é o "Think-aloud" (pensar alto) que requer que o participante verbalize os seus raciocínios, dúvidas, hesitações, entre outras questões enquanto realiza as tarefas pré-definidas. Para o efeito serão recolhidas imagens e som do procedimento e a resposta a um questionário pré-teste e pós-teste.

Voluntariado

Este procedimento tem um carácter voluntário. O participante tem a possibilidade, por motivos éticos, de negar a participação ou de se retirar do estudo, a qualquer momento, sempre que assim o entender.

Confidencialidade, Privacidade e Anonimato

De acordo com as normas da Comissão de Protecção de Dados, os dados e imagens recolhidos são anónimos e a sua eventual publicação só poderá ter lugar em eventos de carácter académico/científico.

Tendo tomado conhecimento sobre a informação disponível do estudo, declaro aceitar participar

_____/_____/2018 Nome: _____

Figura 78. Consentimento para captar imagem e som

IX. Questionário pré-teste

Questionário relacionado com as características dos participantes de forma a confirmar se estes correspondem ou não aos requisitos pretendidos (Figura 79).

Questionário pré-teste

Nome _____

Idade _____ Profissão _____

1. Como considera o seu nível de domínio da tecnologia?

Muito mau	Mau	Razoável	Bom	Muito bom
1	2	3	4	5

2. Costuma utilizar a internet?

Nunca	Raramente	Às vezes	Muitas vezes	Sempre
1	2	3	4	5

3. Costuma visitar sites para saber mais informações acerca de um serviço?

Nunca	Raramente	Às vezes	Muitas vezes	Sempre
1	2	3	4	5

4. Que aspectos tem interesse em saber acerca de um determinado serviço?

Figura 79. Questionário pré-teste para os testes com os *wireframes* em papel

X. Questionários pós-teste

Tem como base um questionário padrão de respostas fechadas — SUS (*System Usability Scale*). É um método de avaliação quantitativo criado por John Brooke em 1986 e que permite avaliar efetividade (se os participantes conseguem ou não atingir os objetivos), eficiência (esforço e recursos que são necessários para atingir as metas) e satisfação (se a experiência foi ou não satisfatória para o participante) (Barnum, 2011). O SUS não se destina a detetar problemas de usabilidade, sendo aplicado após um teste de utilizador. Inclui um conjunto de 10 afirmações com uma escala de 1 a 5, na qual o 1 significa que o participante discorda totalmente e o 5 que concorda totalmente (Fig. 80).

Questionários pós-teste

1. Acho que gostaria de utilizar o site com frequência.

Discordo totalmente					Concordo totalmente
1	2	3	4	5	

2. Acho que o site se apresenta desnecessariamente complexo.

Discordo totalmente					Concordo totalmente
1	2	3	4	5	

3. Achei que o site é de fácil utilização.

Discordo totalmente					Concordo totalmente
1	2	3	4	5	

4. Acho que precisaria de apoio técnico para utilizar o site.

Discordo totalmente					Concordo totalmente
1	2	3	4	5	

5. Penso que as várias funções do site estão bem integradas.

Discordo totalmente					Concordo totalmente
1	2	3	4	5	

6. Acho que o site apresenta muita inconsistência.

Discordo totalmente					Concordo totalmente
1	2	3	4	5	

7. Penso que a maioria das pessoas irá aprender rapidamente como utilizar o site.

Discordo totalmente					Concordo totalmente
1	2	3	4	5	

8. Acho que o site é confuso de usar.

Discordo totalmente					Concordo totalmente
1	2	3	4	5	

9. Senti-me confiante ao utilizar o site.

Discordo totalmente					Concordo totalmente
1	2	3	4	5	

10. Precisei de aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o site.

Discordo totalmente					Concordo totalmente
1	2	3	4	5	

Figura 80. Questionário SUS

APÊNDICE B

Resultados dos testes de usabilidade com os *wireframes* em papel

Tabela 3. Resultados dos questionários pré-teste

	Perguntas		
	1	2	3
1	5	5	3
2	3	4	4
3	5	5	5
4	5	5	5
5	3	4	4
6	5	5	3
7	5	5	5
8	3	4	4
9	4	5	4
10	2	3	3
11	3	4	5
12	3	4	4
13	4	4	3
14	4	5	5
15	4	5	4
16	4	5	5
17	4	5	4
18	4	4	3
19	2	3	3
20	5	5	3
Moda	4	5	3 ou 4

Tabela 4. Observações e comentários dos participantes

	Categoria	Resultados	Comentários	
Participantes	1	Terminologia	Opção "Avaliar" induziu o participante em erro.	"Poderei avaliar o serviço."
		Layout	Inicialmente não esperava encontrar o cenário do espaço.	"Esperava um site mais tradicional onde houvesse informação mais direta."
		Navegação	Grande dificuldade na utilização da barra de navegação, principalmente na sua interação e na percepção de cada uma das designações. Nem sempre opta pelo caminho mais direto (relacionado com a falha na utilização da barra de navegação). Necessidade de utilização de uma seta para mudar o slide ao interagir com a categoria dos jogos didáticos.	"Se tivesse setas para passar o slide..."
	2	Terminologia	Opção "Avaliar" induziu o participante em erro.	"Prestação do serviço."; "O serviço é avaliado."
		Layout	Os diferentes cenários iam correspondendo às expectativas. Nos exemplos dos projetos, ao clicar em "objetos interativos" esperava encontrar texto em vez de imagens.	"Estava à espera que ao clicar não aparecesse exemplos, mas um texto."
		Navegação	Dificuldade em perceber que para fechar uma "janela" poderia carregar em qualquer ponto do cenário. Nem sempre opta pelo caminho mais direto, não utilizando o atalho na barra de navegação. Necessidade de utilização de uma seta para mudar o slide ao interagir com a categoria dos jogos didáticos.	"Deveria existir uma cruz." "Podia haver aqui uma seta."
	3	Terminologia	Opção "Avaliar" induziu o participante em erro.	"Para alguém que já teve esta experiência, que vem uma segunda vez e tenta de certa forma avaliar."
		Layout	Inicialmente esperava encontrar outro cenário, no entanto considera que funciona.	"É uma forma de divulgar os conceitos de uma forma diferente e acho que até funciona."
		Navegação	Nem sempre opta pelo caminho mais direto, não utilizando o atalho na barra de navegação.	
	4	Terminologia	Opção "Avaliar" induziu o participante em erro. Dificuldade em perceber as designações de cada categoria.	"Utilizado se eu já fizesse parte do serviço." "Esperava nomes mais simplificados."
		Layout	Inicialmente não esperava encontrar o cenário do espaço. Sugere uma pequena descrição de cada categoria no primeiro cenário de forma o utilizador perceber de forma geral e optar mais facilmente pela interação do seu interesse.	"Esperava encontrar em estilo de lista." "Devia haver uma descrição em cada categoria."
		Navegação	Nem sempre opta pelo caminho mais direto, não utilizando o atalho na barra de navegação. Sugere um "tutorial" para explicar infografia.	"Um tutorial de como vai coordenar as suas ações dentro do site."

Participantes		Terminologia	Opção “simular” ainda causa alguma dúvida – não existe uma definição clara, acabando por confundir as duas opções.	“Podes procurar o que é que o tpc te oferece em termos de atividades, competências, o que é que eles treinam e sugestões.”
	5	Layout Navegação	Sugere uma breve descrição, para além da imagem mostrada nos exemplos do Clube Maker. Dificuldade em perceber que para fechar uma “janela” poderia carregar em qualquer ponto do cenário. Tendência para clicar na caixa de texto para interagir e não nos pontos associados a essa caixa. Maioritariamente entende o produto e a sua funcionalidade apesar de alguns aspetos não se revelarem intuitivos.	“Imagens e descrição.” “Clicando numa cruzinha que costuma estar aqui.” (canto superior direito)
	6	Navegação	Para chegar ao Clube Maker opta por utilizar a barra de navegação em vez da interação com o espaço. Entende o produto e a sua funcionalidade. A infografia revela-se intuitiva. Revela uma experiência positiva.	
Participantes	7	Terminologia Navegação	Não distingue a funcionalidade “conheça os serviços disponíveis” e “descubra o serviço ideal para si”. Tendência para clicar na caixa de texto para interagir e não nos pontos associados a essa caixa. Entende o produto e o seu funcionamento. A infografia mostra-se intuitiva.	“Esperava encontrar um serviço destinado à melhoria do desempenho escolar.”
	8	Navegação	Inicialmente “perde-se” na tarefa que teria de fazer, não tendo uma reação imediata. À medida que se familiarizou com a infografia, a realização das tarefas melhorou significativamente, sugerindo posteriormente uma experiência positiva. Tendência para clicar na caixa de texto para interagir e não nos pontos associados a essa caixa.	“Estou um bocado perdida.”
	9	Layout Navegação	Inicialmente esperava encontrar uma listagem. Tendência para clicar na caixa de texto para interagir e não nos pontos associados a essa caixa. Entende o produto e o seu funcionamento. A infografia mostra-se intuitiva. Revela uma experiência positiva.	“Esperava encontrar como uma listagem (...) mas parece-me bem.”

Participantes	10	Layout	Visualmente esperava encontrar de uma outra forma.	"De outra forma, estruturado de uma forma menos organizado. Isto parece-me apelativo, dá-me vontade de carregar em todos."
		Navegação	Tendência para clicar na caixa de texto para interagir e não nos pontos associados a essa caixa. Nem sempre opta pelo caminho mais curto — sente necessidade de fechar a "janela" antes de interagir com a barra de navegação. Entende o produto e o seu funcionamento. A infografia mostra-se intuitiva. Revela uma experiência positiva.	
		Terminologia	Não associa nenhuma ideia aos conceitos "Descubra o serviço ideal para si" e "Crie o seu programa personalizado".	
Participantes	11	Navegação	Dificuldade em voltar a explorar o espaço — inicialmente tenta retroceder na "janela", repara que não existe nenhuma cruz ou seta e experimenta no logotipo. Dificuldade em voltar à página inicial. Tendência para clicar na caixa de texto para interagir e não nos pontos associados a essa caixa.	
	12	Navegação	Tendência para clicar na caixa de texto para interagir e não nos pontos associados a essa caixa. Entende o produto e o seu funcionamento. A infografia mostra-se intuitiva. Revela uma experiência positiva.	
	13	Layout	Expectativa em encontrar mais conteúdo após aceder à imagem do exemplo do Clube Maker, clicando em "objetos interativos". Sugere mais do que um exemplo, adicionando também a cada um deles uma breve ficha técnica.	"Se eu carregar aqui (objetos interativos junto à imagem) ainda há mais?" "Podia ter os passos com que foi feito (...), qual é o material (...), mas também está bom assim desde que diga o que é que é."
Participantes	13	Navegação	Expectativa em interagir com o conteúdo dos Jogos Didáticos. Tendência para clicar na caixa de texto para interagir e não nos pontos associados a essa caixa. Entende o produto e o seu funcionamento. A infografia mostra-se intuitiva. Revela uma experiência positiva.	"E aqui, posso carregar em algum deles?"

Participantes	14	Layout	Visualmente esperava encontrar algo semelhante a um site tradicional, mas considera um ponto positivo.	“O que eu esperava era se calhar mais como os outros sites, texto corrido.”; “Assim, acho que dá outro aspeto, outra dinâmica.”
		Navegação	Tendência para clicar na caixa de texto para interagir e não nos pontos associados a essa caixa. Nem sempre opta pelo caminho mais curto — sente necessidade de fechar a “janela” antes de interagir com a barra de navegação. Entende o produto e o seu funcionamento. A infografia mostra-se intuitiva. Revela uma experiência positiva.	
Participantes	15	Layout	Inicialmente esperava encontrar uma listagem, mas considera uma surpresa positiva.	“Esperava uma lista”; “É claramente positivo.”; “É mais atrativo, tanto é que penso logo (...) não estava à espera disto, não estava à espera que isto fosse assim!”; “É interativo, é mais dinâmico.”; “É mais atrativo.”
		Navegação	Tendência para clicar na caixa de texto para interagir e não nos pontos associados a essa caixa. Entende o produto e o seu funcionamento. A infografia mostra-se intuitiva. Revela uma experiência positiva.	
Participantes	16	Layout	Considera o cenário inicial bastante intuitivo.	“Parece-me bastante intuitivo e parece indicado para aquilo que procuro quando carrego naquele botão.”
		Navegação	Nem sempre opta pelo caminho mais curto — sente necessidade de fechar a “janela” antes de interagir com a barra de navegação. Entende o produto e o seu funcionamento. A infografia mostra-se intuitiva. Revela uma experiência positiva.	
Participantes	17	Navegação	Nem sempre opta pelo caminho mais curto — sente necessidade de fechar a “janela” antes de interagir com a barra de navegação. Hesitação para voltar à página inicial. Entende o produto e o seu funcionamento. A infografia mostra-se maioritariamente intuitiva. Revela uma experiência positiva.	

	Layout	O facto de aparecer imagens nos exemplos do Clube Maker, corresponde às suas expectativas.”	“As imagens são sempre mais sugestivas e se forem personalizadas e expressivas, faz toda a diferença mais do que, provavelmente, o descritivo.
18	Navegação	<p>Alguma confusão inicial para perceber o produto e o seu funcionamento, assim como as tarefas pré-definidas.</p> <p>Dificuldade na utilização da barra de navegação tanto para mudar de categoria como para voltar para a página inicial.</p>	
19	Navegação	<p>Alguma hesitação geral na escolha das interações.</p> <p>Tendência para clicar na caixa de texto para interagir e não nos pontos associados a essa caixa.</p> <p>Entende o produto e o seu funcionamento.</p>	
20	Navegação	<p>Em vez de fechar uma “janela”, opta por utilizar a barra de navegação para seleccionar a categoria na qual se encontrava para ter acesso novamente às interações.</p> <p>Tendência para clicar na caixa de texto para interagir e não nos pontos associados a essa caixa.</p> <p>Entende o produto e o seu funcionamento.</p> <p>A infografia mostra-se intuitiva.</p>	

Tabela 8. Resultado dos questionários pós-teste

	Perguntas										SUS	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Participantes	1	4	2	4	1	4	1	5	1	5	1	90
	2	1	2	4	2	4	3	5	2	3	2	65
	3	3	2	3	1	2	1	2	2	3	1	65
	4	4	2	4	1	5	1	5	2	4	2	85
	5	3	1	4	1	5	1	4	1	4	1	87,5
	6	4	1	5	1	5	1	3	2	5	1	90
	7	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
	8	5	1	5	1	5	1	5	1	4	1	97,5
	9	5	1	5	1	5	1	4	1	4	1	95
	10	4	1	5	1	5	1	4	1	5	1	95
	11	5	1	5	1	4	1	5	1	5	1	97,5
	12	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
	13	4	2	4	2	5	1	5	3	4	2	80
	14	5	2	5	1	5	1	4	2	5	1	92,5
	15	1	1	5	1	5	1	5	1	2	1	82,5
	16	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
	17	5	1	4	1	5	1	4	1	4	2	90
	18	4	1	5	1	4	2	5	1	5	1	92,5
	19	4	2	4	1	5	1	4	1	3	2	82,5
	20	4	1	5	1	5	1	4	1	5	1	95
Média											89,13	

APÊNDICE C

Testes dos símbolos gráficos

INSTRUÇÕES

Com este estudo pretende-se que o participante ajude a avaliar alguns símbolos gráficos. Nesta primeira fase o objetivo passa por perceber se estes símbolos são bem compreendidos por parte do utilizador.

Este estudo é constituído pela análise de cinco símbolos gráficos. O objetivo é que descreva o que pensa acerca do significado de cada símbolo (e não o que vê). Para isso irá ser apresentado em cada página um símbolo e o local onde o pode encontrar. É importante que leia esse contexto antes de responder à pergunta.

- Se a sua resposta for muito vaga não é possível determinar se a mensagem pretendida está a ser transmitida.
- Alguns símbolos podem parecer mais fáceis de compreender tendo em conta o contexto, caso não perceba de todo qual o significado do símbolo responda apenas “não sei”, não desista nem deixe em branco.
- Antes da apresentação dos diferentes símbolos e após a recolha de dados estatísticos, será mostrado um exemplo para que perceba de uma forma mais clara a intenção do teste.
- É importante que trabalhe sozinho, não falando com ninguém nem fazendo comentários em voz alta de forma a garantir que as respostas não são influenciadas por terceiros.
- Após terminar cada página não volte atrás. Pode sempre consultar estas instruções a qualquer altura durante o teste.
- Não existe um limite de tempo, no entanto tente não gastar muito tempo em cada símbolo.

Obrigada pela sua participação!

Figura 81. Instruções dos testes dos Símbolos Gráficos

Análise dos dados dos participantes

Amostra: 53

Amostra de cada variante:	29 (54,7%)	24 (45,3%)
Anos 15 - 30:	8 (27,6%)	11 (45,8%)
31 - 50:	14 (48,3%)	11 (45,8%)
Mais 50:	7 (24,1%)	2 (8,4%)

Sexo Masculino:		5 (17,2%)	7 (29,2%)
Feminino:		24 (82,8%)	17 (70,8%)
Nível de Escolaridade	9ºano:	3 (10,3%)	5 (20,8%)
	12ºano:	6 (20,7%)	4 (16,7%)
	Licenciatura ou superior:	20 (69,0%)	15 (62,5%)

Respostas mais frequentes de cada categoria no referente Estudo Assistido

		Variante A		Variante B	
Respostas mais frequentes		Resposta	f	Resposta	f
Categoria 1	1	Estudo	4	Professor acompanha estudo	9
	2	—	—	Estudo Acompanhado	4
	3	—	—	Apoio ao estudo	4
	4	—	—	Treino de competências escolares	1
Categoria 2ª	1	Documentos digitais para consulta	7	Biblioteca	2

Respostas mais frequentes de cada categoria no referente Treino Cognitivo

		Variante A		Variante B	
Respostas mais frequentes		Resposta	f	Resposta	f
Categoria 1	1	Treino Cognitivo	2	Estímulo mental	8
	2	Estimulação cognitiva	1	Competências cognitivas	5
	3	Jogos de atenção/concentração	1	Aprendizagem cognitiva	2
	4	Pensamento lógico	1	Treino Cognitivo	1
Categoria 2a	1	Puzzle	13	Cérebro	2
	2	Jogos	8	Pensamento de ferramentas	1
Categoria 2b	1	Informação	1	Zona florestal	1

Respostas mais frequentes de cada categoria no referente Jogos Didáticos

		Variante A		Variante B	
Respostas mais frequentes		Resposta	f	Resposta	f
Categoria 1	1	Jogos	19	Jogos	15
	2	Jogos Virtuais	4	—	—
Categoria 2a	1	Comando de jogos	3	Jogos de dado/tabuleiro	2
	2	—	—	Dado	2
	3	—	—	Apoio à matemática	1
	4	—	—	Cubo	1
Categoria 2b	1	Mala de primeiros socorros	1	Pesquisa aleatória	1

Respostas mais frequentes de cada categoria no referente Clube Maker

		Variante A		Variante B	
Respostas mais frequentes		Resposta	f	Resposta	f
Categoria 1	1	Robótica	9	Oficina de trabalhos	2
	2	Construção de objetos	4	Construção de objetos	2
	3	Aptidões tecnológicas	3	Trabalhos manuais	2
Categoria 2a	1	—	—	Arranjos ou reparações	5
	2	—	—	Ferramentas	4
	3	—	—	Ferramentas de estudo	2
Categoria 2b	1	Site com problemas/Erro	1	Definições	5
	2	Filme	2	Perguntas frequentes	1
	3	Brinquedos	1	—	—

Respostas mais frequentes de cada categoria no referente Explorar TPCLab

		Variante A		Variante B	
Respostas mais frequentes		Resposta	f	Resposta	f
Categoria 1	1	—	—	Início/Página principal	19
Categoria 2a	1	Pesquisa	16	Casa	2
	2	Lupa	6	—	—
	3	Investigação	2		
Categoria 2b	1	Zoom	2	Turismo rural	1
	2	Ajuda	1	Informação no local	1

APÊNDICE D

Testes com os utilizadores

Planeamento

ETAPA 1 - Teste típico do utilizador

I. Objetivo do teste de utilizador:

São testados novamente os aspetos de usabilidade anteriormente verificados com os *wireframes* em papel, tais como:

- Verificar se a infografia se apresenta simples, clara e intuitiva;
- Observar se são detetados erros ou falhas de usabilidade;
- Observar se os utilizadores optam pelo caminho mais simplificado;
- Perceber se a linguagem corporal dos participantes sugere uma experiência positiva.

Para além das questões de usabilidade serão também testados outros aspetos como:

- Verificar se a escolha dos elementos gráficos finais agradam visualmente o participante;
- Conhecer a forma como os participantes classificam a sua experiência.

II. Dados para análise

- Os “caminhos” efetuados, onde houve mais dúvidas/hesitações.
- Verbalizações dos participantes relativamente à sua experiência.

III. Método

Esta etapa assume o mesmo método que os teste feitos com os *wireframes* em papel. Foram igualmente apresentados um determinado número de tarefas dentro de cenários específicos com o objetivo de obter um *feedback* relativamente à experiência do utilizador com o produto.

Foram feitos a partir de um protótipo semi-funcional e utilizadas novamente técnicas como o *Think-aloud* (técnica de pensar em voz alta) e o método RITE (*Rapid Iterative Testing and Evaluation*), referidos anteriormente. Serão gravadas as interações do utilizador na interface e os cliques do rato através da captação de imagem do ecrã do computador com o QuickTime Player. O som também foi captado da mesma forma para posterior análise das respostas dadas pelos participantes.

Após terminado o teste foi feito o questionário padrão utilizado nos testes anteriores – SUS (*System Usability Scale*). Para além disso, foi também feito um *desirability test* – testes feitos com cartões de reação do produto (explicado posteriormente).

IV. Local

O teste foi realizado presencialmente em sessões de 15 a 30 minutos, numa sala reservada para o efeito.

V. Amostra

Os participantes escolhidos para a realização destes testes têm as mesmas características que os dos testes realizados anteriormente, alargando um pouco mais a faixa etária de forma a englobar na totalidade o público alvo. Foram selecionados 20 participantes que apresentavam as seguintes características:

9. Boa relação com a tecnologia;
10. Alguma frequência na utilização de *websites*;
11. Faixa etária entre os 13 e os 60 anos;
12. Utilizadores que representam o grupo de pessoas que compram e vendem/aconselham o serviço e pessoas que frequentam o serviço (a partir do 3º ciclo).

VI. Cenários

- a) Ao aceder ao site, pretende saber mais informações acerca dos serviços disponíveis. Qual a opção que escolhia?
- b) Neste primeiro cenário, decidiu explorar o espaço para ter conhecimento das diferentes categorias que existem de uma forma geral. Como é que o explorava?
- c) Depois de observar atentamente, teve curiosidade em saber que tipo de projetos práticos podiam ser construídos. Como é que pode encontrar essa informação?
- d) Teve interesse nos projetos relacionados com design e multimédia. Como é que acha que poderia obter mais informações desta categoria?
- e) Com os exemplos apresentados, quis saber do que se tratava os objetos interativos. O que faria para chegar até aí?
- f) Como é que acha que poderia ver mais exemplos para além dos hologramas?
- g) Ainda na categoria do Clube Maker, teve também interesse nas competências do século XXI. Como é que acha que poderia sair desta janela, mantendo-se nesta categoria para explorar o conceito “Competências do século XXI”?
- h) A partir deste cenário, decidiu ainda explorar a opção dos Jogos Didáticos. Como é que poderia chegar diretamente a essa categoria?
- i) De que forma é que acha que pode interagir com este cenário?
- j) Neste caso optou por perceber melhor do que é que se tratava a opção “Competição”. Como é que acha que chegaria a mais informações relativamente a este conceito?
- k) De seguida optou por visualizar novamente o espaço com as diferentes categorias.

Como chega a esse cenário?

l) Por fim optou por voltar à página inicial. O que faria nesse caso?

VII. Protocolo

1. Antes do participante chegar:

- Confirmar se está tudo preparado para captar imagens e som;
- Verificar se o protótipo está pronto para ser testado;
- Certificar se o guião, os questionários e o material de escrita estão disponíveis.

2. Quando o participante chega:

- Dar as boas vindas ao participante;
- Agradecer a sua disponibilidade para participar no estudo;
- Fornecer as informações necessárias ao participante para a realização do teste;
- Ajustar o computador e o equipamento ao participante;
- Sentar ao lado do participante.

3. Explicar o objetivo de ter de captar imagem e som — importância na observação da experiência do utilizador — e pedir para que assine a permissão para gravar (Anexo A).

4. Informar o participante do objetivo do projeto. Referir que este é um teste feito em fase final e que engloba não só questões de usabilidade, mas também a utilização dos elementos gráficos (cores, tipografia, fotografia, desenhos, etc.) e interativos.

5. Informar o participante que deve transmitir em voz alta os seus pensamentos, raciocínios, dúvidas e hesitações ao mesmo tempo que realiza as tarefas propostas;

6. Explicar no que se baseia o processo do teste:

7. São dadas ao participante tarefas inseridas em cenários específicos;

8. Os participantes devem interagir com os cenários apresentados de forma a atingirem os objetivos propostos;

9. A interação com a interface tem de ser feita com o rato.

- Perguntar ao participante se tem alguma dúvida relativamente às informações transmitidas anteriormente.
- Preencher o questionário pré-teste juntamente com o participante.
- Durante o teste:

10. Não influenciar com comentários ou opiniões;

11. Transmitir tranquilidade principalmente quando as tarefas se revelam mais complexas;

12. Caso o participante esteja “bloqueado” na tarefa voltar a repetir o cenário e se necessário ajudar na tarefa para que consiga prosseguir com as seguintes;

13. Dar um feedback positivo quando o participante transmite o seu pensamento em voz alta de forma eficaz;
14. Incentivar ou dar exemplos de como transmitir o seu pensamento em voz alta, caso o participante não esteja a conseguir proceder dessa forma;
15. Solicitar ao participante um esclarecimento do pensamento que tentou transmitir, quando necessário;
16. Após a conclusão do teste:
 - Apresentar os questionários pós-teste e pedir que preencha;
 - Agradecer a contribuição do participante.
17. Verificar se existem problemas detetados e fazer os ajustes necessários preparando um novo teste para o próximo participante.

VIII. Questionário pré-teste

Tal como nos testes de usabilidade feitos anteriormente, estes questionários estão relacionados com as características dos participantes de forma a confirmar se estes correspondem ou não aos requisitos pretendidos. É constituído por três perguntas de resposta fechada e pelos dados do participante (Apêndice A).

IX. Questionários pós-teste

Relativamente à primeira etapa, tal como já foi referido no planeamento dos testes, foram utilizados tanto o questionário SUS (Apêndice A) como os cartões de reação do produto. Esta última técnica foi criada pela Microsoft e consiste numa lista de 64 palavras (lista reduzida), tanto positivas (cerca de 60%) como negativas ou neutras (cerca de 40%), que podem descrever a sua experiência na interação com a interface. O facto de a percentagem de palavras positivas ser superior à percentagem de palavras negativas tem como base a análise da Microsoft na qual foi verificado que as respostas positivas estavam acima da média em questionários pós-teste. Cada participante deve escolher um conjunto de 4 a 6 palavras (esta limitação permite a identificação das palavras-chave) e deverá justificar as suas escolhas. Neste caso, ao contrário dos questionários de resposta fechada, este método permite ao participante ter controlo daquilo que quer partilhar acerca da sua experiência, fornecendo assim um feedback mais preciso e realista (Figura 82).

Feedback pós-teste

Divertido	Condescendente	Irrelevante	Previsível	Organizado
Inovador	Impessoal	Má qualidade	Eficaz	Atraente
Prático	Confiável	Profissional	Stressante	Confuso
Tecnologia de ponta	Irritante	Familiar	Direto/Claro	Eficiente
Essencial	Flexível	Poderoso	Antiquado	Excitante
Atrativo	Acessível	Simplista	Complicado	<i>Clean</i>
Alta qualidade	Complexo	Encatador	Monótono	Desejável
Grosseiro	Cómodo	Demorado	Imprevisível	Intimidante
Inconsistente	Satisfatório	Rápido	Excepcional	Útil
Fácil de usar	Abrangente	Inspirador	Irresistível	Desagradável
Consistente	Avançado	Movimentado	Indesejável	Agradável
Relevante	Personalizado	Inflexível	Prestável	Fidedigno
Pouco convencional	Criativo	Colaborativo	Inútil	

Developed by and © 2002 Microsoft Corporation. All rights reserved.

1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

5 _____

6 _____

Figura 82. Questionário pós-teste — cartões de reação do produto

Tabela 13. Resultados dos questionários pré-teste

	Perguntas			
	1	2	3	
Participantes	1	4	4	4
	2	5	5	5
	3	5	5	3
	4	3	5	4
	5	3	4	4
	6	3	4	3
	7	4	5	4
	8	4	5	5
	9	3	4	4
	10	5	5	4
	11	3	5	4
	12	4	3	3
	13	4	5	3
	14	5	5	3
	15	3	4	3
	16	3	4	3
	17	3	3	3
	18	3	4	3
	19	5	5	4
	20	4	5	4
	3	5	3 ou 4	Moda

Tabela 14. Observações e comentários dos participantes

	Participantes	Categoria	Resultados	Comentários
	1	Navegação	Os botões de navegação para a esquerda e direita no cenário de 180° não são perceptíveis de uma forma imediata. Os restantes botões são perceptíveis, sendo claro onde é que é possível interagir. A barra de navegação apresenta-se funcional. A função da opção “Explorar” é perceptível. A infografia mostra-se maioritariamente intuitiva e fácil de utilizar.	“Pela cor dos botões, parece que não é possível interagir com eles.” “Está muito prático.”
		Layout	Graficamente agrada o utilizador.	“Gosto do design.”
		Navegação	Tendência para clicar na caixa de texto (no cenário de 180°), mas depressa optou por carregar na seta. Os restantes botões são perceptíveis, sendo claro onde é que é possível interagir. A barra de navegação apresenta-se funcional. A função da opção “Explorar” é perceptível. A infografia mostra-se maioritariamente intuitiva e fácil de utilizar.	“Se as caixas de texto fossem clicáveis era bom.”
		Navegação	No cenário de 180° utiliza diretamente a barra de navegação, sendo que esta se apresenta funcional. Os botões são perceptíveis, sendo claro onde é que é possível interagir. A função da opção “Explorar” é perceptível. A infografia mostra-se maioritariamente intuitiva e fácil de utilizar.	
	3	Navegação	Os botões são perceptíveis, sendo claro onde é que é possível interagir. A barra de navegação apresenta-se funcional. Teve dificuldade em voltar ao espaço de 180° através do botão “Explorar TPCLab”. A infografia mostra-se maioritariamente intuitiva e fácil de utilizar.	“Hesitei porque não associei logo o nome.” “Fácil de utilizar.”
		Navegação	Os botões são perceptíveis, sendo claro onde é que é possível interagir. A barra de navegação apresenta-se funcional.	
		Navegação	Os botões de navegação para a esquerda e direita no cenário de 180° não são perceptíveis de uma forma imediata. Os restantes botões são perceptíveis, sendo claro onde é que é possível interagir. A barra de navegação apresenta-se funcional. A função da opção “Explorar” é perceptível. A infografia mostra-se maioritariamente intuitiva e fácil de utilizar.	“Está simples.”; “Está intuitivo na medida em que não tem muita informação e que facilmente se consegue aceder àquilo que pretendemos.”; “Não me senti minimamente atrapalhada.”; Facilmente se consegue visualizar a informação que se precisa.”
		Reação positiva às animações.		
	5	Navegação	Os botões de navegação para a esquerda e direita no cenário de 180° não são perceptíveis de uma forma imediata. Os restantes botões são perceptíveis, sendo claro onde é que é possível interagir. A barra de navegação apresenta-se funcional. A função da opção “Explorar” é perceptível. A infografia mostra-se maioritariamente intuitiva e fácil de utilizar.	
		Navegação	Os botões de navegação para a esquerda e direita no cenário de 180° não são perceptíveis de uma forma imediata. Os restantes botões são perceptíveis, sendo claro onde é que é possível interagir. A barra de navegação apresenta-se funcional. A função da opção “Explorar” é perceptível. A infografia mostra-se maioritariamente intuitiva e fácil de utilizar.	
		Navegação	Os botões de navegação para a esquerda e direita no cenário de 180° não são perceptíveis de uma forma imediata. Os restantes botões são perceptíveis, sendo claro onde é que é possível interagir. A barra de navegação apresenta-se funcional. A função da opção “Explorar” é perceptível. A infografia mostra-se maioritariamente intuitiva e fácil de utilizar.	
		Navegação	Os botões de navegação para a esquerda e direita no cenário de 180° não são perceptíveis de uma forma imediata. Os restantes botões são perceptíveis, sendo claro onde é que é possível interagir. A barra de navegação apresenta-se funcional. A função da opção “Explorar” é perceptível. A infografia mostra-se maioritariamente intuitiva e fácil de utilizar.	

Participantes	6	Animações	Reação positiva às animações.	“Gosto muito das animações.”
		Layout	Interesse em saber mais informação em relação aos exemplos dos Jogos Didáticos.	“E se carregar em cima destas imagens, não dá nada?”
Participantes	7	Navegação	Os botões de navegação para a esquerda e direita no cenário de 180° não são perceptíveis de uma forma imediata. Os restantes botões são perceptíveis, sendo claro onde é que é possível interagir. A barra de navegação apresenta-se funcional. A função da opção “Explorar” é perceptível. A infografia mostra-se maioritariamente intuitiva e fácil de utilizar.	
		Layout	Graficamente agrada o utilizador.	“Graficamente está bonito.”
Participantes	8	Navegação	Os botões são perceptíveis, sendo claro onde é que é possível interagir. A barra de navegação apresenta-se funcional. A função da opção “Explorar” não é imediata. A infografia mostra-se maioritariamente intuitiva e fácil de utilizar. Revela uma boa experiência.	“Só acrescentava a palavra <i>home</i> .” (em baixo do logotipo)
		Layout	Experimenta carregar nas imagens dos exemplos dos jogos na expectativa de encontrar mais informação. Graficamente agrada o utilizador.	“Está giro.”
Participantes	9	Navegação	Os botões são perceptíveis, sendo claro onde é que é possível interagir. A barra de navegação apresenta-se funcional. A função da opção “Explorar” é perceptível. A infografia mostra-se maioritariamente intuitiva e fácil de utilizar. Revela uma boa experiência.	“Acho que está muito acessível.”

Participantes	10	Navegação	Os botões de navegação para a esquerda e direita no cenário de 180° não são perceptíveis de uma forma imediata.	“Habitualmente nos sites, este botão é usado para desfilir fotografias isoladas e não para scroll.”; “Não é tão intuitivo assim.”
			Tendência para clicar na caixa de texto.	“Em vez de carregar só no botão, deveria ser clicável em toda a área.”; “É mais intuitivo carregar no texto e no icon do que só no botão.”
			Tendência para sair da janela, clicando no cenário em vez da cruz.	
			A barra de navegação não é visível de uma forma imediata.	“Não estava a ver a barra, se calhar deveria estar mais em cima.”; “Havia mais informação no topo e eu estava a olha mais para aquela zona.”
			Teve dificuldade em voltar ao espaço de 180° através do botão “Explorar TPCLab”.	
			Sugere uma reação ao passar o rato nos elementos interativos.	“Ao passar com o rato, a informação deveria aparecer destacada.”
	Layout	Esperava poder carregar nas imagens dos exemplos do Clube Maker para encontrar mais informação.	“Devia ser clicável para ver exemplos.” (mais concretos)	

Participantes	11	Navegação	Os botões são perceptíveis, sendo claro onde é que é possível interagir.	
			A barra de navegação apresenta-se funcional.	
			A função da opção “Explorar” é perceptível.	
		A infografia mostra-se maioritariamente intuitiva e fácil de utilizar.		
		Revela uma boa experiência.		“Acho que está muito bom.”
Participantes	12	Navegação	Os botões são perceptíveis, sendo claro onde é que é possível interagir.	
			A barra de navegação apresenta-se funcional.	
			A função da opção “Explorar” é perceptível.	
		A infografia mostra-se maioritariamente intuitiva e fácil de utilizar.		
		Revela uma boa experiência.		“Os outros sites são quase sempre confusos, este consegui usar facilmente.”
Participantes	13	Navegação	Os botões são perceptíveis, sendo claro onde é que é possível interagir.	
			A barra de navegação apresenta-se funcional.	
			A função da opção “Explorar” é perceptível.	
		A infografia mostra-se maioritariamente intuitiva e fácil de utilizar.		
		Revela uma boa experiência.		

	Categoria	Resultados	Comentários
Participantes	14	Navegação Os botões são perceptíveis, sendo claro onde é que é possível interagir. A barra de navegação apresenta-se perceptível e funcional. A função da opção “Explorar” é perceptível. A infografia mostra-se maioritariamente intuitiva e fácil de utilizar. Revela uma boa experiência.	“Sempre que quisesse entrar numa categoria clicava nestes botões.” “A barra mostra-nos as categorias existentes.” “Está tudo simples e ao mesmo tempo intuitivo.”
		Layout Graficamente agrada o utilizador.	“Está tudo legível.”; “Graficamente também está agradável.”
	15	Navegação Os botões são perceptíveis, sendo claro onde é que é possível interagir. A barra de navegação apresenta-se funcional. Teve dificuldade em voltar ao espaço de 180° através do botão “Explorar TPCLab”. Apresentou dificuldade em voltar à página inicial através do logotipo.	
		Layout Graficamente agrada o utilizador.	“O site está muito giro.”
	16	Navegação Os botões são perceptíveis, sendo claro onde é que é possível interagir. A barra de navegação apresenta-se funcional. A função da opção “Explorar” é perceptível. A infografia mostra-se maioritariamente intuitiva e fácil de utilizar.	“Está fácil de utilizar, mesmo para as crianças.”
	17	Navegação Inicialmente apresenta dificuldade na percepção das tarefas propostas, mas depressa se familiariza; Os botões são perceptíveis, sendo claro onde é que é possível interagir. A barra de navegação apresenta-se funcional. A função da opção “Explorar” é perceptível. Hesitação para voltar à página inicial.	
		Layout Graficamente agrada o utilizador.	“Tão giro, gostei!”

18	Navegação	<p>Os botões são perceptíveis, sendo claro onde é que é possível interagir.</p> <p>A barra de navegação apresenta-se funcional.</p> <p>A função da opção “Explorar” é perceptível.</p> <p>Hesitação para voltar à página inicial.</p>	<p>“Vais aqui a esta seta e procuras nova página.” (cenário 180°)</p>
19	Navegação	<p>Os botões são perceptíveis, sendo claro onde é que é possível interagir.</p> <p>A barra de navegação apresenta-se funcional.</p> <p>A função da opção “Explorar” é perceptível.</p> <p>A infografia mostra-se maioritariamente intuitiva e fácil de utilizar.</p>	<p>“Podemos clicar nas setas laterais.” (cenário 180°)</p>
20	Navegação	<p>No cenário de 180° utiliza diretamente a barra de navegação, sendo que esta se apresenta funcional.</p> <p>Os botões são perceptíveis, sendo claro onde é que é possível interagir.</p> <p>A função da opção “Explorar” é perceptível.</p> <p>A infografia mostra-se maioritariamente intuitiva e fácil de utilizar.</p>	

Tabela 17. Resultados dos questionários pós-teste com utilizadores

	Perguntas										SUS	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Participantes	1	5	2	5	1	5	1	5	1	5	1	97,5
	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	1	77,5
	3	5	1	4	1	4	1	4	2	5	1	90
	4	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
	6	4	1	5	2	4	1	5	1	4	2	87,5
	7	5	2	5	1	5	1	4	1	5	1	95
	8	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
	9	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
	10	4	1	3	1	4	1	4	1	4	1	85
	11	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
	12	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
	13	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
	14	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
	15	5	2	5	1	4	1	5	1	4	1	92,5
	16	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
	17	3	1	4	2	5	1	4	1	5	1	87,5
	18	4	1	4	1	5	1	4	1	4	1	90
	19	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
	20	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
Média											95,13	

Justificação das escolhas das palavras do QUIS:

- a) **Prático** – “Fácil utilização e sem grandes textos.”;
“Pouca taxa de cliques.”;
“Acesso e perceção muito acessível.”.
- b) **Atrativo** – “Graficamente bonito.”;
“Atrativo devido às animações.”.
- c) **Clean** – “Cores e organização dão uma ideia limpa e coerente.”;
“Aspetto simples e agradável.”;
“Elementos subtis que não causam distração.”.
- d) **Agradável** – “Imagem e cores bem integradas e de acordo com o tema.”;
“Navegação dentro de espaços físicos.”.
- e) **Organizado** – “O utilizador não se perde.”;
“Boa apresentação da informação.”.
- f) **Criativo** – “Forma de navegação e design.”;
“Pelo tipo de representação.”;
“Diferente e inovador.”.
- g) **Fácil de usar** – “Percetível e intuitivo.”;
“Informação clara e site intuitivo.”.
- h) **Útil** – “Dá informações importantes.”;
“Útil para compreender o serviço.”.
- i) **Divertido** – “Animações engraçadas e divertidas.”;
“Pelos monstros e animações.”.
- j) **Direto/Claro** – “Muito objetivo.”;
“Informação e navegação direta.”.
- l) **Acessível** – “Fácil acesso e consulta.”;
“Fácil navegação.”;
“Chega a muitas pessoas.”.

APÊNDICE E

Testes com o *Eye-tracking*

Planeamento

ETAPA 2 — Testes com o *Eye-Tracking*

I. Objetivo do teste de utilizador

Para além dos aspetos referidos na fase anterior, foram também testados outros aspetos, entre os quais:

- Analisar o trajeto, duração e localização do olhar do participante ao realizar determinada tarefa;
- Perceber se existem elementos visuais que causam distração.

II. Dados para análise

Sendo uma fase de validação foi ser feita uma análise qualitativa, recolhendo os seguintes dados:

- Comportamento do olhar do participante — duração, trajeto e local para o qual é direcionado o olhar.
- Elementos que o utilizador mais se foca;
- Elementos que não são observados;
- Número de participantes que conseguem atingir o objetivo proposto;
- Número de erros detetados.

III. Método

Nesta fase o teste tem como base uma avaliação sumativa, ou seja, é um teste realizado após terminado o produto com o objetivo de validar se este cumpre os requisitos propostos (Hartson & Pyla, 2012). É realizado a partir de um protótipo semi funcional, mas desta vez, utilizando um *eye-tracker*. São igualmente apresentados um determinado número de tarefas dentro de cenários específicos. Esta tecnologia permite o rastreamento ocular que é gravado com o objetivo de analisar o comportamento do utilizador na interface. A vantagem deste método é que fornece pistas comportamentais que podem ajudar a compreender a razão para alguns erros ou dificuldades. Estes dados dão indicações que permitem perceber se a interface está funcional, intuitiva e se contém ou não falhas de usabilidade e elementos que distraem o utilizador. Nesta fase a técnica *Think aloud* não foi utilizada pois poderia interferir negativamente com os resultados. O software utilizado foi o Tobii Studio, versão 3.4.6., utilizando o *eye-tracker* (aparelho que permite o

rastreamento ocular) modelo Tobii X2- 30.

Relativamente à satisfação do utilizador e a fatores emocionais, estes apenas podem ser medidos indiretamente, por exemplo através de questionários. Neste caso foi utilizado o QUIS — *Questionnaire for User Interaction Satisfaction* — explicado posteriormente aquando a análise dos resultados (Apêndice A).

IV. Local

O teste foi realizado presencialmente em sessões de 15 a 30 minutos, numa sala reservada que contém o *eye-tracker* e o software apropriado para a sua utilização.

V. Amostra

A amostra de participantes apresenta as mesmas características à utilizada para a etapa I. No entanto, tratando-se de uma avaliação qualitativa com o *Eye-tracking* foram selecionados apenas 6 participantes.

VI. Cenários

a) Dentro dos serviços que o TPCLab disponibiliza, o objetivo é conhecer a categoria do Clube Maker para perceber que exemplos são feitos a nível de Design e Multimédia. Mais especificamente em relação aos objetos interativos;

b) A partir deste cenário decidiu ainda explorar a opção dos Jogos Didáticos para perceber do que se tratava o conceito de “Competição”;

c) De seguida optou por visualizar novamente o espaço com as diferentes categorias e por fim optou por voltar à página inicial.

VII. Protocolo

1. Antes do participante chegar:

- Certificar que o espaço tem uma boa iluminação, preferencialmente com luz artificial;
- Garantir que não existem reflexos no ecrã que possam interferir com o teste;
- Confirmar se o *eye-tracker* está preparado;
- Verificar se o protótipo está pronto para ser testado;
- Certificar se o guião, os questionários e o material de escrita estão disponíveis.

2. Quando o participante chega:

- Dar as boas vindas ao participante;
- Agradecer a sua disponibilidade para participar no estudo;
- Caso tenha óculos, confirmar se vê bem sem eles pois interfere com o *Eye-tracking*;
- Fornecer as informações necessárias ao participante para a realização do teste;

- Ajustar o computador, a cadeira e o equipamento ao participante;
- Sentar um pouco mais afastado do participante de forma a conseguir transmitir as tarefas a realizar mas não incentivar a conversa.
- 3. Informar o participante do objetivo do projeto. Referir que este é um teste feito em fase final e que engloba não só questões de usabilidade, mas também a utilização dos elementos gráficos (cores, tipografia, fotografia, desenhos) e interativos.
- 4. Explicar de uma simples e clara o funcionamento do *eye-tracker*;
- 5. Explicar no que se baseia o processo do teste:
 - São dadas ao participante tarefas inseridas em cenários específicos;
 - Os participantes devem interagir com os cenários apresentados de forma a atingirem os objetivos propostos;
 - A interação com a interface tem de ser feita com o rato.
- 6. Perguntar ao participante se tem alguma dúvida relativamente às informações transmitidas anteriormente;
- 7. Preencher o questionário pré-teste juntamente com o participante;
- 8. Pedir ao participante que se sente confortavelmente na cadeira e que evite:
 - Movimentar muito a cabeça, tentando manter-se sempre na mesma posição;
 - Desviar o olhar para fora do ecrã para não descalibrar o aparelho.
- 9. Calibrar o *eye-tacker*;
- 10. Durante o teste:
 - Não influenciar com comentários ou opiniões;
 - Pedir ao participante que avise quando achar que terminou a tarefa;
- 11. Após a conclusão do teste:
 - Apresentar o questionário pós-teste e pedir que preencha.
 - Agradecer a contribuição do participante.

VII. Questionários pré-teste

Foram utilizados os mesmos questionários pré-teste que na etapa I (Apêndice A).

IX. Questionários Pós-teste

Para esta etapa, o objetivo passa sobretudo por testar a satisfação do utilizador. Para isso foi utilizado o QUIS — *Questionnaire for User Interaction Satisfaction* (Figura 83). Este questionário é um dos primeiros disponível para avaliação de usabilidade. Foi criado por Chin, Diehl e Norman em 1988 (Rex Hartson e Pardha Pyla, 2012). É organizado em torno de categorias gerais como reação do sistema, ecrã, terminologia e informação do sistema, aprendizagem, capacidade do sistema e interface do utilizador. Cada categoria inclui um

conjunto de perguntas mais detalhado. Existem diversas variações em relação ao original porque é possível adaptar o questionário às necessidades e objetivos do teste, tirando ou acrescentando perguntas. Nesse caso é necessário ter em atenção para não prejudicar a sua validade.

Originalmente o questionário incluía uma classificação de 0 a 10, no entanto é permitido utilizar diferentes valores de escala. Neste caso a escala foi reduzida para 1 a 5. Foi também acrescentado uma pergunta de resposta aberta no qual o participante tem a possibilidade de justificar alguma das opções caso assim o entenda. Por fim foram incluídas duas perguntas para que o utilizador identificasse os pontos positivos e os pontos negativos caso considere que é necessário realçar algum aspeto que não foi abordado na classificação de cada categoria.

Questionário de Satisfação do Utilizador

A. Reação do Sistema						
		1	2	3	4	5
1.	Desagradável					Agradável
2.	Frustrante					Satisfatório
3.	Tedioso					Estimulante
4.	Complexo					Simple
5.	Inadequado					Adequado
B. Ecrã						
		1	2	3	4	5
6. Forma e tamanho das letras	Difícil de ler					Fácil de ler
7. Contraste de cores	Pouco					Bastante
8. Organização da informação	Confusa					Clara
9. Sequência de ecrãs	Confuso					Claro
10. Os elementos são facilmente encontrados	Nunca					Sempre
C. Terminologia e Informação do Sistema						
		1	2	3	4	5
11. Termos utilizados	Confuso					Claro
12. Localização do conteúdo no ecrã	Confuso					Claro
D. Aprendizagem						
		1	2	3	4	5
13. Aprender a interagir com o sistema	Difícil					Fácil
14. Lembrar termos e uso de comandos	Difícil					Fácil
15. Tarefas podem ser feitas de forma direta	Nunca					Sempre
16. Conclusão da tarefa	Confuso					Claro
E. Capacidades do Sistema						
		1	2	3	4	5
17. Corrigir os seus erros	Difícil					Fácil
18. São consideradas as necessidades de todos os utilizadores (iniciantes e experientes)	Nunca					Sempre
F. Interface do utilizador						
		1	2	3	4	5
19. Uso das cores	Mau					Bom
20. Uso das ilustrações e animações	Mau					Bom
21. Feedback do sistema	Mau					Bom

Figura 83. Questionário pós-tesre — cartões de reação do produto

Tabela 18. Resultados dos questionários pré-teste com o *Eye-tracking*

		Perguntas			
		1	2	3	
Participantes	1	5	5	5	
	2	5	5	4	
	3	3	5	4	
	4	4	4	4	
	5	3	5	3	
	6	3	5	4	
		3	5	4	Moda