



INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

Desenvolvimento de Videojogo para o Ensino da Língua Inglesa

Cynthia Anastacya Mendes Borges

Mestrado em Engenharia Informática,

Orientador:

Prof. Dr. Pedro Faria Lopes, Professor Associado,
ISCTE-IUL

Co-Orientadora:

Prof. Dra. Isabel Machado Alexandre, Professora Auxiliar,
ISCTE-IUL

Novembro, 2020

Para a minha família, pelo apoio incondicional.

Aos professores e colegas que me inspiraram e auxiliaram a traçar o caminho desta jornada.

"The truth is, most of us discover where we are headed when we arrive. At that time, we turn around and say, yes, this is obviously where I was going all along. It's a good idea to try to enjoy the scenery on the detours, because you'll probably take a few."

— Bill Watterson

Agradecimento

Este trabalho não seria possível sem o apoio da minha família, amigos e colegas. Agradeço aos meus pais Natália e Manuel por sempre acreditarem e investirem em mim, motivaram-me sempre a lhes trazer orgulho. Meus amigos e colegas, de curso e de trabalho, pelo apoio, cooperação, paciência e compreensão com a minha conjugação da vida profissional e social com a vida académica. Ao meu namorado, Tiago, pelo carinho, por aturar o meu carrossel de emoções, me ouvir e aconselhar.

Agradeço aos meus orientadores, professora Isabel Alexandre e professor Pedro Faria Lopes pelo seu apoio, incentivo, disponibilidade e orientação demonstrados durante o projeto. Por sempre me fazerem pensar e questionar sobre as decisões sobre o meu projeto e dissertação. Agradeço a cada um dos 24 utilizadores que se disponibilizaram para participar deste projeto e jogar EnLang4All.

Sou grata ao facto de ter conseguido chegar ao fim deste projeto e ter me mantido resiliente com saúde e forças. Grata à minha gata que me faz lembrar que é bom fazer uma pausa, para reorganizar as ideias e assim retomar o trabalho revigorada.

A todos os professores que tive até a data, que me inspiraram e estimularam-me intelectual e emocionalmente, influenciando ser a pessoa que sou hoje.

Resumo

A proatividade dos utilizadores como autodidatas tem sido cada vez mais comum graças à disponibilização da informação nos dias hoje. Com a digitalização, a informação tem surgido não apenas no seu formato convencional, como em blogs, artigos, jornais ou e-books, mas também por formas mais interativas e aliciantes, como aplicações de serviços, enciclopédias digitais ou visitas virtuais em museus, captando o interesse até dos menos atentos. Os videojogos, seja para computadores ou para dispositivos móveis, além da sua natureza lúdica, também se tornaram um veículo de transmissão de informação e conhecimento, mas estes necessitam de um tratamento específico de apresentação e na forma com que os utilizadores interagem. Este tratamento engloba diretrizes e heurísticas de usabilidade que atribuem ao videojogo propriedades propícias a uma experiência de utilizador melhor quanto possível.

Neste trabalho são recolhidas e estudadas as diretrizes e heurísticas de usabilidade, complementadas com recomendações de estudos sobre videojogos didáticos, de modo a aplicar numa solução, um videojogo para ensino da língua inglesa chamado EnLang4All, também desenvolvida no âmbito desta dissertação, e avaliar a sua receção pelos utilizadores. A solução EnLang4All é um videojogo didático, para dispositivos móveis, abrangendo todas as idades com o conhecimento da língua inglesa no nível principiante.

Os resultados dos testes de usabilidade da solução EnLang4All realizados com 24 utilizadores indicam uma tendência em respostas positivas sobre a experiência com o jogo e que os elementos, funcionalidades e características implementados com base nas heurísticas de usabilidade contribuíram positivamente para a qualidade e apreciação global.

Palavras-Chave: educação; videojogos; jogos digitais; língua inglesa; aprendizagem de línguas; língua estrangeira; aplicação móvel; retenção de conhecimento; sistemas de recompensa; usabilidade.

Abstract

The proactivity of users to be self-taught has been much more common thanks to availability of information in the current days. With the digitalization, information appears not only in its conventional state, as blogs, articles, newspapers, or e-books, but also in more interactive and enticing ways, as on service applications, digital encyclopedias or museums virtual tours, capturing the interest of even the least attentive people. Videogames, be it on computer or mobile devices, besides their ludic nature, also became a transmission vehicle of information and knowledge, but they require a specific treatment on their presentation and on the way that users interact with them. This treatment includes usability guidelines and heuristics that give to the videogame properties favorable to a better user experience, conducive to captivate the user and to assimilate the content.

In this dissertation, usability guidelines and heuristics, complemented with recommendations from educational videogames studies, are gathered and studied in order to apply in a solution, a videogame for English language learning called EnLang4All, also developed in the scope of this dissertation, and evaluate its reception by the users. The solution EnLang4All is a mobile videogame for all ages with a beginner level of English language.

The usability tests results with EnLang4All solution performed with 24 users point out a tendency in positive feedback about the experience with the videogame and that the elements, functionalities and characteristics implemented based on the usability heuristics contributed positively to the quality and overall appreciation of the videogame.

Keywords: education; videogames; digital games; English language; language learning; second language; mobile application; knowledge retention; reward system; usability.

Índice

Agradecimento	iii
Resumo	v
Abstract	vii
Capítulo 1. Introdução	1
1.1. Enquadramento do tema	1
1.2. Motivação e relevância do tema	1
1.3. Questões e objetivos de investigação	2
1.3.1. Questões de investigação	2
1.3.2. Objetivos de investigação	2
1.4. Abordagem metodológica	3
Capítulo 2. Revisão da Literatura	5
2.1. Videojogos para ensino da língua inglesa	5
2.1.1. Aplicações existentes no mercado	7
2.1.2. Retenção de conhecimento	10
2.1.3. Práticas para melhor experiência de utilizador	12
2.1.3.1. Usabilidade	12
2.1.3.2. Heurísticas de Nielsen	14
2.1.3.3. Acessibilidade Digital para videojogos como complemento à Usabilidade	15
Capítulo 3. Desenvolvimento	17
3.1. Desenvolvimento e arquitetura da aplicação	18
3.1.1. <i>Mockups</i>	19
3.1.2. Storyboard do protótipo	24
3.1.3. Conteúdo	25
3.1.4. Ecrãs finais do protótipo e instruções de utilização	25
3.1.4.1. Ecrã principal	25
3.1.4.2. Criação de utilizador	26
3.1.4.3. Ecrã do Menu dos Jogos	27
3.1.4.4. Ecrã de Configurações	28

3.1.4.5.	Remover utilizador	29
3.1.4.6.	Ecrã de Submenu dos Jogos	29
3.1.4.7.	Jogos (Estrutura base)	30
3.1.5.	Base de dados, Cenas em <i>Unity 3D</i> e <i>Scripts</i>	32
3.1.5.1.	Estrutura de classes da aplicação	33
3.1.6.	Ecrãs finais da aplicação: Apresentação, mecânica e alterações	35
3.1.6.1.	Cabeçalho e rodapé	35
3.1.6.2.	Criação de utilizador	37
3.1.6.3.	Como jogar	39
3.1.6.4.	Controles dentro do jogo	41
3.1.6.5.	Mecânicas e funcionalidades inalteradas	43
3.1.6.6.	Remover utilizador	44
3.1.6.7.	Ecrã de Configurações	45
3.1.6.8.	Responsividade	47
3.1.7.	Mapa de navegação	48
3.2.	Testes de usabilidade	49
3.2.1.	Pré-avaliação	49
3.2.2.	Características dos utilizadores	49
3.2.3.	Questionário de usabilidade do jogo	52
Capítulo 4. Análise e discussão dos resultados		55
4.1.	Aprendizagem	55
4.2.	Usabilidade	57
4.3.	Operacionalidade	59
4.4.	Atratividade e Considerações finais	60
Capítulo 5. Conclusões, trabalho futuro e recomendações		63
Referências Bibliográficas		65
Anexos		69
Anexo A – Análise detalhada e discussão dos resultados		69
Anexo B – Manual para teste do jogo EnLang4All		93
Anexo C – Tabelas de resultados do inquérito de teste EnLang4All		95

Índice de ilustrações

Figura 1. Modelo adaptado de Butler (2015) do videogame didático baseado no levantamento dos elementos escolhidos pelo grupo de estudo.	6
Figura 2. Capturas de ecrã da aplicação Babbel (fonte: https://press.babbel.com/)	7
Figura 3. Imagens promocionais da aplicação Busuu (fonte: https://www.busuu.com/pt/press)	8
Figura 4. Capturas de ecrã da aplicação Babbel (fonte: https://www.duolingo.com/press)	9
Figura 5. Mockups dos ecrãs iniciais da aplicação (Configuração e Seleção de Jogador)	18
Figura 6. Mockups dos ecrãs de Configurações e Criação de Utilizador	19
Figura 7. Mockups dos ecrãs dos menus dos Tópicos de Estudo por nível de dificuldade	20
Figura 8. Mockups do Jogo das Horas (esq.) e Jogo dos Números (dir.)	21
Figura 9. Mockups do Jogo do Vocabulário	21
Figura 10. Mockup do Jogo de Conversação	22
Figura 11. Mockup do Ecrã de fim de jogo	22
Figura 12. Storyboard da aplicação (destaque: Jogos, Números, Conversação, Vocabulário, Horas)	23
Figura 13. Ecrã de início da aplicação, com ícone de alternativa de idioma destacado	25
Figura 14. Ecrã de seleção de utilizador para início do jogo	25
Figura 15. Sequência de ecrãs para criação de utilizador e confirmação	26
Figura 16. Ecrãs de Tópicos de Estudo, Nível 1 e 2	27
Figura 17. Sequência de ecrãs de Configurações	27
Figura 18. Sequência de ecrãs para "Remover utilizador"	28
Figura 19. Exemplos de ecrãs de sub-menus dos Jogos	28
Figura 20. Sequência de ecrãs com a estrutura base do jogo EnLang4All	29
Figura 21. Ecrã de fim de jogo	29
Figura 22. Ecrãs do Tópico de Estudo "Horas" (Analogico e Digital)	30
Figura 23. Ecrãs do Tópico de Estudo "Vocabulário"	30
Figura 24. Ecrãs dos Tópicos de Estudo "Determinantes", "Pronomes" e "Preposições"	31
Figura 25. Modelo Entidade-Relação da Base de Dados criada para EnLang4All	32
Figura 26. Pontuação dos jogadores, versão protótipo EnLang4All	35
Figura 27. Cabeçalho da aplicação EnLang4All, versão protótipo vs. versão final	35
Figura 28. Rodapé da aplicação EnLang4All, versão protótipo vs. versão final (exemplos sem botão principal)	35

Figura 29. Rodapé da aplicação EnLang4All, versão protótipo vs. versão final (exemplos com botão principal)	36
Figura 30. Rodapé da aplicação EnLang4All, versão protótipo vs. versão final (exemplos com botão principal e Loader)	36
Figura 31. Sequência de ecrãs de Criação de utilizador para seleção de ícone e números	37
Figura 32. Sequência de ecrãs de Criação de utilizador para descartar o nome de utilizador gerado e refazer o processo	37
Figura 33. Sequência de ecrãs de Criação de utilizador para confirmação e criação de conta de utilizador	38
Figura 34. Sequência de ecrãs de seleção de jogador e acesso ao Ecrã de Tópicos de Estudo	38
Figura 35. Fluxo de início de jogo, no tópico dos Pronomes, com o ecrã de seleção de subtópico, ecrã de demonstração e ecrã de jogo	39
Figura 36. Ecrã de pré-visualização de Tópico de Estudo	39
Figura 37. Elementos da interface atualizados no Ecrã de Jogo em EnLang4All	40
Figura 38. Janelas de confirmação de ação: Abandono de jogo(esq.) e Paragem/Conclusão do jogo(dir.)	41
Figura 39. Ecrã de Jogo: seleção de resposta, resposta certa escolhida e resposta errada escolhida	42
Figura 40. Ecrã de feedback ou desempenho de jogo, versão protótipo vs. versão final	42
Figura 41. Ecrãs com exemplo de tema de cores alterados	43
Figura 42. Ecrã principal com a funcionalidade de mudança de idioma	43
Figura 43. Sequência de ecrãs para Remover utilizador	44
Figura 44. Ecrã de configurações e as suas funcionalidades	45
Figura 45. Exemplos de Ecrãs de Tópicos de Estudo, Pré-visualização e Jogo em diferentes resoluções e orientações de ecrã	46
Figura 46. Mapa de navegação final de EnLang4All	47

Índice de gráficos

Gráfico 1. Idade dos utilizadores de teste EnLang4All	49
Gráfico 2. Nível de Inglês dos utilizadores de teste de EnLang4All	49
Gráfico 3. Dispositivo utilizado pelos utilizadores de teste	50
Gráfico 4. Uso de aplicações móveis para aprendizagem	50
Gráfico 5. Material Utilizado para estudo de língua estrangeira	51
Gráfico 6. Resultado do inquérito sobre a facilidade de memorização da interface de jogo	55
Gráfico 7. Resultados do inquérito sobre a satisfação dos utilizadores com a informação apresentada	55
Gráfico 8. Gráfico de linhas sobre a evolução do desempenho dos participantes	56
Gráfico 9. Comparação de respostas sobre a satisfação e utilidade dadas por utilizadores que acederam e não acederam a secção de Ajuda	58
Gráfico 10. Resultado do questionário sobre a facilidade de memorização da interface de jogo	68
Gráfico 11. Resultados do inquérito sobre a satisfação dos utilizadores com a informação apresentada	69
Gráfico 12. Gráfico de linhas sobre a evolução do desempenho dos participantes	70
Gráfico 13. Resultados do inquérito sobre a necessidade de paragem da aplicação por dificuldades de navegação	71
Gráfico 14. Resultados do inquérito sobre a relevância da pontuação em jogo	72
Gráfico 15. Resultados do inquérito sobre a intuitividade no jogo	73
Gráfico 16. Resultados do inquérito sobre dificuldades da criação de um novo jogador	74
Gráfico 17. Resultados do inquérito sobre facilidade de navegação	74
Gráfico 18. Resultados do inquérito sobre intuitividade de navegação	75
Gráfico 19. Resultados do inquérito sobre a Clareza de informação	76
Gráfico 20. Resultados do inquérito sobre o uso da secção de Ajuda	76
Gráfico 21. Comparação de respostas sobre a satisfação e utilidade dadas por utilizadores que acederam e não acederam a secção de Ajuda	77
Gráfico 22. Resultados do inquérito sobre a satisfação com o conteúdo apresentado na secção de Ajuda	77
Gráfico 23. Resultados do inquérito sobre a utilidade da secção de Ajuda	77
Gráfico 24. Resultados do inquérito sobre a facilidade de interação com os controles da aplicação	78
Gráfico 25. Resultados do inquérito sobre o acesso dos utilizadores às Definições do jogo	79

Gráfico 22. Resultados do inquérito sobre utilidade da secção das Definições do jogo	79
Gráfico 23. Resultados do inquérito sobre a legibilidade do texto na aplicação	80
Gráfico 24. Resultados do inquérito sobre a clareza dos elementos da interface da aplicação	81
Gráfico 25. Resultados do inquérito sobre a clareza dos ilustrações, gráficos e tabelas na aplicação	81
Gráfico 26. Resultados do inquérito sobre a satisfação com a componente sonora no jogo	82
Gráfico 27. Resultados do inquérito sobre a utilidade da funcionalidade de mudança de idioma na aplicação	83
Gráfico 28. Resultados do inquérito sobre a utilidade das ilustrações, gráficos e tabelas no jogo	83
Gráfico 29. Resultados do inquérito sobre a satisfação com as janelas de confirmação para compreensão do utilizador	84
Gráfico 30. Resultados do inquérito sobre a dificuldade de distinção de ecrãs no jogo	85
Gráfico 31. Resultados do inquérito sobre a velocidade de resposta da aplicação	86
Gráfico 32. Resultados do inquérito sobre a ocorrência de erros na aplicação	86
Gráfico 33. Resultados do inquérito sobre a preferência de temas	89
Gráfico 34. Resultados do inquérito sobre a importância dos VJELI para os participantes	92

Índice de tabelas

Tabela 1. Lista enumerada de questões do inquérito aos jogadores EnLang4All	52
Tabela 2. Característica(s) do jogo consideradas mais relevante(s)/interessante(s) pelos utilizadores	88
Tabela 3. Tópicos de estudo que os utilizadores gostariam de ter visto no jogo	90
Tabela 4. Melhorias para o jogo sugeridas pelos utilizadores	91
Tabela 5. Tabela de resultados do inquérito de teste EnLang4All (Parte 1)	95
Tabela 6. Tabela de resultados do inquérito de teste EnLang4All (Parte 2)	97
Tabela 7. Tabela de resultados do inquérito de teste EnLang4All (Parte 3)	100
Tabela 8. Tabela de resultados do inquérito de teste EnLang4All (Parte 4)	102
Tabela 9. Tabela de resultados do inquérito de teste EnLang4All (Parte 5)	104

Lista de abreviaturas e siglas

DSR – *Design Science Research*;

ISO – *International Organization for Standardization*;

LI – Língua Inglesa;

MII – Metodologia Iterativa Incremental;

RETAIN – *Relevance, Embedding, Transfer, Adaptation, Immersion e Naturalization*;

URI - *Uniform Resource Identifier*, cadeia de caracteres para identificação de um recurso, pode ser classificado como um localizador (URL) ou nome (URN) ou ambos;

VJELI – Videojogo para ensino da língua inglesa; se estiver acompanhado por artigos do plural (“os”, “dos”, “nos”) ou “de”, usar Videojogos para ensino da língua inglesa;

W3C – *World Wide Web Consortium*;

CAPÍTULO 1

Introdução

1.1. Enquadramento do tema

Embora não seja o idioma com maior número de falantes nativos no mundo, a seguir ao mandarim chinês e espanhol (“*What is the most spoken language? | Ethnologue,*” n.d.), a Língua Inglesa (LI) gradualmente tem se firmado globalmente como língua franca e língua de contacto mais comum entre pessoas de idiomas e/ou nacionalidades diferentes (Seidlhofer, 2005) (Firth, 1996). Está fortemente presente em vários meios de comunicação, material científico, comércio internacional, entretenimento e diplomacia (Northrup, 2013) e a LI tem sido procurada para aprendizagem principalmente por razões de praticidade (Kachru, 2006).

Além da possibilidade de aprender a LI em escolas de diferentes países do mundo como língua estrangeira, avanços tecnológicos na área de desenvolvimento de videojogos didáticos e em aplicações móveis têm permitido o surgimento de vários produtos de ensino de LI e de outros idiomas. São jogos que procuram dar independência aos utilizadores das escolas e formações, que tenham intenção de aprender línguas estrangeiras de forma autónoma, de maneiras diferentes seja por interação verbal e escrita com nativos ou por quebra cabeças e jogos de palavras. As categorias de videojogos para ensino da língua inglesa (VJELI) listados por Gunter et al. (2016) e Adiers Stefanello & Fazion Filho (2017) nos seus estudos comparativos de aplicações móveis de ensino de LI, com melhor classificação na *Play Store*, podem variar no tipo “*Puzzle*”, “*Education*”, “*Word*” entre outros. Os utilizadores têm à sua disposição uma panóplia de videojogos para aprendizagem de línguas estrangeiras para diferentes preferências, sejam inovadores, divertidos ou focados na pedagogia.

Este trabalho de investigação tem como objetivo desenvolver um VJELI focado na pedagogia, eficaz, cativante e que supra as lacunas dos utilizadores, e para atingirmos esse objetivo há elementos e estratégias específicas a ter em conta, assim como há outro caminho a seguir se o objetivo fosse o desenvolvimento de um videojogo sobretudo lúdico com conteúdo em inglês.

1.2. Motivação e relevância do tema

A escolha do tema teve como base no projeto trabalhado no âmbito do Mestrado de Engenharia Informática, unidades curriculares Aplicações Interativas e Jogos por Computador, que consistiu no desenvolvimento de um videojogo com o propósito de ensinar inglês a alunos do terceiro ano, trabalhado por meio de análise de vários jogos didáticos (Teles, Gonçalves, & Borges, 2018), e o

presente projeto segue como continuidade de estudo do tema, mas num âmbito mais abrangente, atendendo ao público em geral sem escolas ou tutores como intermediários.

Apesar dos vários produtos existentes no mercado para o mesmo fim, o tema foi escolhido para aprofundar o estudo no desenvolvimento de uma aplicação de videogame e explorar as diferentes metodologias e abordagens para aplicar no produto para melhor eficácia de retenção de conhecimento e experiência de utilizador.

O público alvo do jogo didático desenvolvido neste projeto, como base, deve ter interesse em aprender a LI. O jogo está pensado nas possíveis necessidades e preferências que os utilizadores poderão ter ao interagir com a aplicação, como a quantidade de questões, ou aspeto do ambiente de jogo. Essas necessidades e preferências poderão então ser adaptadas ao utilizador de modo a obter uma configuração mais confortável para utilização, mitigando as frustrações por tensão em jogo, problemas de assimilação do conteúdo ou dificuldades de navegação.

1.3. Questões e objetivos de investigação

1.3.1. Questões de investigação

De modo a orientar o trabalho de investigação e desenvolvimento do VJELI, fez-se o levantamento de questões à volta do âmbito de retenção de conhecimento, motivação e estímulo dos utilizadores e usabilidade:

- Como motivar e estimular melhor desempenho de aprendizagem dos jogadores com os VJELI?
- Quais estratégias pedagógicas e de jogo que podemos aplicar para proporcionar uma boa retenção de conhecimento em videogames para a ensino da LI?
- Que elementos pedagógicos e de jogo são propostos para contribuir à eficácia de um VJELI?

1.3.2. Objetivos de investigação

O presente trabalho de dissertação tem como objetivos:

- Fazer um estudo comparativo de VJELI, para conhecer os pontos fortes e fraquezas de cada um de modo a ter em consideração no desenvolvimento do videogame deste projeto;
- Compreender as diretrizes para desenvolvimento de jogos didáticos e heurísticas de usabilidade para aplicação no projeto de desenvolvimento do VJELI;
- Desenvolver um jogo didático, interativo, para o ensino da LI com uma abordagem focada na usabilidade da aplicação e retenção de conhecimento.

Os objetivos basear-se-ão nas questões de investigação definidas anteriormente na Secção 1.3.1, e as respetivas respostas serão aplicadas no projeto com o propósito de criar um videojogo didático robusto, objetivo, adequado às necessidades e preferências dos utilizadores e que produza resultados a meio ou longo prazo em termos de retenção de conhecimento.

1.4. Abordagem metodológica

Design Science Research (DSR) aplicada e a metodologia Iterativa Incremental (MII) foram as metodologias escolhidas para guiar o presente trabalho de investigação e trabalho de desenvolvimento do VJELI. O estudo reuniu os problemas à volta do tema de desenvolvimento de VJELI para posteriormente analisar e explorar estratégias que potencializasse o videojogo desenvolvido neste projeto no sentido de atender a necessidades e preferências dos utilizadores e poder servir como ferramenta de ensino da LI sem abdicar da componente de entretenimento do jogo. De forma a desenvolver um videojogo didático com estas qualidades e que cumpra o objetivo que é o ensino da LI, este trabalho de investigação explora e aplica heurísticas de usabilidade e algumas diretrizes propostas por outros estudos que tragam benefícios à interação do utilizador com a aplicação. Deste modo o VJELI desenvolvido é o artefacto da metodologia escolhida. Também no âmbito de DSR, são realizados testes de usabilidade, como avaliação qualitativa, com o público alvo por meio de utilização da aplicação e preenchimento de um questionário, para no final levantar possíveis melhorias e compreender a eficácia do videojogo didático desenvolvido.

Para a parte de desenvolvimento do videojogo, foi aplicada a metodologia Iterativa Incremental para que progressivamente sejam feitas melhorias e novos desenvolvimentos, na medida que são aprofundados os conhecimentos em estratégias de design e de usabilidade e recolhidos os dados de desempenho da aplicação nos testes com os utilizadores. A MII permite um desenvolvimento dinâmico de um projeto, de modo que é possível a alteração, quando necessária, de componentes já previamente implementados.

CAPÍTULO 2

Revisão da Literatura

Esta revisão de literatura irá guiar pelos temas que o presente trabalho de dissertação e respetivo projeto englobam, começando pela exploração dos estudos relacionados com os videojogos focados no ensino da LI, conhecer as aplicações para o ensino de LI (inclusive e exclusivamente para o ensino deste idioma em particular) existentes no mercado e quais são as suas diferenças. Após perceber o que distingue as diferentes aplicações para o ensino de LI e destacarmos os pontos fortes e desvantagens de cada uma, exploraremos a questão de retenção de conhecimento. Ou seja, compreender o que favorece a aprendizagem no contexto dos VJELI e investigar que técnicas e estratégias para aplicação no desenvolvimento de VJELI. No seguimento das estratégias e práticas para aplicar no processo de desenvolvimento do projeto, debruçaremos sobre as diretrizes de usabilidade definidas pela ISO (*International Organization for Standardization*) ("*ISO 9241-11:2018(en), Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts,*" n.d.) e sobre as heurísticas de Nielsen (Nielsen, 1994) que se provam como importante complemento às métricas e diretrizes de usabilidade da ISO no desenvolvimento de software que se espera cumprir requisitos de qualidade (Gurgel, Arcoverde, Almeida, Sultanum, & Tedesco, 2006).

De modo a reforçar a usabilidade da aplicação desenvolvida neste projeto, incluímos no estudo a componente de Acessibilidade Digital, focada em videojogos. Não especificamente para suprir necessidades, como limitações motoras, cognitivas ou sensoriais, específicas dos jogadores no VJELI a desenvolver neste projeto, mas direcionada ao preenchimento de lacunas que possam surgir mesmo depois da aplicação das diretrizes de usabilidade e heurísticas de Nielsen, esperando assim cumprir o objetivo desde projeto, de produzir uma aplicação que transmita conhecimento da LI de forma eficaz, confortável, intuitiva e prática para os seus utilizadores.

2.1. Videojogos para ensino da língua inglesa

No trabalho de investigação de Manhães, Correa, & Junior (2015) sobre o desenvolvimento de uma aplicação móvel de ensino de LI tendo em conta o género do utilizador, com base na pesquisa realizada num grupo de alunos com uma média de idade entre 15 a 16 anos e com conhecimentos básicos de LI, sugere-se que haja maior preferência que a aplicação seja destinada a dispositivos móveis, e que as componentes que o público prefere reforço é na conjugação de verbos, formulação de frases, compreensão e principalmente o vocabulário.

Uma outra pesquisa, de Butler (2015), com o objetivo de compreender o que motiva o público alvo na aprendizagem com videojogos e quais os elementos de jogo e aprendizagem subjacentes a estas atividades, fez o levantamento destes elementos com videojogos existentes através das escolhas de um grupo de 87 crianças, com idades entre 11 e 12 anos, com base nas suas experiências pessoais com jogos de computador e em aprendizagem. Esta mesma pesquisa de Butler (2015) contribui também na formulação de estratégias para desenvolvimento de VJELI, com foco no vocabulário, que contribuam para a retenção de conhecimento sem abdicar do entretenimento no videojogo. A ilustração abaixo, na figura 1, adaptada do trabalho de Butler lista os elementos de jogo e de aprendizagem identificados pelas crianças que na opinião das mesmas gostaram mais, nos videojogos que experimentaram, e podem contribuir para o desenvolvimento de videojogos didáticos que se aproximem mais da realidade e gostos do público alvo, que neste caso foi o grupo de crianças.

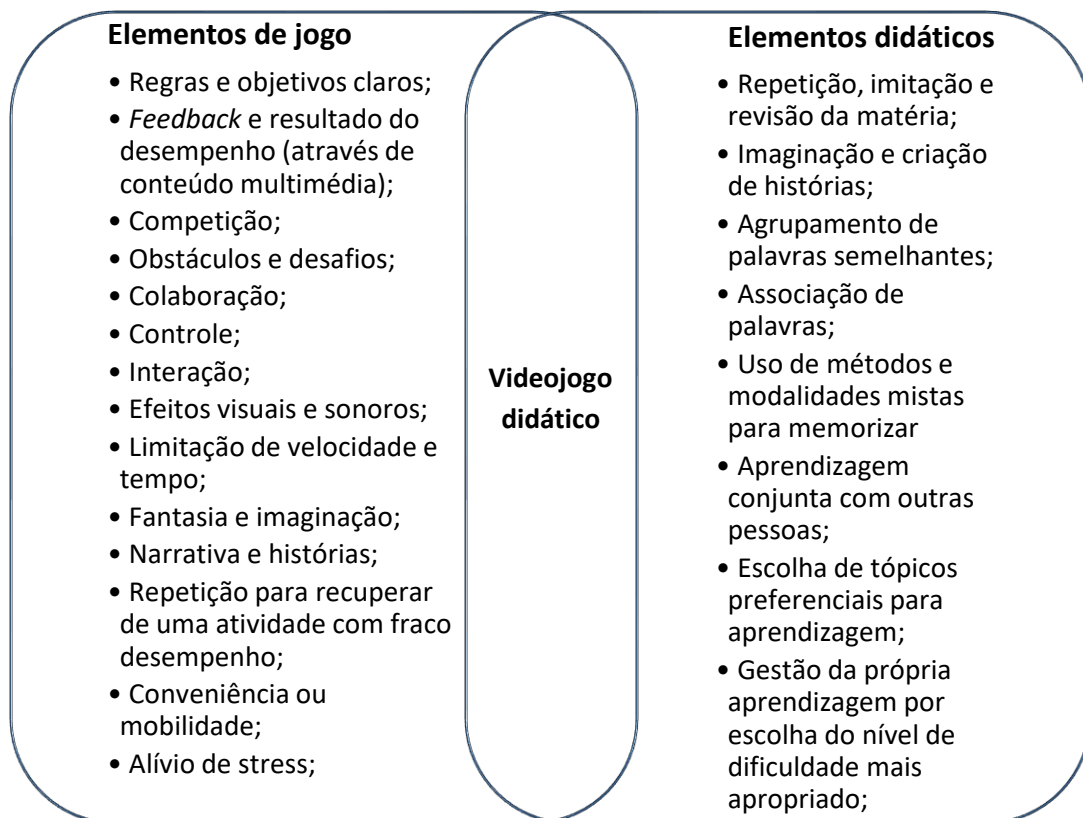


Figura 1. Modelo adaptado de Butler (2015) do videojogo didático baseado no levantamento dos elementos escolhidos pelo grupo de estudo.

Ao estudar as aplicações de VJELI existentes no mercado, mais próximas dos nossos objetivos de transmitir o conhecimento de forma organizada, atendendo à currículos de ensino existentes, sem abdicar da componente lúdica do videojogo, também podemos fazer um levantamento de ideias e perceber a abordagem que estas seguem, perceber como estas conseguem validar a retenção de

conhecimento, se esta realmente ocorre, e perceber como conseguem manter os utilizadores cativados e envolvidos na aprendizagem.

2.1.1. Aplicações existentes no mercado

Para este trabalho de investigação, ao invés de recorrermos a uma análise prática das várias aplicações de VJELI e compararmos cada uma, fazendo um levantamento dos pontos fortes e desvantagens de cada uma, iremos resumir estudos já realizados sobre o tema com essas aplicações de VJELI, nomeadamente “Babbel”, “Duolingo” e “Busuu”, tomando partido do conhecimento disponibilizado, de modo a realizarmos uma apreciação global.

“Babbel” é uma VJELI que está seccionada por Vocabulário, Revisão, acesso ao site através da aplicação e link para acesso à “Babbel” em outros idiomas. A secção de Vocabulário foca-se nas palavras mais importantes na aprendizagem do básico da LI e inclui traduções das frases e conteúdo ilustrado (ver figura 2). Além disso está integrado na aplicação um espaço de colaboração semelhante a uma rede social ou fórum onde os utilizadores podem interagir entre si. Como limitação, o “Babbel” requer pagamento para usufruo total do conteúdo programático (Castro, 2012).

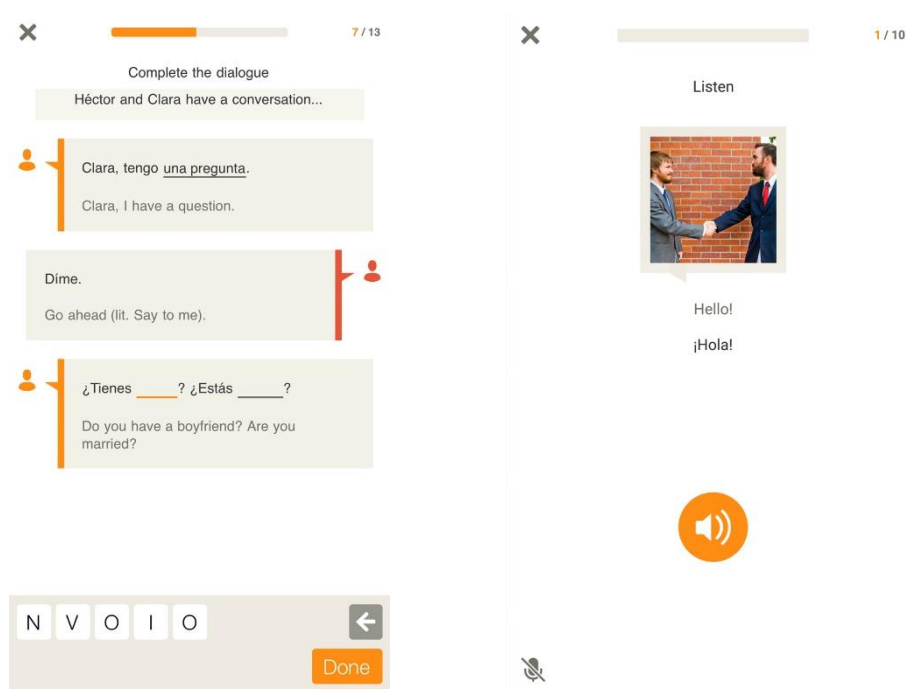


Figura 2. Capturas de ecrã da aplicação Babbel (fonte: <https://press.babbel.com/>)

“Busuu” (ver figura 3) possui uma estrutura semelhante ao concorrente “Babbel”, mas apresenta-se mais completo em termos de construção de frases, vocabulário, sintaxe e semântica. Possui exercícios com mecanismos de *drag-and-drop* de segmentos da frase e o seu respetivo som. Também possui perguntas de escolha múltipla. Os níveis de proficiência ou dificuldade desta aplicação são cinco, cada

um com dois conjuntos de aulas, o que proporciona alguma variedade evitando que ocorram jogos repetitivos e monótonos. Como desvantagem, o “Busuu” é uma aplicação *freemium*, ou seja, possui acesso limitado a uma grande parte do conteúdo programático listado na aplicação que só disponibilizado mediante um pagamento. (Castro, 2012)(Sabota & Peixoto, 2015)(Gunter et al., 2016)

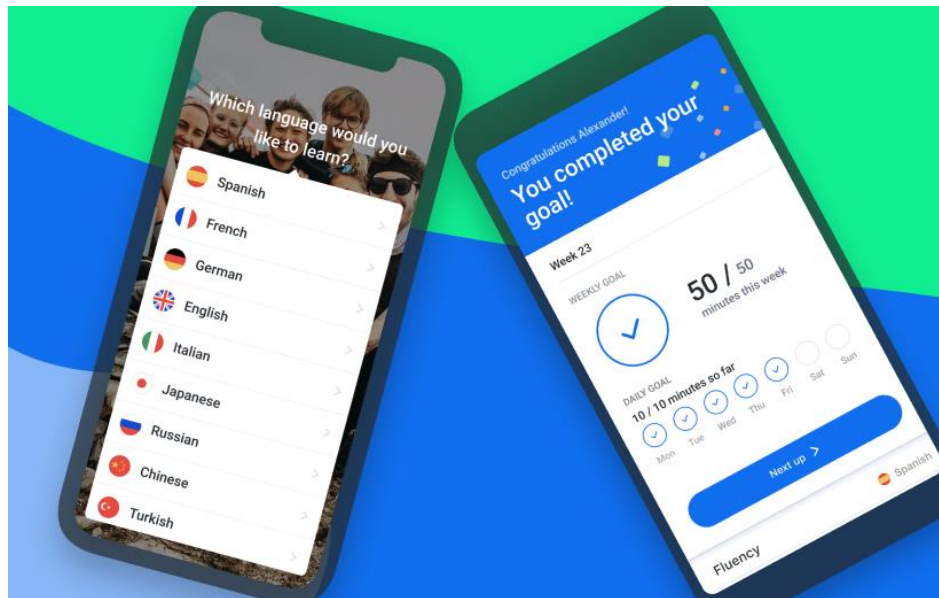


Figura 3. Imagens promocionais da aplicação Busuu (fonte: <https://www.busuu.com/pt/press>)

“Duolingo” (ver figura 4) proporciona uma aprendizagem por meio de jogo, atribuindo pontos e posição de ranking aos utilizadores, à medida que completam as lições sem perder os pontos de progresso. Este sistema de pontos e ranking também incentiva a competir com outros jogadores (Adiers Stefanello & Fazion Filho, 2017; Gunter et al., 2016). Também motiva os jogadores com lembretes regulares para continuar com as sessões de aprendizagem, que por sua vez podem ter a suas durações definidas à preferência do utilizador. O método principal de ensino na aplicação “Duolingo” é de tradução direta entre a língua de aprendizagem e a língua de origem, o que não é um método fiável (Bahjet Essa Ahmed, 2016).

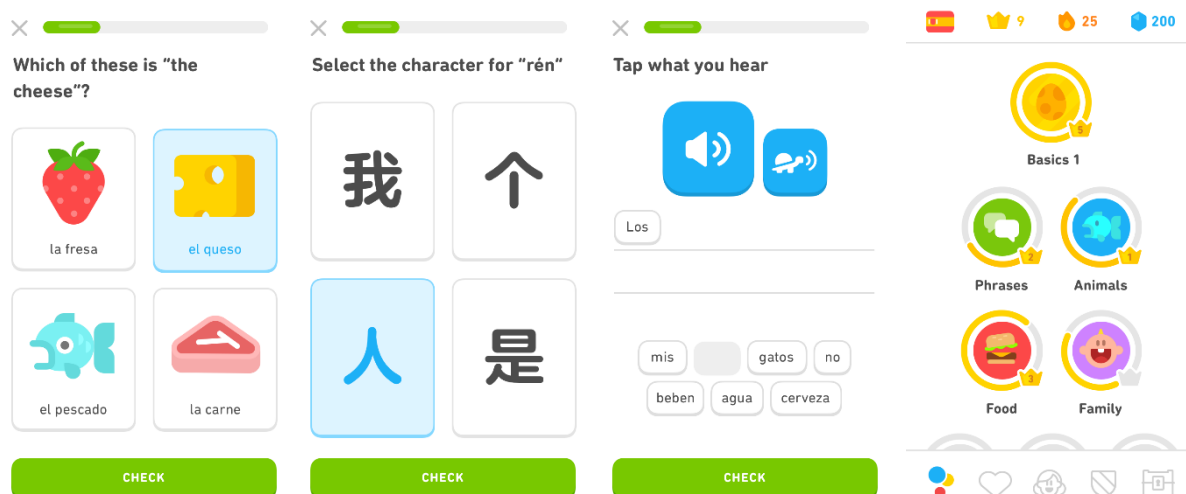


Figura 4. Capturas de ecrã da aplicação Babbel (fonte: <https://www.duolingo.com/press>)

Segundo a avaliação de Adiers Stefanello & Fazion Filho (2017) no trabalho de casos de estudo e comparações de aplicações de *m-learning*, aprendizagem em dispositivos móveis, de línguas estrangeiras, as aplicações, das que listamos anteriormente, que estão melhor posicionadas no mercado são “Duolingo” e “Babbel”, pela sua componente de inovação e cumprem a expectativa de usabilidade, funcionalidade e também pelas suas abordagens educativas. Destacam-se pelas suas atividades de aprendizagem que são por meio de jogos com o intuito de serem divertidas e cativantes para os utilizadores. “Busuu” fica posicionado como um jogo orientado à educação, pois a sua metodologia de partilha de conhecimento entre utilizadores em língua estrangeira sobrepõe-se à usabilidade e funcionalidade. (Adiers Stefanello & Fazion Filho, 2017)

Apesar de ser uma forma de obter retorno monetário do investimento do desenvolvimento do jogo, observamos que limitar as aplicações a disponibilizar conteúdo na íntegra, também por salvaguarda de informação, só por pagamento seja uma desvantagem, e pode levar ao desinteresse do utilizador. As metodologias pedagógicas de “Babbel” e “Busuu”, são superiores às de “Duolingo”, por apresentarem um conteúdo programático sólido e mais próximo ao que ocorre na aprendizagem presencial nas escolas. No entanto, “Duolingo” destaca-se pela forma que o processo de aprendizagem está adaptado em jogo, permitindo competições entre utilizadores e atribuindo pontos com cada atividade completa, o que é motivador para os utilizadores. Notificações que relembram o jogador de continuar o progresso também são uma ótima forma de manter o envolvimento no jogo e na aprendizagem.

2.1.2. Retenção de conhecimento

Um dos objetivos deste trabalho de investigação é explorar quais estratégias podem ser aplicadas para melhor retenção de conhecimento do videojogo didático a produzir. Reunimos três casos de estudo que avaliam o desempenho da aprendizagem de LI dos utilizadores perante aplicações de mercado ou produtos desenvolvidos no âmbito da investigação.

No primeiro caso de estudo, um trabalho de Bahjet Essa Ahmed (2016), em que se analisa a aplicação “Duolingo” como uma aplicação de aprendizagem de língua estrangeira e procura sustentar a hipótese que “Duolingo” ajuda na aquisição de dois idiomas em simultâneo para principiantes. Neste caso foi especificamente um aluno árabe de 12 anos de idade a aprender a LI e língua espanhola. O autor conseguiu observar ao longo do estudo que o aluno não pode depender somente da aplicação para aprender os idiomas na totalidade e necessita de outras fontes, no entanto a aplicação motivou o aluno a aprender um idioma que nunca teve interesse ou contacto. O autor conclui ainda que o método de aprendizagem de tradução direta não favorece à aplicação, pois as regras gramaticais não são as mesmas em diferentes idiomas. Supõe que se podia complementar com conteúdo visual e que precisa de melhorias e adições a nível de vocabulário e gramática, principalmente a Inglês. Apesar das críticas às limitações suporta a hipótese do caso de estudo que a aplicação é benéfica para aprendizagem de língua estrangeira, por estimular e motivar os utilizadores. (Bahjet Essa Ahmed, 2016)

Para estimularmos a retenção de conhecimento, temos de associar estímulos positivos aos exercícios do videojogo didático. É a base do trabalho de investigação de Ge (2018), que explora a eficácia de diferentes estratégias de recompensa em jogo no ensino da LI a alunos com idades compreendidas entre 25 e 38 anos. Com recurso a estratégias de *forfeit-or-prize*, ou seja, um sistema de penalização-ou-recompensa, avaliaram três grupos com exercícios de escolha múltipla em que: o grupo A sofria tanto penalizações como recompensa pelo seu desempenho nas perguntas, o grupo B não sofria penalizações se respondiam erradamente e o grupo C não tinha pontuações associadas às perguntas e não recebia qualquer penalização ou recompensa. Os resultados dos testes de retenção de conhecimento a curto prazo mostraram que os grupos A e B tiveram melhor desempenho que o grupo C, tendo este último grupo passado a experiência sem qualquer penalização-ou-recompensa associada às perguntas dos exercícios. A longo prazo, o conhecimento retido de todos os grupos teve um declínio acentuado em comparação com os resultados a curto prazo, embora o grupo A teve melhor desempenho que o grupo B, e este por sua vez esteve melhor que o grupo C, confirmando o efeito positivo do modelo de penalização-ou-recompensa. O estudo conclui que o sistema de só recompensa ou penalização-ou-recompensa pode aumentar consideravelmente o desempenho e motivação do aluno e que deveremos aplicar estas estratégias de forma apropriada aos videojogos didáticos (Ge, 2018).

Gunter et al. (2016) executaram um caso de estudo que avalia aplicações de ensino da LI através de uma *framework*, denominada como modelo RETAIN, desenvolvida e proposta pelos mesmos autores (Gunter, Kenny, & Vick, 2008), para averiguar a eficácia destas aplicações auxiliarem os utilizadores no ensino da LI. O modelo RETAIN correlaciona métodos instrucionais e teorias de aprendizagem que estão muito próximos das teorias e princípios de design geralmente aceites (Gunter et al., 2016), serve também para medir as fraquezas e os pontos fortes de um videojogo, e é constituído pelos seguintes elementos:

- **Relevance** ou Relevância – forma que o jogo se integra na realidade do jogador assim como os níveis instrucionais relacionam entre si. Este encaixa com a segunda heurística de Nielsen (ver secção 2.1.3.2), que consiste na associação do sistema com a realidade do utilizador de forma que convenções e linguagem utilizadas na aplicação façam sentido e sejam naturais à compreensão do utilizador (Nielsen, 1994);
- **Embedding** ou Incorporação – modo harmonioso com que estão interligadas as componentes de aprendizagem, fantasia e jogo sem sobreporem umas às outras;
- **Transfer** ou Transferir – como o conhecimento é integrado com a narrativa ou linha condutora do jogo;
- **Adaptation** ou Adaptação de métodos de aprendizagem no meio de videojogo;
- **Immersion** ou Imersão – qualidades imersivas do videojogo;
- **Naturalization** ou Naturalização examina a intuição em jogo;

Quando um videojogo possui boa avaliação em todos ou maior parte dos elementos do modelo RETAIN, sugere-se que seja uma boa ferramenta de aprendizagem, seja para os utilizadores, seja para formadores que queiram aplicar o videojogo em contexto educativo, pois incitam a interatividade, imersão e envolvimento dos utilizadores o que contribui na aprendizagem.

Das várias aplicações móveis de videojogos relacionadas com a ensino da LI filtradas para este o estudo de Gunter et al. (2016), duas delas, “*Duolingo*”, e “*Busuu*” foram escolhidas para a análise com modelo RETAIN por serem videojogos, não simplesmente aplicações didáticas, e estarem na *Play Store* sob a categoria de “Educação”. A análise concluiu que ambos os videojogos tiveram uma avaliação baixa no modelo RETAIN, no entanto encaixam-se em ambiente educativo como complemento e contribuem para aprendizagem e apresentação de novos idiomas para os utilizadores. Os elementos RETAIN mais fortes do “*Duolingo*” e “*Busuu*” foram *Transfer*, *Adaptation* e *Naturalization*, e com os diferentes níveis de aprendizagem definidos, possibilitam os utilizadores progredir, utilizando o conhecimento que vão adquirindo ao longo do tempo. (Gunter et al., 2016)

O que podemos extrair dos estudos anteriormente listados é que os VJELI e videojogos de ensino de outros idiomas podem ser um ótimo complemento a aprendizagem em formações e um meio de incentivo a conhecer um novo idioma. A forma que a aprendizagem de um idioma é convertida para jogo nestas aplicações, pode ser suficientemente eficaz para a retenção de conhecimento se estas atenderem a elementos, como por exemplo, a adaptação do jogo à realidade do utilizador, ou que esteja a nível de compreensão natural, ou uma linha condutora ao longo do jogo que crie organização e seja um trabalho progressivo e estimulante. A criação de estímulo também pode ser conseguida através de estratégias de recompensa ou penalização conforme o desempenho nas atividades do videojogo.

2.1.3. Práticas para melhor experiência de utilizador

2.1.3.1. Usabilidade

A Usabilidade está definida pela ISO como “medida pela qual um sistema, produto ou serviço pode ser usado por utilizadores específicos para cumprir objetivos específicos com efetividade, eficiência e satisfação num contexto de uso específico”(“ISO 9241-11:2018(en), Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts,” n.d.). A Usabilidade assim, segundo a ISO, é importante por minimizar riscos de ocorrência de erros, assimilação e integração do programa por novos utilizadores. Quando implementada facilita a manutenção do programa, e da mesma forma que se aplica à indústria de software também se enquadra com desenvolvimento de jogos (Laitinen, 2005). Para garantir a qualidade do software é recomendado conhecer e seguir as normas definidas pela ISO, sendo as específicas para Usabilidade as seguintes:

- ISO/IEC 9126 (1991), atualmente ISO 13596: Modelo de composto por seis características-base, entre elas a Usabilidade, que por sua vez está subcategorizada por:
 - *Understandability* (Inteligibilidade) – qualidade do que é claro e acessível para o utilizador.
 - *Learnability* (Apreensibilidade) – qualidade de que o software pode ou deve ser compreendido pelo utilizador.
 - *Operability* (Operacionalidade) – qualidade de estar em condições de funcionar e de que é controlável.
 - *Attractiveness* (Atratividade) – qualidade do software de ser apelativo ao utilizador;
 - *Compliance* (Confiabilidade) – capacidade de o software manter o desempenho consistente.

- ISO/IEC 12119 (1994), inclui características que deverão estar presentes no software, tais como: ter uma linguagem coerente e consistente, apresentar mensagens de feedback do sistema, distinguir momentos de confirmação, consulta, aviso e erro, capacidade de reverter ações, intermediar ações drásticas com confirmações de utilizador, identificação da ação decorrente no software.
- ISO/IEC 9241 (1998), é a norma mais comumente utilizada para sistemas interativos, tendo em conta o ponto de vista do utilizador acima das características de ergonomia de software. As características que destacam esta norma são a eficácia e eficiência do software e satisfação do utilizador.

(“ISO 9241-11:2018(en), Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts,” n.d.) (“ISO - ISO/IEC 25010:2011 - Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models,” n.d.)

Estudos diferentes enumeram métricas de usabilidade adaptadas aos seus contextos, mas também transmitem estratégias sugestivas para desenvolvimento de aplicações móveis para o ensino de língua estrangeira. É o caso de Adiers Stefanello & Fazon Filho (2017) sobre comparações e casos de estudos entre diferentes aplicações, em que são propostas as seguintes categorias de avaliação da usabilidade de aplicações didáticas:

- Agilidade da aplicação – que corresponde ao desempenho do programa e tempo de resposta em processamento ou em ação;
- Instintividade de uso – refere à facilidade com que o programa é utilizado à primeira vez pelo utilizador, com ou sem guia com instruções, por bom design e desenvolvimento;
- Objetividade e clareza – refere à facilidade de acesso a funções e a assimilação e compreensão do conteúdo;
- Funcionalidade – corresponde à fluidez dos fluxos de atividade e facilidade de navegação, sem percalços para o utilizador;
- Confiança com os dados – segurança e proteção que o programa possui e lida com os dados dos utilizadores.

Laitinen (2005) explica que a usabilidade nos videojogos pode ser um fator diferencial para um jogo se destacar no mercado, só pelo facto de poder proporcionar uma jogabilidade mais facilitada quanto possível, isso porque se a experiência de jogo se tornar maçadora, seja por falta de fluidez,

dificuldade de interação, ou simplesmente por não ter um processo de integração bem pensado para novos utilizadores, nada impede o jogador de desligar a consola ou o programa (Laitinen, 2005)(Gurgel et al., 2006).

2.1.3.2. Heurísticas de Nielsen

Acima de inúmeras diretrizes e diferentes abordagens de avaliação de usabilidade, Nielsen (1994) nos apresenta dez heurísticas de Usabilidade, fundamentais na criação de uma interface de utilizador robusta e consistente.

1. **Feedback** – Deverá estar sempre visível no programa o estado do sistema, ou apresentá-lo num prazo de tempo apropriado, de modo a manter os utilizadores a par do que está a acontecer;
2. **Metáfora** – Da mesma forma filosófica, dita por Aristóteles, como a arte imita a vida, o sistema também deverá ser um reflexo do mundo real, no sentido de possuir um simbolismo compreensível, ser natural e lógico para o utilizador assim como é a sua realidade;
3. **Navegação** – Providenciar meios de navegação explícitos para o utilizador, seja para sair de fluxos de atividade ou corrigir uma ação, seja para evitar que este siga um caminho indesejado. Dar controle e liberdade de uso ao utilizador;
4. **Consistência e padrões** – O sistema deverá estar organizado e composto de forma que os elementos estejam em harmonia e coerentes uns com os outros e o sistema com outras plataformas. O utilizador deverá ser capaz de identificar ações associadas a elementos específicos por estes seguirem um padrão definido;
5. **Prevenção de erros** – Validar sempre com o utilizador se a ação escolhida é mesmo a pretendida, de modo a evitar sujeitar o utilizador a ações irreversíveis. Problemas no sistema em produção deverão ser evitados a todo o custo, ou então deveremos investir em mensagens de erro que informem o utilizador do problema ocorrido;
6. **Memória e Reconhecimento acima de recordação** – Para não sobrecarregarmos a memória do utilizador com aprendizagem de fluxos do sistema, os elementos do sistema deverão ser explícitos e de fácil memorização. Guias de utilização deverão estar sempre que possível acessíveis e visíveis ao utilizador;
7. **Eficiência** – Deverá haver flexibilidade e eficiência de uso do sistema, isso poderá ser disponibilizado através de atalhos ou ativar só os elementos necessários ou principais na ação decorrente;

8. **Design** – Ao aplicar as heurísticas de Nielsen, temos de ter em conta que menos é mais, ou seja, tudo que não for relevante é ruído e perturba a perceção do utilizador. O layout visual deverá ser minimalista, estar equilibrado e respeitar espaçamentos, contrastes e quantidade de elementos;
9. **Recuperação** – Ajudar os utilizadores a reconhecer, diagnosticar e recuperar dos erros através de informações explícitas e instruções claras com uma solução sugestiva;
10. **Ajuda** – Ajuda e documentação são um bom ponto de partida para um primeiro contacto entre o utilizador e um programa, mas não só. Esta heurística está relacionada com a sexta heurística – Memória e Reconhecimento e sustenta a interação do utilizador em caso de dificuldades de navegação ou compreensão de algum fluxo ou ação a executar.

Com auxílio destas heurísticas, comuns a interfaces com boa usabilidade, o avaliador deverá analisar o produto inúmeras vezes e para verificar se estas estão presentes e se necessário poderá também juntar outros princípios de usabilidade adicionais como complemento e reforço. Os problemas que iriam ser levantados pelo avaliador deverão ser justificados somente na base das heurísticas e ser distinguidos e especificados tanto quanto possível (Nielsen J., n.d.).

2.1.3.3. Acessibilidade Digital para videojogos como complemento à Usabilidade

Um dos objetivos deste trabalho de investigação é compreender a contribuição que a acessibilidade digital pode trazer ao desenvolvimento de videojogos, mas antes disso devemos perceber a o que se deve a acessibilidade digital.

A Acessibilidade Digital engloba um conjunto de diretrizes para o desenvolvimento de conteúdo web mais acessível a pessoas com limitações visuais, verbais, auditivas, cognitivas, motoras, sensibilidade luminosa, combinações destas e outras que dificultem o uso de produtos digitais e o acesso à informação. As diretrizes da Acessibilidade Digital baseiam-se nos princípios de gerar conteúdo mais: Perceptível, Operacional, Compreensível e Robusto (Caldwell, Cooper, Loretta Guarino Reid, & Chisholm, 2008). No entanto, enquanto os websites vão se adaptando aos requisitos definidos pelo *World Wide Web Consortium (W3C)* e das entidades e países que os adotam, os videojogos como produto digital necessitam de outras diretrizes e orientações.

Os videojogos como produto de consumo também precisam de ser desenvolvidos com possíveis necessidades especiais dos utilizadores em mente. Seja este um produto de entretenimento ou didático, os seus consumidores esperam usufruir do videojogo sem ter qualidade da experiência em causa e sem possíveis frustrações ou outros sentimentos negativos, dado que o propósito base de um videojogo é de divertir o utilizador, faz parte da cultura e da socialização. Para consumidores com limitações, os videojogos são também uma forma de terapia, alívio de dor, uma forma de fugir da

realidade e independência. Dos problemas mais comuns experienciados por este grupo de jogadores é a dificuldade de seguir o enredo do jogo, não receber *feedback*, não conseguir completar uma tarefa, ou compreender como se joga, impossibilidade de usar o hardware adaptativo com o jogo ou estar constantemente a perder (Ellis et al., n.d.)(Yuan, Folmer, & Harris, 2011).

Game Accessibility Guidelines é o trabalho resultante de uma colaboração entre estúdios, especialistas e académicos para produzir diretrizes de desenvolvimento de videojogos *user-friendly*. Esta colaboração enumera um conjunto de diretrizes (“Game accessibility guidelines | Full list,” n.d.) organizadas por tipo de limitação e nível de adaptabilidade que a interface de utilizador pode ter, e o pode ser aplicado um ou mais desses níveis:

- Básico – Fácil de implementar e abrange quase todas as mecânicas de jogo;
- Intermédio – Requer planeamento e esforço, mas pode ser alcançável com um bom design de jogo e usabilidade.
- Avançado – Consiste em adaptações mais complexas para limitações mais profundas ou específicas.

Algumas diretrizes para videojogos, categorizadas pelas limitações Motora, Cognitiva, Visão, Auditiva, Verbal ou Geral, recomendadas pela *Game Accessibility Guidelines*:

- Oferecer uma grande escolha de níveis de dificuldade para o jogador, e permitir que o nível de dificuldade seja mudado durante o jogo;
- Garantir que os estados de jogo sejam sempre guardados e sejam recuperáveis;
- Permitir que os botões ou comandos sejam remapeáveis e ser possível reajustar a sensibilidade, de acordo com as preferências do utilizador;
- Incluir, se possível, legendas e áudio descrição para todos os fluxos de jogo;
- Limitar uso de mecanismos ações simultâneas e múltiplas, ou repetitivas;
- Estar preparado para integração com outros dispositivos ou ferramentas;
- Permitir a reorganização ou aumentar/reduzir a resolução da interface;
- Inclusão de tutoriais durante e antes do jogo, automáticos ou de livre acesso;
- Usar uma linguagem clara, se possível de vocabulário curto, tipo de letra consistente e imagens e ícones distintos e legíveis;
- Permitir desabilitar elementos visuais (fundo dinâmico ou elementos decorativos) ou sonoros (música ou sons de fundo) secundários;
- Permitir ajustamento de velocidade de jogo ou adicionar atrasos após ações;
- Destacar conteúdo principal;

Desenvolvimento

Neste capítulo serão abordados os detalhes do trabalho prático desta dissertação, como o planeamento e a elaboração dos *mockups* iniciais do protótipo, a storyboard com os fluxos dos processos da aplicação, a arquitetura da aplicação e demonstrações do protótipo e dos ecrãs finais explicando as decisões e alterações feitas durante o desenvolvimento. Também será introduzido o questionário de usabilidade empregue para avaliar a solução EnLang4All com os 24 utilizadores que se disponibilizaram para participar no teste.

3.1. Desenvolvimento e arquitetura da aplicação

O desenvolvimento da componente prática desta dissertação teve início como um projeto individual no âmbito da unidade curricular de Desenvolvimento de Aplicações em Ambientes Móveis, do curso de Mestrado em Engenharia Informática no ramo de Multimédia, ISCTE-IUL, em 2019. Na altura deu-se o início do processo de investigação e coleção de referências para estruturar o protótipo da aplicação EnLang4All. O protótipo do VJELI foca-se principalmente na acessibilidade digital em videojogos como meio para obter uma solução com uma interface gráfica acessível, simples e memorizável que permita melhor retenção de conhecimento quanto possível para o utilizador (Borges, 2019). A partir dos *mockups* e referências e deu-se início ao desenvolvimento da estrutura base da navegação em jogo assim como a estrutura base de jogo, para compreender o que é exequível e investigar como implementar a funcionalidade planeada sem desviar do plano definido com as ferramentas escolhidas conforme elas permitam. Numa fase mais avançada do desenvolvimento do protótipo na medida que eram feitos testes informais iam sendo identificados e corrigidos problemas de funcionamento até atingir uma versão estável do protótipo.

Com a elaboração do estado da arte, no âmbito da unidade curricular de Introdução à Investigação em Engenharia, foram feitas investigações mais a fundo sobre aplicações VJELI, as normas de usabilidade e heurísticas de Nielsen, e começaram-se a evidenciar os pontos fracos do protótipo e deu-se o início à segunda fase de desenvolvimento da aplicação EnLang4All.

Nesta segunda fase de desenvolvimento foram colocadas em prática as recomendações de usabilidade e heurísticas que posteriormente em testes de utilizador seriam postas em avaliação. A estrutura do jogo sofreu melhorias a nível de navegação, ajuda ao utilizador, quantidade e forma de disposição de informação presente em cada ecrã de jogo.

3.1.1. Mockups

Os *mockups* elaborados com recurso à ferramenta *Balsamiq Mockups 3* (<https://balsamiq.com/>) serviram como base para desenvolvimento do protótipo trabalhado no âmbito da unidade curricular de Desenvolvimento de Aplicações em Ambientes Móveis.

O jogo foi projetado de maneira a simplificar um layout habitual de jogo, mesmo com componentes de gestão de utilizador e configuração do jogo, que habitualmente baseiam-se em formulários, estudando como desenhá-lo sem comprometer a sua intuitividade, usabilidade e que não exija grande destreza motora ou ocular do utilizador. Também foi pensado para que haja possibilidade de reproduzir uma áudio descrição do ecrã corrente (ilustrado na figura 5, em detalhe nos ecrãs A e B) para facilitar a compreensão do utilizador que interaja com a aplicação pela primeira vez, sendo também possível desabilitar essa funcionalidade nas configurações. Essa configuração (A) assim como a de nível de dificuldade, nível de zoom do jogo (não implementado), legendas (projetadas na figura 5 nas áreas reservadas tracejadas em 2, A e B; não implementado) ou ativação de modo daltónico (não implementado), são específicas de cada utilizador embora estejam inicializadas com valores padrão e podem ser acedidas em todos os ecrãs exceto os de jogo, através da roda dentada para o Ecrã das Configurações (Ver figura 6).

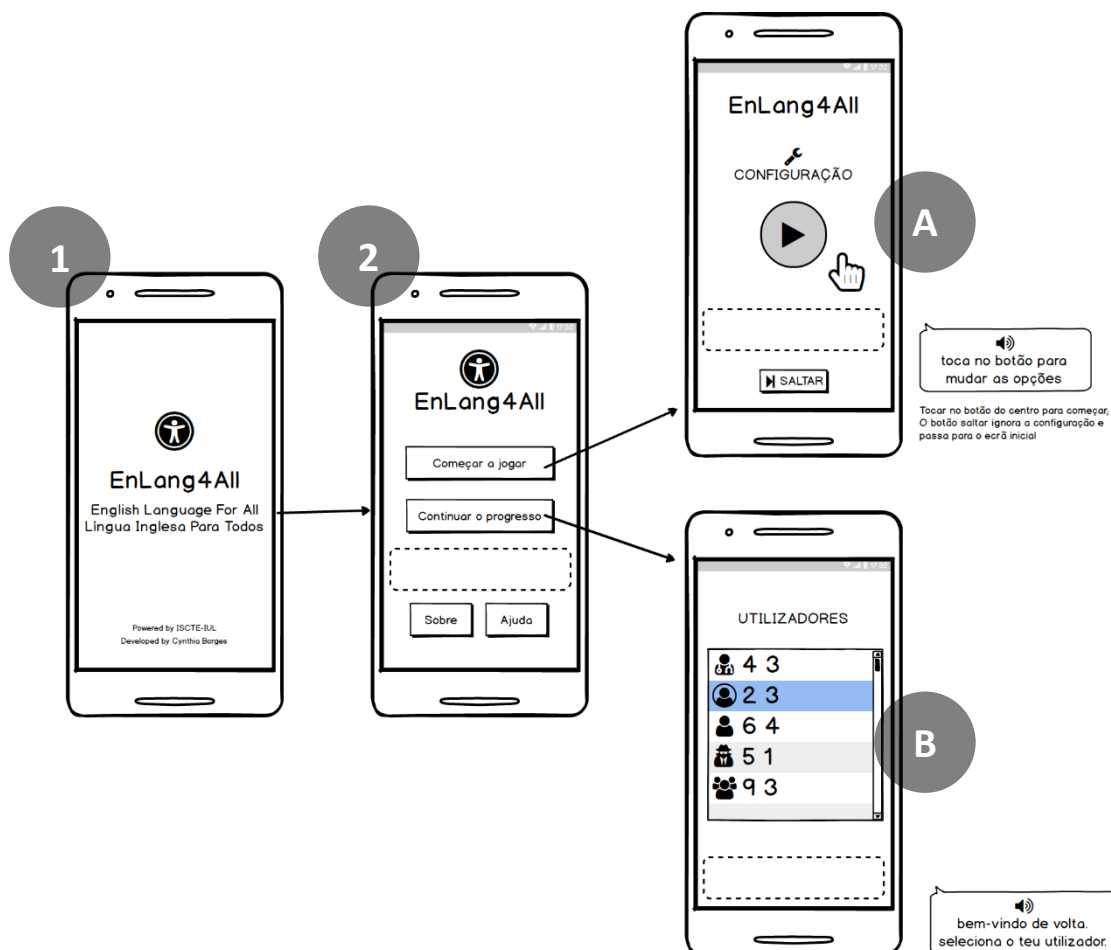


Figura 5. Mockups dos ecrãs iniciais da aplicação (Configuração e Seleção de Jogador)

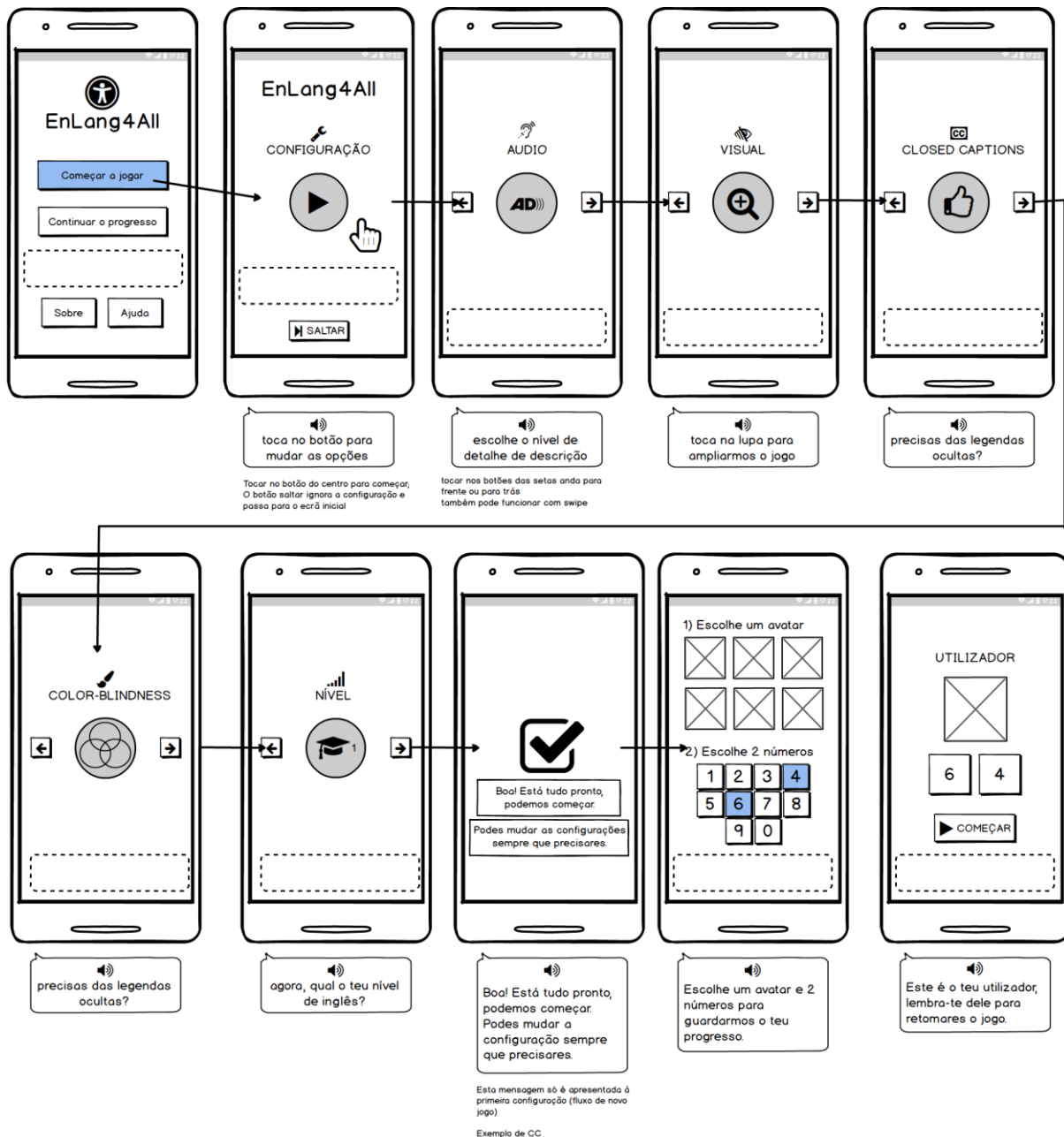


Figura 6. Mockups dos ecrãs de Configurações e Criação de Utilizador

A gestão dos utilizadores (B) também foi pensada de maneira a preservar a identidade do jogador, mesmo sendo, em princípio, uma aplicação offline. Permite ter um número indeterminado de jogadores por dispositivo móvel, com um nome de utilizador único, gerado a partir de um ícone à escolha e dois números. (Ver figura 5)

Continuando na sequência do pensamento “less is more”, os jogos nas Figuras 4 a 7 foram cuidadosamente pensados e investigados de maneira a obter uma solução simples, atrativa e prática e que permita ao utilizador assimilar os conteúdos apresentados. Os temas foram investigados em

diferentes sites de ensino da LI e para conseguirmos agrupar um conjunto de temáticas de estudo básicas na aprendizagem da LI como língua estrangeira.

Foi desenhado um conjunto de ecrãs de Tópicos de Estudo (ver figura 7) que correspondessem a diferentes níveis de dificuldade, começando por palavras, pronomes, verbos simples e conversação básica como apresentação pessoal. Nos níveis a seguir seriam abordados tópicos com complexidade acrescida.

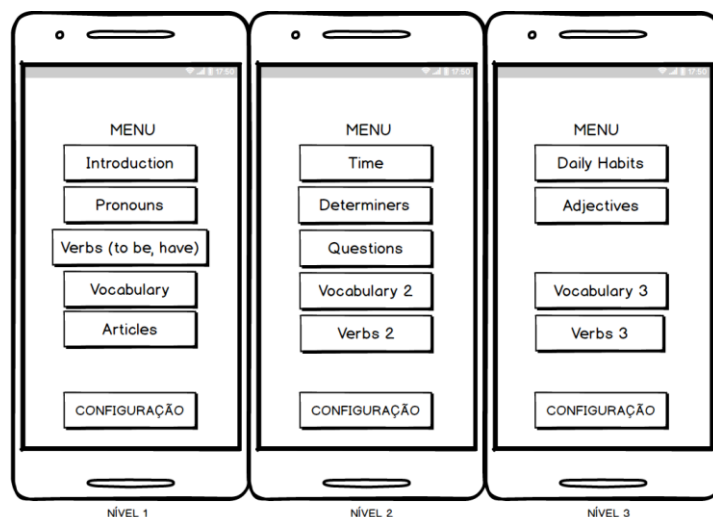


Figura 7. Mockups dos ecrãs dos menus dos Tópicos de Estudo por nível de dificuldade

Para os ecrãs de jogo foram levantadas hipóteses de diferentes modelos de disposição de conteúdo (ver figuras 8, 9 e 10), tomando como exemplo diferentes jogos, digitais e físicos, de ensino da LI disponíveis no mercado. Algumas ideias foram obtidas dos exercícios utilizados em aulas de LI, como seleção de palavras e completar frases. Como referência para mecânica de jogo aplicada para ensino da LI foi principalmente tomado como referência a página web “Games to Learn English” de Owen Dwyer (2010), especial referir que os *mockups* da figura 8 correspondente a Horas e Números, são respetivamente inspirados em jogos “Time” (<https://www.gamestolearnenglish.com/telling-the-time/>) e “Monster Numbers” (<https://www.gamestolearnenglish.com/numbers/>).

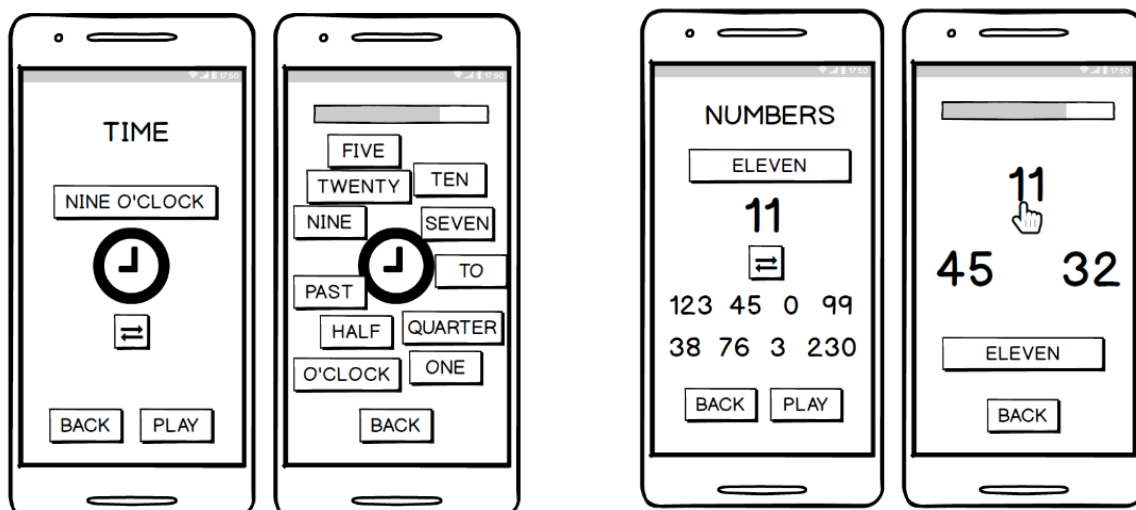


Figura 8. Mockups do Jogo das Horas (esq.) e Jogo dos Números (dir.)

Foi definido para que houvesse um ecrã de pré-visualização ou enquadramento do tópico de estudo com exemplos e com uma breve descrição teórica ou ilustração do tema. O utilizador poderia iterar entre os exemplos para interiorizar a associação de palavras ou números com uma ilustração e adicionalmente o som da pronúncia da palavra associada. Quando o utilizador iniciar o jogo, além do modelo específico do tópico de estudo, deverá haver elementos visuais que ajudem o utilizador acompanhar o progresso do jogo.

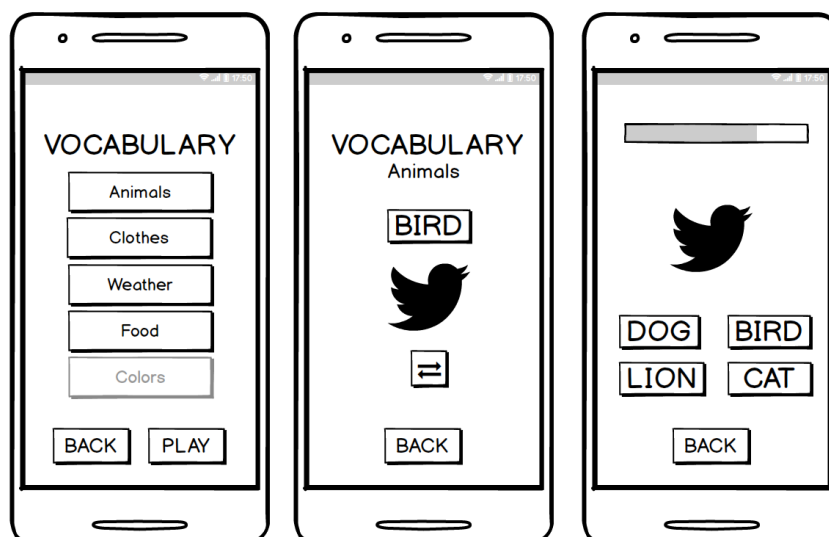


Figura 9. Mockups do Jogo do Vocabulário



Figura 10. Mockup do Jogo de Conversação

No final de cada jogo seria apresentado o ecrã com o sumário do desempenho de jogo (ver figura 11).

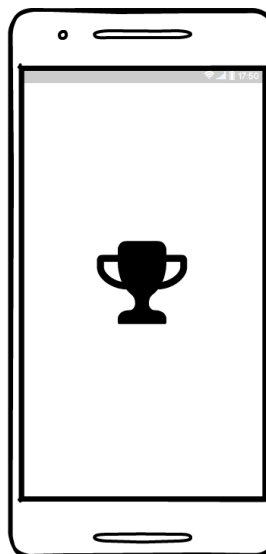


Figura 11. Mockup do Ecrã de fim de jogo

3.1.3. Conteúdo

O Conteúdo didático do jogo é resultado de uma investigação em diferentes sites e listas de conteúdos programáticos de ensino da LI como língua estrangeira para principiantes, englobando algum vocabulário, números, as horas, preposições, determinantes e pronomes. Pela estrutura do jogo e atendendo aos recursos disponíveis o âmbito manteve-se em tópicos que fosse possível aplicar num sistema de múltipla escolha, deixando de parte os temas de conversação o que também teria limitações pela impossibilidade de avaliação de gravação de voz ou de disponibilizar conteúdo de áudio conversação.

3.1.4. Ecrãs finais do protótipo e instruções de utilização

As imagens desta secção correspondem aos ecrãs do protótipo, desenvolvido no âmbito da unidade curricular de Desenvolvimento de Aplicações para Ambientes Móveis e anterior à Revisão de Literatura abordada no presente documento no capítulo 2. Dado que o protótipo foi desenvolvido anteriormente ao presente trabalho e a respetiva revisão de literatura relacionada com heurísticas de usabilidade, carece do cumprimento de normas e recomendações referidas no Capítulo 2. O protótipo então no âmbito desta dissertação sofre alterações no sentido de melhorar e proporcionar uma melhor experiência de jogo e aprendizagem ao utilizador. O resultado deste trabalho poderá ser observado nas secções seguintes à medida que analisaremos as decisões tomadas de implementação e os resultados dos testes de utilizadores feitos com a versão final.

3.1.4.1. Ecrã principal

Na figura 13 está ilustrado o ecrã de início da aplicação. O botão no canto superior direito é o tradutor, o utilizador pode trocar a qualquer momento de inglês para português, só é traduzido o conteúdo informativo. O botão “*New Game*” segue para o ecrã para Criar um utilizador novo. O botão “*Continue Game*” continua o progresso do jogo, assim que escolher o seu utilizador no ecrã da Lista de Jogadores (ver figura 14). Os botões “*Help*” e “*About*” referem-se aos ecrãs de ajuda, onde está um mini manual de utilização, e outro ecrã com as informações sobre a aplicação.

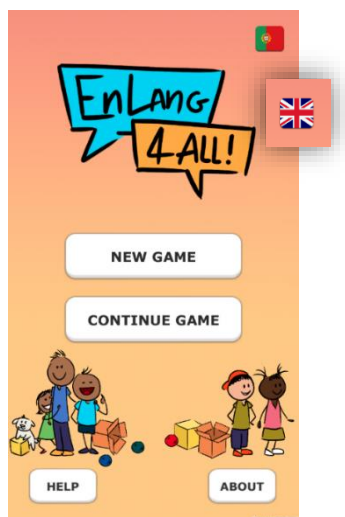


Figura 13. Ecrã de início da aplicação, com ícone de alternativa de idioma destacado

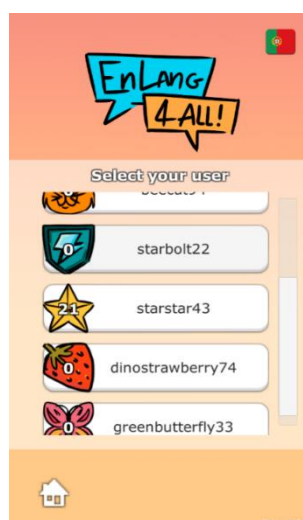


Figura 14. Ecrã de seleção de utilizador para início do jogo

3.1.4.2. Criação de utilizador

No processo de criação de utilizador novo, o utilizador da aplicação deverá escolher no primeiro ecrã um ícone à sua escolha e a seguir deverá escolher dois números. No terceiro ecrã surge o ícone e os números escolhidos. Se o utilizador não estiver satisfeito pode a qualquer momento retroceder e criar outro. Caso o utilizador desejar voltar para o ecrã principal, ao pressionar o ícone da casa, do canto inferior esquerdo, este será reencaminhado para o ecrã principal. A confirmação de criação de utilizador é dada ao pressionar “Start” e é inicializado o ecrã para seleção de tópicos de estudo.

O esquema utilizado para criação de utilizador e geração de nome de utilizador com base em números e ícone escolhidos pelo utilizador deve-se à experiência de uniformização da complexidade de sessões de utilizador e preservação da identidade dos utilizadores, sendo simples tanto para um utilizador mais jovem como para um utilizador mais velho. Um exemplo da utilização desta modalidade de identificação de sessões pode ser observada no estudo de Assal, Imran, & Chiasson (2018), em que investigam a memorabilidade sobre adultos e crianças a usar palavras passas gráficas, no contexto da dificuldade que as crianças têm para utilização de palavras-passe e sugere-se a utilização de palavras passas gráficas complementadas com uma interface mais adaptada ao público mais jovem que ajudem na construção de uma identificação através de uma configuração faseada e linear com escolha de elementos associados à palavra-passe.

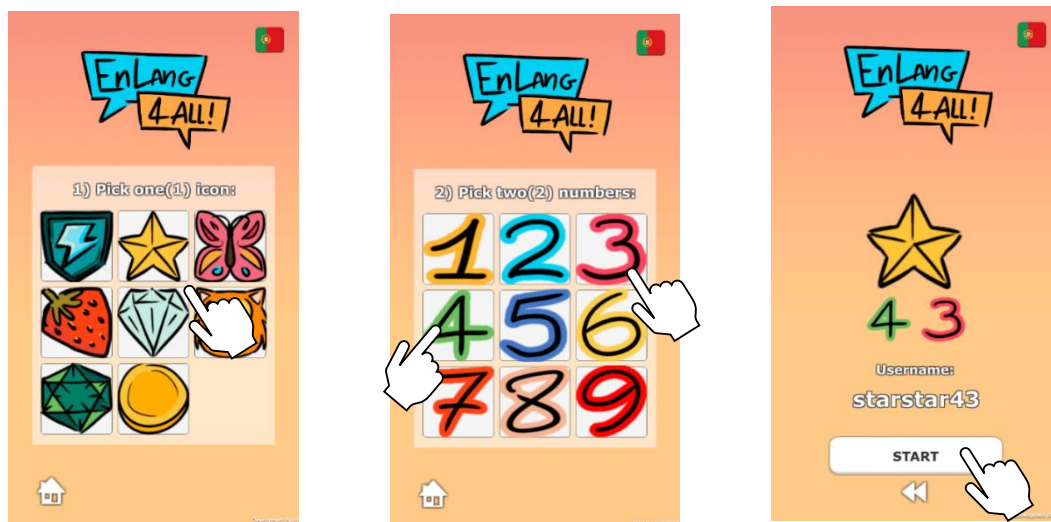


Figura 15. Sequência de ecrãs para criação de utilizador e confirmação

3.1.4.3. Ecrã do Menu dos Jogos

No protótipo do jogo foram definidos dois níveis de dificuldade, cujos ecrãs de seleção de jogo (ver figura 16) podem ser acedidos após o início de sessão de utilizador (ver figura 15). Os níveis estão constituídos pelos seguintes tópicos de estudo:

- Nível 1: Horas, Pronomes (Sujeito e Objeto) e Vocabulário;
- Nível 2: Preposições (Lugar e Movimento), Horas, Vocabulário e Determinantes (Possessivos e Ordinais);

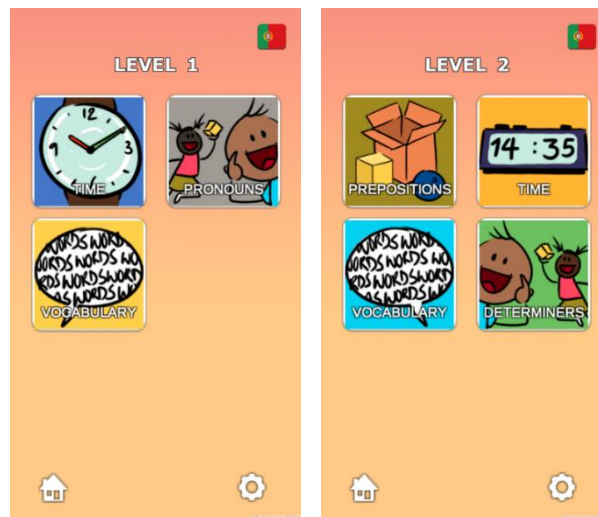


Figura 16. Ecrãs de Tópicos de Estudo, Nível 1 e 2

Nesta versão a roda dentada, no canto inferior direito, leva a qualquer momento para o Ecrã de Configurações, exceto durante um jogo.

3.1.4.4. Ecrã de Configurações

No ecrã de configurações (ver figura 17) é possível alterar: o Nível de dificuldade, ativar ou desativar a Descrição em áudio, o Número de questões, mudar o Tema (visual) da aplicação, a Velocidade de resposta e poderá ainda “Remover utilizador”. As configurações escolhidas foram pensadas na adaptabilidade e acessibilidade da aplicação ao utilizador. Por cada elemento das configurações, o utilizador poderá alterar as definições correspondentes ao tocar no grande botão, as suas alterações serão guardadas assim que passar para outro elemento ou pressionar “Save and Exit”.

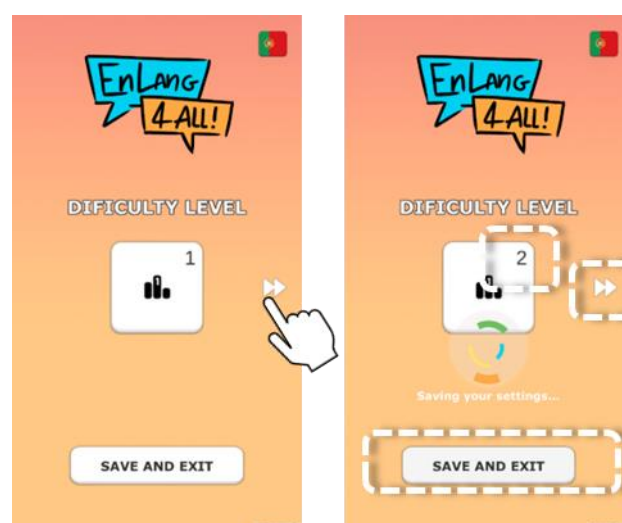


Figura 17. Sequência de ecrãs de Configurações

3.1.4.5. Remover utilizador

Assim como para Configurações, o utilizador deve pressionar o botão do meio para eliminar conta e confirmar a sua ação na modal com “Delete” ou com “Cancel” se mudar de ideias.

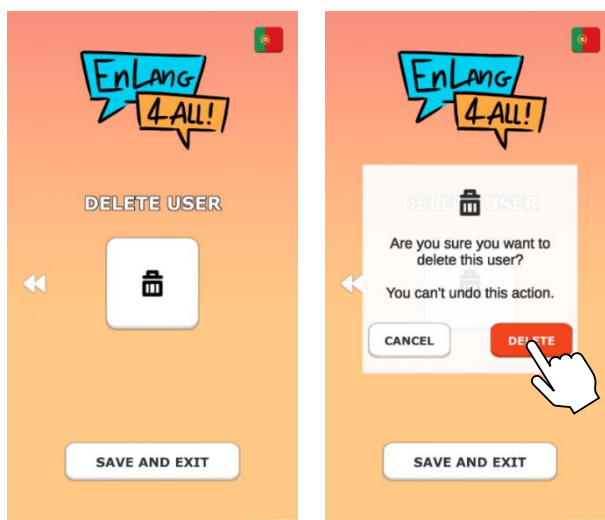


Figura 18. Sequência de ecrãs para “Remover utilizador”

3.1.4.6. Ecrã de Submenu dos Jogos

Para alguns jogos, EnLang4All tem 2 variantes para o utilizador explorar. Os botões encaminham para o subtema escolhido. A seta para a direita do canto leva ao Ecrã Menu dos Jogos. A roda dentada do canto leva ao Ecrã de Configurações.

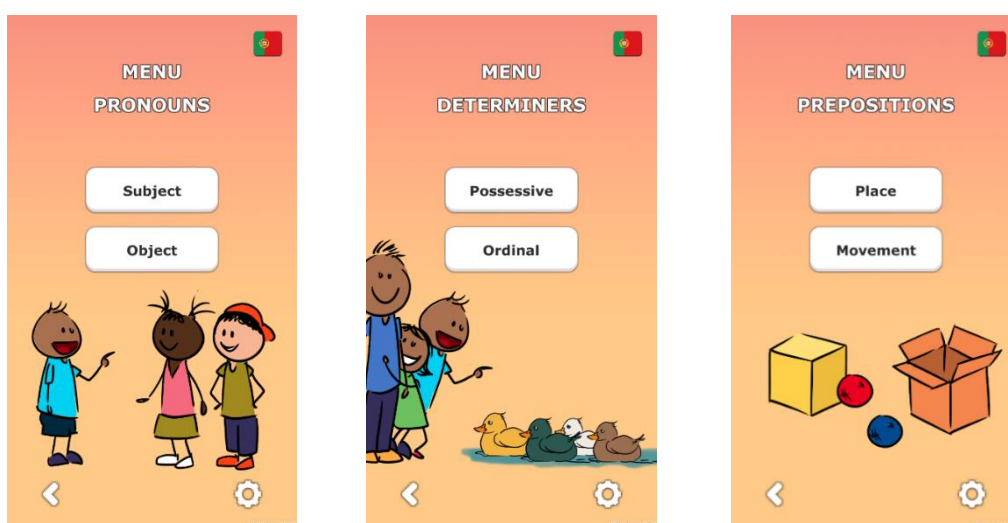


Figura 19. Exemplos de ecrãs de submenus dos Jogos

3.1.4.7. Jogos (Estrutura base)

No ecrã de pré-visualização são apresentados exemplos de uso de cada palavra do tópico de estudo. O botão “Back” leva-nos ao ecrã anterior e o “Start Game” inicia o jogo. Durante o jogo, quando se acerta, a sua resposta ficará a verde; quando se erra, a resposta ficará vermelha e simultaneamente a resposta certa ficará verde. O progresso do jogo é controlado a partir do indicador no canto inferior direito. (ver figura 20)

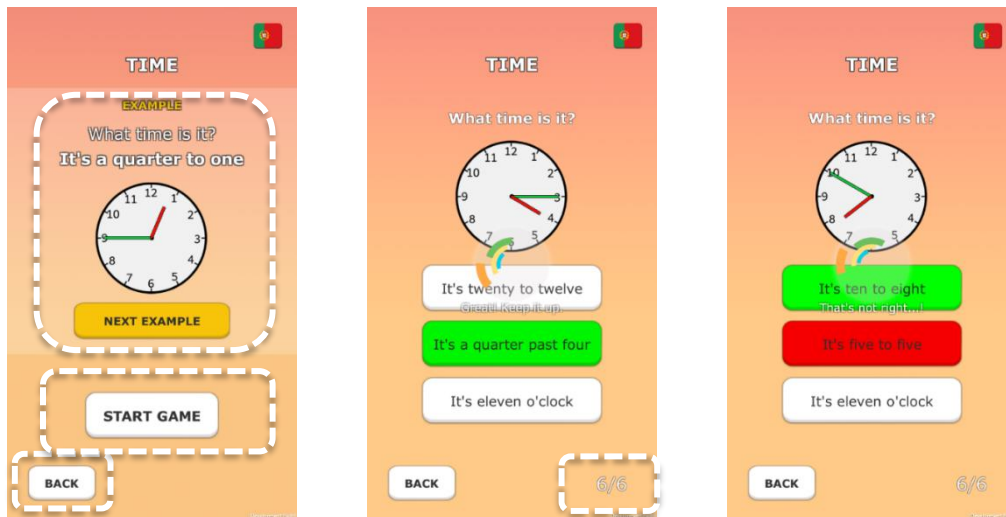


Figura 20. Sequência de ecrãs com a estrutura base do jogo EnLang4All

No final de cada partida é apresentado o resultado de jogo com o número de respostas certas e erradas (ver figura 21).



Figura 21. Ecrã de fim de jogo

3.1.4.7.1. Jogo das Horas

Neste jogo existe a variante do relógio analógico e do relógio digital. Assim como no relógio digital, os ponteiros do relógio analógico também se posicionam para apresentar a hora correspondente à questão.

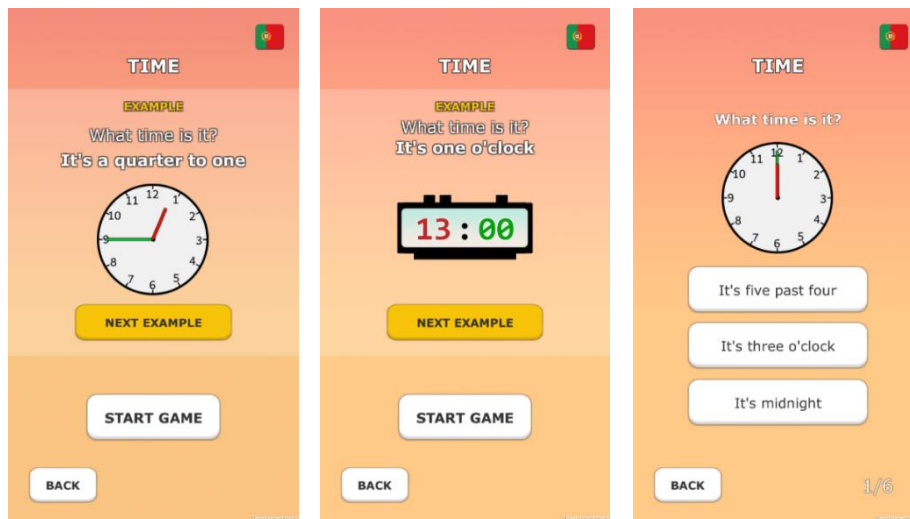


Figura 22. Ecrãs do Tópico de Estudo "Horas" (Analógico e Digital)

3.1.4.7.2. Jogo do Vocabulário

Neste jogo, diferente dos outros, existe a componente de som. O utilizador deverá pressionar o botão de altifalante para reproduzir o som correspondente à palavra do exemplo ou à palavra do botão correspondente.

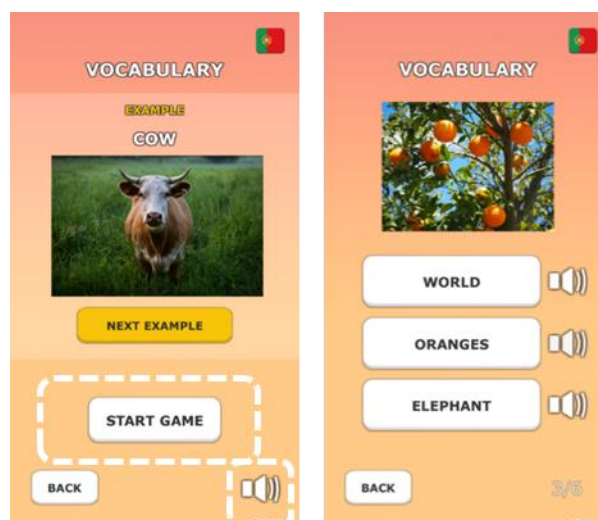


Figura 23. Ecrãs do Tópico de Estudo "Vocabulário"

3.1.4.7.3. Jogo dos Determinantes/Pronomes/Preposições

Os tópicos de estudo correspondentes aos Determinantes, Pronomes e Preposições partilham de um mesmo modelo de apresentação, que consiste na associação da frase que inclui a palavra certa à situação apresentada na imagem.



Figura 24. Ecrãs dos Tópicos de Estudo "Determinantes", "Pronomes" e "Preposições"

3.1.5. Base de dados, Cenas em Unity 3D e Scripts

Para fundamentar a aplicação EnLang4All é necessária uma base de dados com informação não só sobre os utilizadores e as suas definições de jogo, mas principalmente dados referentes aos temas de jogo, perguntas, as respetivas respostas a essas perguntas, os níveis de dificuldade (para sabermos onde encontramos os temas), que sem estes não temos uma aplicação funcional. Assim sempre que um utilizador adquira o .apk do jogo este trará toda a base do jogo em si, deixando só o espaço para o utilizador criar as suas contas e definições.

Como base de dados optamos pelo *SQLite*, pela sua portabilidade, utilização offline e local, e maior utilização entre os desenvolvimentos de aplicações móveis.

Na figura 25 é possível observar as tabelas correspondentes às entidades definidas da aplicação. A cada utilizador que é criado em *Players*, é criada para o mesmo uma entrada na tabela de *Config*, com as definições por defeito, e outras entradas na tabela de *GameLevels*, que cria 2 níveis de dificuldade para o jogador, sendo o nível 1 definido por defeito. Para facilitar a gestão e consulta dos dados foi utilizado o software *SQLite Expert Personal*.

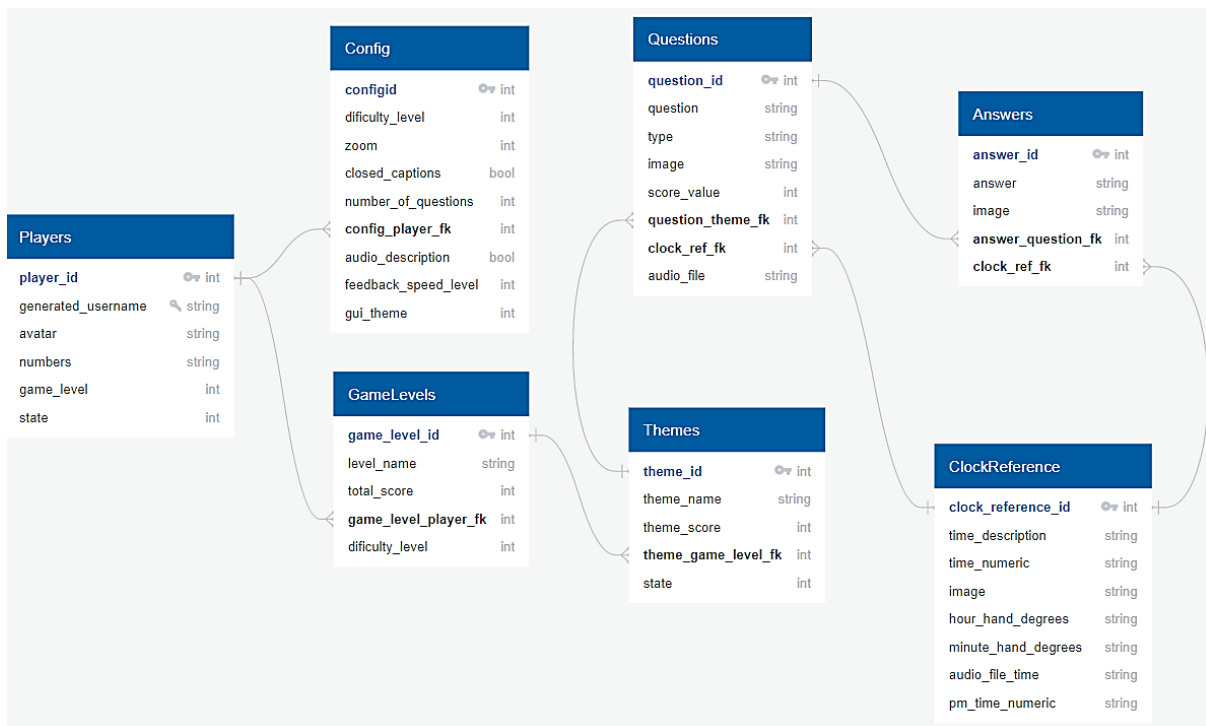


Figura 25. Modelo Entidade-Relação da Base de Dados criada para EnLang4All

De maneira a manter coerência por entre as várias cenas da aplicação, geridas pelo *Unity 3D*, incluímos uma classe *GameContext* que contem informação relevante a ser preservada, como os dados do utilizador, o idioma apresentado, as configurações do jogo e da aplicação (*URIs* de acesso a ficheiros e base de dados) e funcionamento da aplicação; que é inicializada sempre que acedemos ao ecrã principal, seja ao iniciar a aplicação, seja ao sair do fluxo de jogo.

Nas classes de script relativas à geração de conteúdo, são consultados os temas que estão disponíveis para o utilizador, atendendo o nível de dificuldade que este tem ativo, e são obtidas as questões e as suas respetivas respostas.

3.1.5.1. Estrutura de classes da aplicação

Foram desenvolvidos scripts para diferentes usos na ferramenta de desenvolvimento *Unity 3D*, desde gestão ne cenas de *Unity 3D*, que correspondem a ecrãs, ao próprio funcionamento do jogo de escolha múltipla das palavras com o seu som correspondente. A inicialização de cenas ou ecrãs, com o respetivo conteúdo de texto e imagem, é feita no *MainScreenHandler.cs*, e a gestão dos estados da aplicação com as definições específicas por utilizador é controlada através do *GameContext.cs*. Estas duas classes são as mais chamadas durante o jogo, especificamente sempre que cada cena é renderizada. A mecânica de jogo de escolha múltipla dos diferentes tópicos de estudo é definida em *ClockUI*, *DigitalClockUI* e *WordMatchUI*. Foi necessário criar mecânicas específicas para as duas variantes de Jogo das Horas, analógica e digital, que requerem tratamento especial da informação para converter nos relógios apresentados em jogo. Os restantes tópicos de estudo foram mais coerentes

com uma mecânica reaproveitada de associação de imagem às palavras destacadas dentro de uma frase. Um script necessário para gerir as traduções e texto da interface é o *LanguageManager*, que permite fazer um mapeamento do texto com o nome da variável que o representa. Os restantes scripts são importantes na geração de layout adequado e comportamento dos elementos da interface de utilizador.

Abaixo estão listadas todas as classes da aplicação divididas por área de funcionamento.

- Inicialização:
 - MainScreenHandler.cs;
 - GameContext.cs;

- Jogo:
 - ClockUI.cs;
 - DigitalClockUI.cs;
 - WordMatchUI.cs;

- Tradutor:
 - LanguageManager.cs;

- Áreas de seleção em grelha (Menus e Criação de jogador):
 - GridListManager.cs;
 - UserConfigHandler.cs;
 - PlayerGameHandler.cs;

- Áreas de seleção em lista (Seleção de jogador):
 - UserScreenManager.cs;

- Configuração de jogo:
 - GameConfigGridScreenHandler.cs;

- Auxiliares:
 - ButtonText.cs;
 - GridButton.cs;
 - LoadingCircle.cs;

3.1.6. Ecrãs finais da aplicação: Apresentação, mecânica e alterações

Após serem feitas as devidas alterações atendendo ao estado da arte do presente trabalho de investigação o resultado da aplicação tornou-se ligeiramente diferente no que toca à dimensão, escolha e posicionamento dos elementos de navegação, assim como o próprio layout, que foi trabalhado para possuir um comportamento responsivo ao ecrã e preservar a legibilidade. O jogo está subdividido por tópicos de estudo da LI e está estruturado em questões de escolha múltipla, de respostas com palavras para associação com as perguntas, que são apresentadas em frases por completar, figuras e números, com componente de som associada a cada palavra. Cada utilizador tem possibilidade de criar uma conta pessoal, identificada por símbolos e números que geram um nome de utilizador único e simplificado para facilitar a identificação do utilizador de qualquer faixa etária, a que é associado o registo e progresso do jogo. Para permitir uma personalização do jogo mínima para os utilizadores, nas definições foi disponibilizada a opção de adaptar o tempo de resposta do jogo, número de questões, cor de fundo e a opção de remover a conta de utilizador. Adicionalmente, a partir de todos os ecrãs, é possível aceder a um manual de utilização correspondente a diferentes processos, tais como a criação de utilizador, ou como terminar um jogo sem perder o progresso já alcançado. Para a segurança de ação dos utilizadores foram asseguradas mensagens de confirmação em momentos cruciais de jogo que permitam ao utilizador confirmar se quer mesmo efetuar uma ação irreversível.

3.1.6.1. Cabeçalho e rodapé

Foram definidas áreas fixas do ecrã para o cabeçalho e para o rodapé, contrastadas para destacar do conteúdo, para proporcionar a implementação de Heurísticas de Nielsen como Navegação, Ajuda, Design, e Consistência e Padrões.

O cabeçalho, além do botão de mudança de idioma da aplicação, passou a apresentar o título do ecrã e a informação da pontuação do jogador ativo. A adição da informação da pontuação no cabeçalho foi pertinente para assegurar as qualidades de Inteligibilidade e Clareza para o utilizador esteja a par do seu progresso em jogo. Esta informação anteriormente, no protótipo, só estava disponível da lista de jogadores (ver figura 26), sobre o ícone, e no ecrã de carregamento dos Tópicos de Estudo.

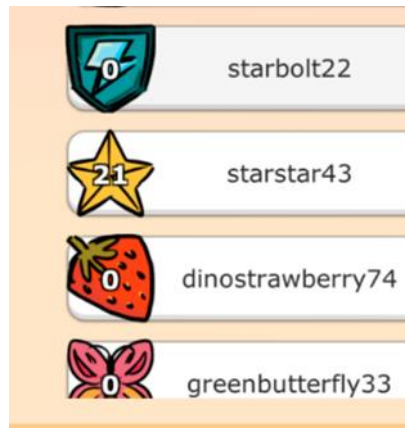


Figura 26. Pontuação dos jogadores, versão protótipo EnLang4All

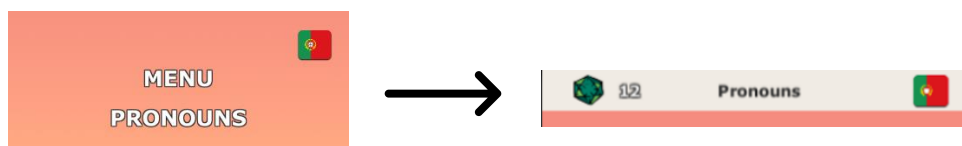


Figura 27. Cabeçalho da aplicação EnLang4All, versão protótipo vs. versão final

O rodapé, foi seccionado para aglomerar alguns dos botões que anteriormente estavam dispostos na mesma área que o conteúdo, mas que não faziam parte do contexto, tal como o botão de retroceder e botão de acesso a configurações. Do mesmo modo foram movidos para esse rodapé botões principais para libertação de espaço para conteúdo, que foram destacados como botão redondo e amarelo centrado, com um ícone distinto por ação associada. O botão de ajuda e de acesso a configurações passaram a estar sempre acessíveis.

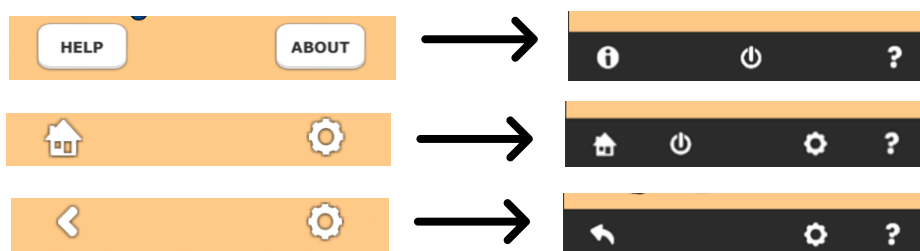


Figura 28. Rodapé da aplicação EnLang4All, versão protótipo vs. versão final (exemplos sem botão principal)

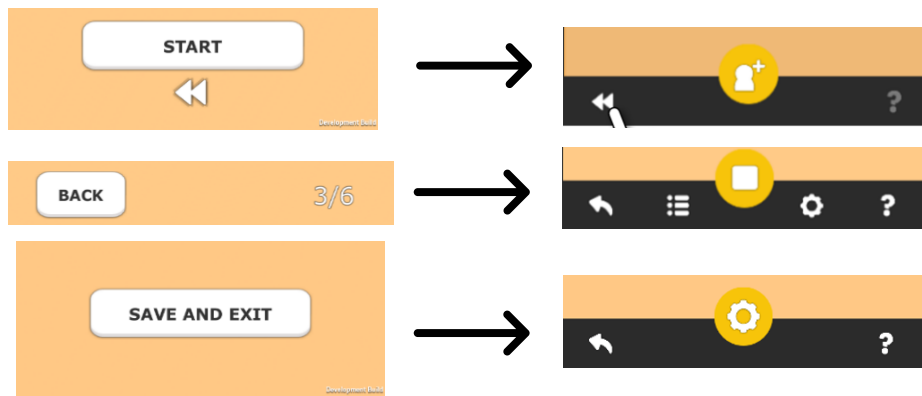


Figura 29. Rodapé da aplicação EnLang4All, versão protótipo vs. versão final (exemplos com botão principal)

Outro elemento que foi possível encaixar no rodapé anexado ao botão principal foi o *Loader*, ou a animação de feedback de carregamento. Esta escolha foi harmonizada com a próprio botão principal que pela sua nova posição no ecrã fez concordância com a Heurística de Feedback e Design, facilitando assim a transmissão de informação de estado do sistema sem sobrepor nem desrespeitar outros elementos relevantes.

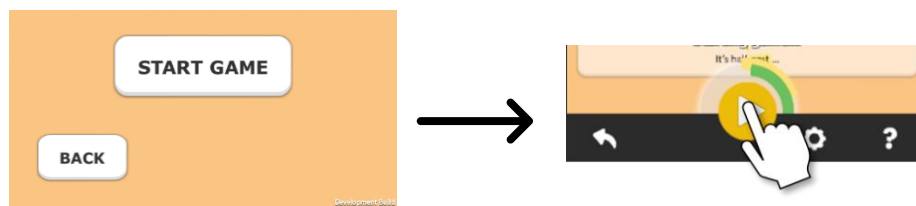


Figura 30. Rodapé da aplicação EnLang4All, versão protótipo vs. versão final (exemplos com botão principal e Loader)

3.1.6.2. Criação de utilizador

O fluxo de criação de jogador novo mantém-se inalterado em comparação com a versão preliminar apresentada no capítulo 3.1.4.2, consistindo de ecrãs, representados na figura 31, de seleção de um ícone e dois números que irão gerar um nome de utilizador. Esse nome de utilizador gerado é único tem o objetivo de ser fácil de memorizar e identificar. Ao confirmar no botão principal, no ecrã à esquerda na figura 33, a conta é criada e a aplicação encaminha o jogador para o ecrã principal com os tópicos de estudo. Caso o utilizador não esteja satisfeito com o nome gerado, pode retroceder e refazer o processo, tal como ilustrado na figura 32.

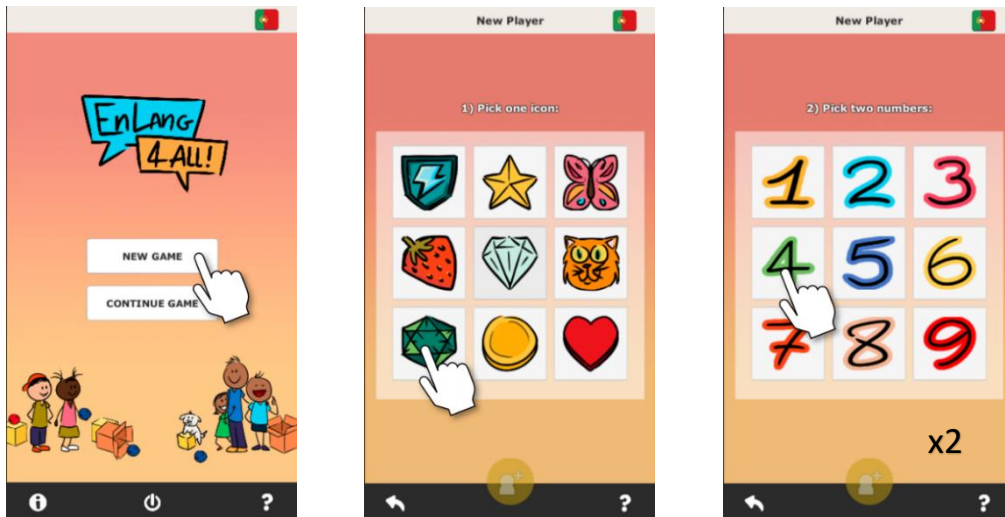


Figura 31. Sequência de ecrãs de Criação de utilizador para seleção de ícone e números

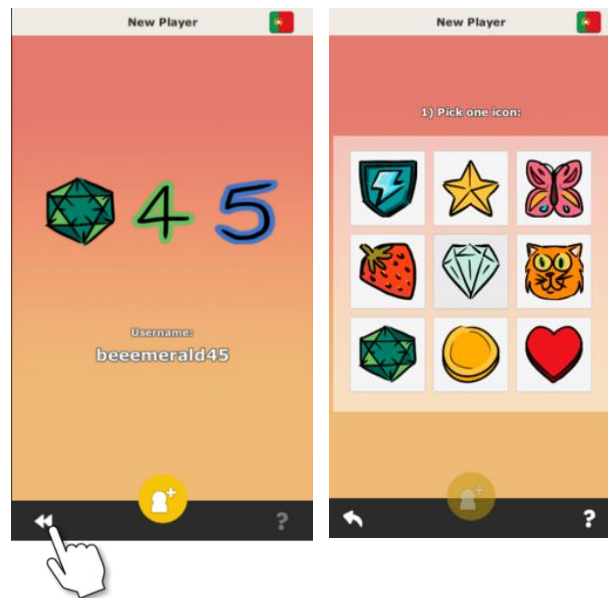


Figura 32. Sequência de ecrãs de Criação de utilizador para descartar o nome de utilizador gerado e refazer o processo

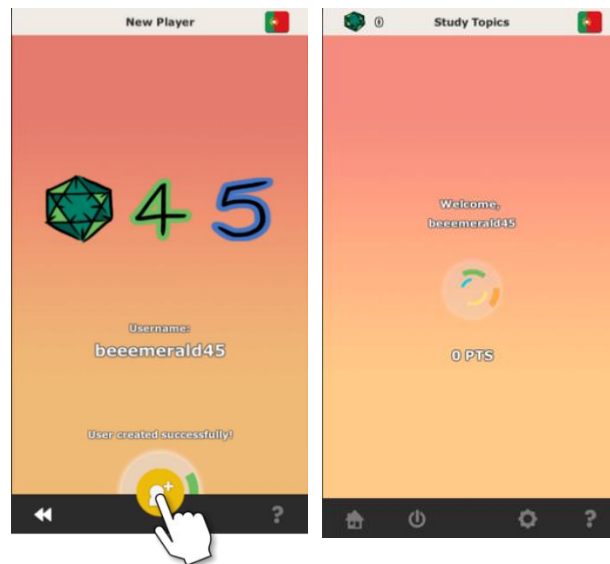


Figura 33. Sequência de ecrãs de Criação de utilizador para confirmação e criação de conta de utilizador

3.1.6.3. Como jogar

Para jogar, o utilizador deverá aceder à sua conta, escolher um Tópico de Estudo, e o subtópico correspondente, se houver essa opção.

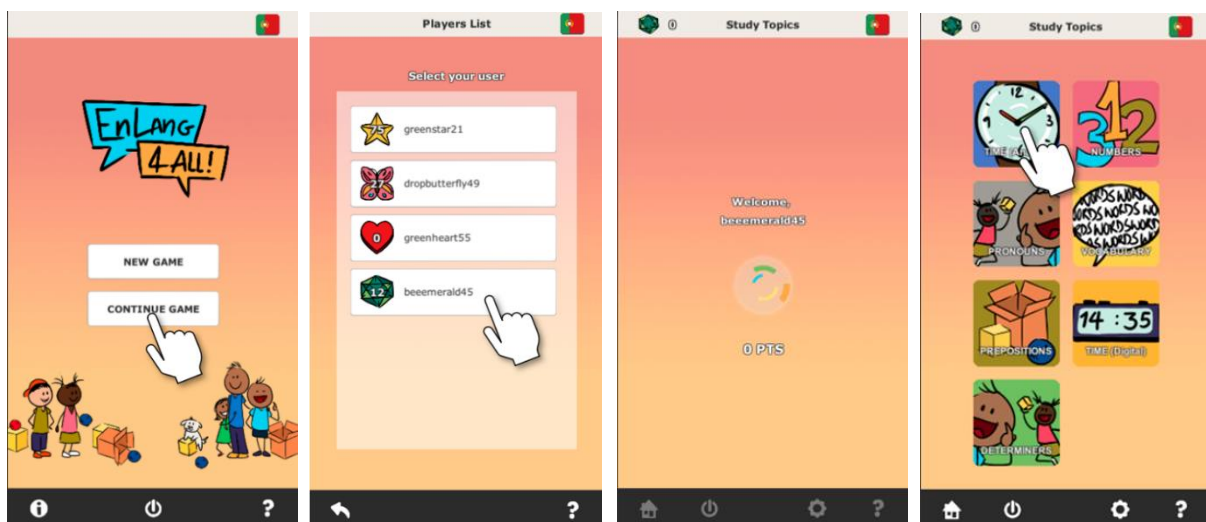


Figura 34. Sequência de ecrãs de seleção de jogador e acesso ao Ecrã de Tópicos de Estudo

Com o Tópico de Estudo selecionado é apresentado o ecrã de demonstração do tópico (Figuras 35 e 36). Após pressionar o botão principal (▶) a aplicação reencaminha para o ecrã de jogo, onde são apresentadas as questões de escolha múltipla, com os seus respetivos sons de pronúncia da palavra destacada.

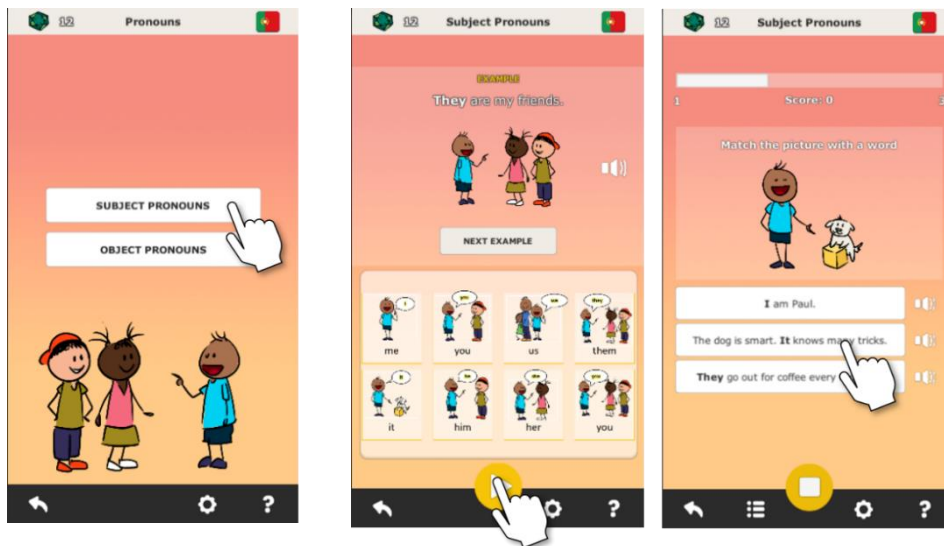


Figura 35. Fluxo de início de jogo, no tópico dos Pronomes, com o ecrã de seleção de subtópico, ecrã de demonstração e ecrã de jogo

Na pré-visualização do jogo manteve-se a estrutura inicial de apresentação de exemplos, área 1 da figura 36, a diferença desta versão com a versão do protótipo foi tornar transversal a funcionalidade de reprodução de som, que anteriormente só estava integrada em Vocabulário, a todos os Tópicos de Estudo. Outro elemento que foi possível integrar foi o conteúdo teórico ou ilustração do tema, na área 2, onde outrora estava o botão de início do jogo e de retrocessão. De acordo com a nova estrutura de rodapé descrita na secção 3.1.6.1., o botão de início de jogo passa a estar localizado no rodapé na forma do botão circular amarelo, como botão principal, e a sua interação despoletará o *Loader* com o feedback de estado de carregamento do ecrã e reencaminhará a aplicação para o Ecrã de Jogo.

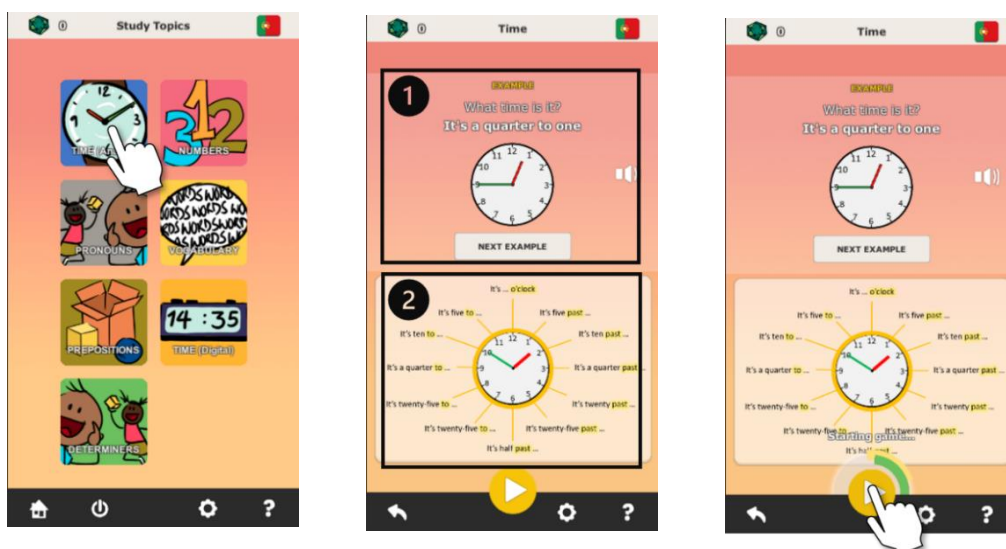


Figura 36. Ecrã de pré-visualização de Tópico de Estudo

Em comparação com a versão preliminar, a versão final apresentada aos utilizadores de teste não tem distinção de nível de dificuldade nem separação de Tópicos de Estudo, permitindo assim visualizar todas as opções num só ecrã. Preservou-se o agrupamento de subtópicos, como por exemplo um Tópico só de Pronomes estar subdividido em Pronomes de Sujeito e Pronomes de Objeto, que é o caso ilustrado na figura 35.

3.1.6.4. Controlos dentro do jogo

O Ecrã de Jogo sofreu também alterações relevantes e frutíferas com a implementação dos conceitos de usabilidade e reformulação da estrutura da interface. Começando pela substituição do número de questões respondidas face ao número total de questões despercebido no canto inferior direito (1) por uma barra de progresso no topo da área de conteúdo, que adicionalmente foi complementada com um contador de pontos que é atualizado na medida que são respondidas as questões. Outra adição foi a dos botões de áudio (2), que passaram a acompanhar os botões de opções de resposta que anteriormente no protótipo só estavam integrados no Tópico de Estudo de Vocabulário. Esta uniformização permite-nos incrementar a coerência nos ecrãs de jogo.

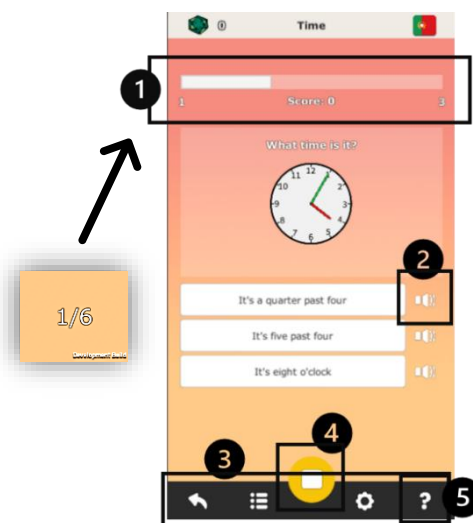


Figura 37. Elementos da interface atualizados no Ecrã de Jogo em EnLang4All

Como já referido no início desta secção, em 3.1.6.1., a definição de um rodapé permite providenciar maior controlo ao utilizador, e este cenário não é exceção para o Ecrã de Jogo. Mesmo munindo o utilizador de opções de retrocessão para Ecrã de Pré-visualização ou Ecrã de Tópicos de Estudo, ou do botão de Configuração de jogo (3), ou com o botão de Ajuda (5), ou mesmo com a opção de parar o jogo no botão principal (■) (4), estas chamadas para ação estão protegidas por janelas de confirmação (figura 38) pois são ações irreversíveis. Esta funcionalidade é relevante para congruência com a Heurística de Nielsen de Prevenção de Erros. Neste caso, sem possibilitar ao utilizador a confirmação da sua decisão ou erro, a aplicação poderia causar a perda de progresso e pontos acumulados em jogo.

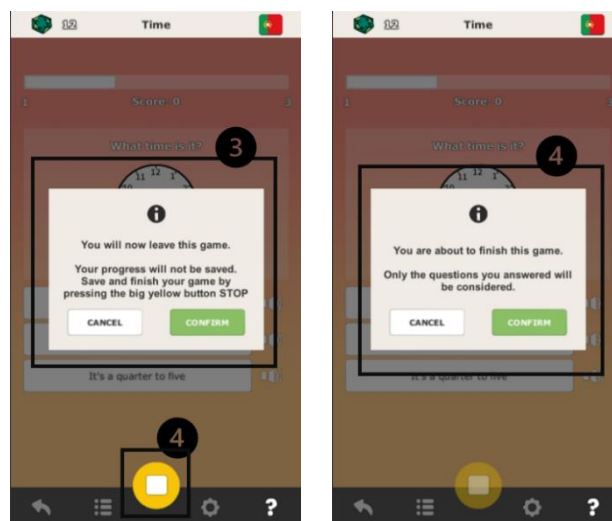


Figura 38. Janelas de confirmação de ação: Abandono de jogo(esq.) e Paragem/Conclusão do jogo(dir.)

Caso o utilizador escolha algum dos botões de retrocessão surgirá a janela de confirmação (3) de abandono do jogo, ou seja, todo o progresso será perdido caso assim o preferir. Caso contrário, o utilizador deseje guardar os pontos acumulados nesse jogo é proposto parar o jogo com o botão principal (■), que propositadamente não é desativado com os restantes botões do rodapé (além do botão de Ajuda, que pela Heurística de Nielsen, deverá estar sempre acessível).

Quando o utilizador para o jogo (■) também surge a janela de confirmação (4) para validar se este tem certeza da sua decisão ou erro.

A mecânica de jogo base, de seleção de resposta relativa à questão apresentada com feedback visual de estar certo ou errada com as cores nos botões, respetivamente, verde ou vermelha, mantém-se igual à da versão do protótipo.

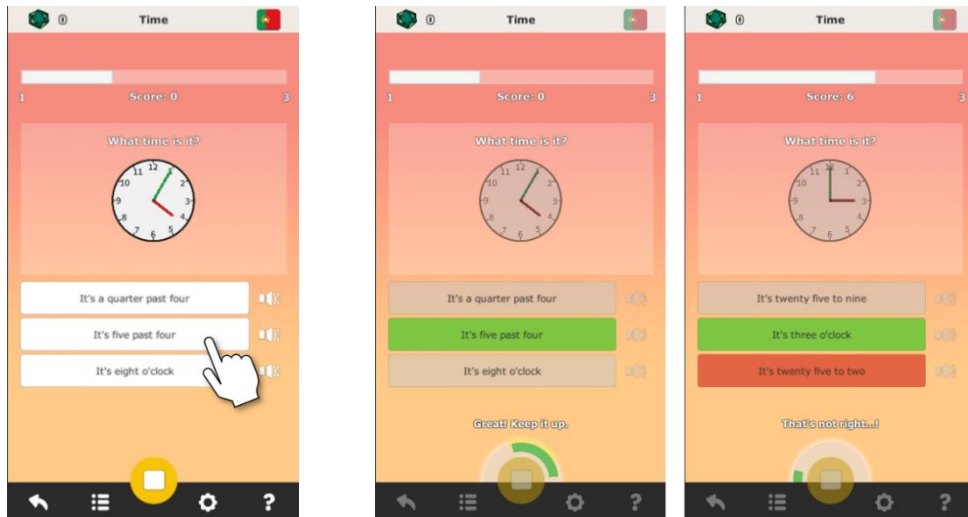


Figura 39. Ecrã de Jogo: seleção de resposta, resposta certa escolhida e resposta errada escolhida

O ecrã de feedback de jogo, ou desempenho de jogo, sofreu também uma reestruturação, apresentando os pontos acumulados na jogada e um gráfico de barras empilhadas para melhor legibilidade do número de respostas dadas corretas as face às incorretas. Neste ecrã, por ter duração definida até redirecionar para outro ecrã, os botões de rodapé ficam todos inativos.

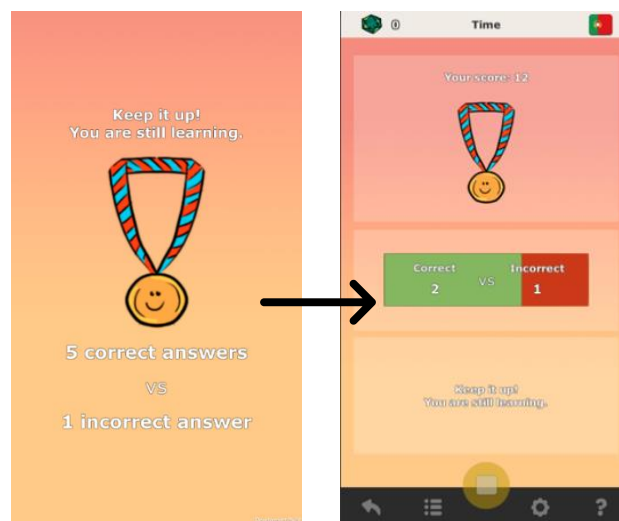


Figura 40. Ecrã de feedback ou desempenho de jogo, versão protótipo vs. versão final

3.1.6.5. Mecânicas e funcionalidades inalteradas

Dois mecânicas e funcionalidades permaneceram inalteradas na versão final em comparação com a versão protótipo. A funcionalidade de mudança de cor de fundo foi inicialmente pensada para principalmente apoiar utilizadores daltónicos, que teve de ser deixada de lado por estar fora das possibilidades de execução no projeto, ficou como uma funcionalidade de carácter estético.

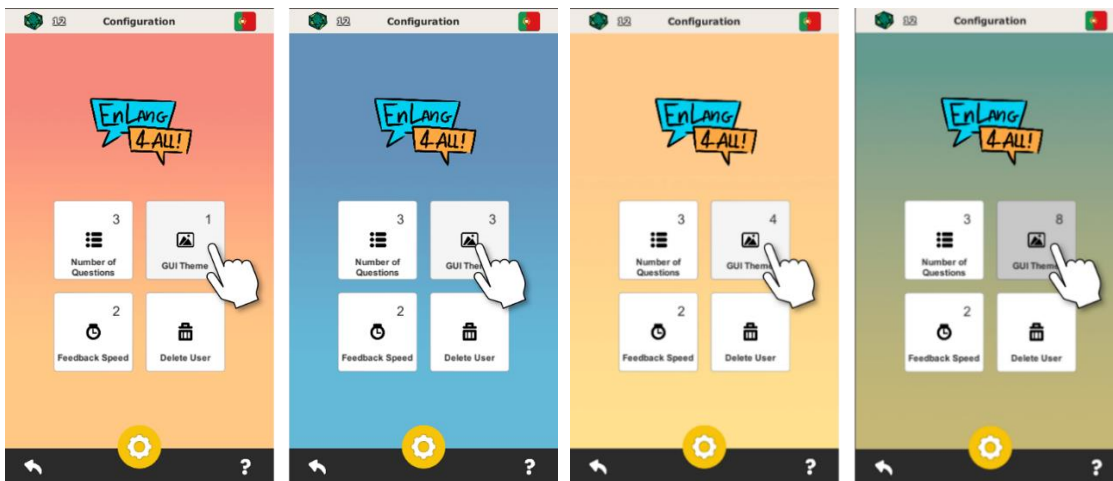


Figura 41. Ecrãs com exemplo de tema de cores alterados

A funcionalidade de mudança idioma da interface da aplicação, por sua vez, também inalterada, é uma ferramenta auxiliar para utilizadores que não consigam interpretar o texto dos botões na LI e também ajudar na compreensão e associação das traduções do texto na interface.

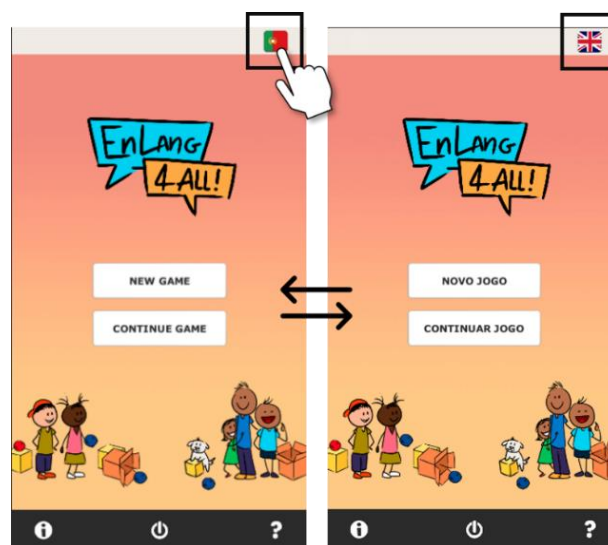


Figura 42. Ecrã principal com a funcionalidade de mudança de idioma

3.1.6.6. Remover utilizador

A eliminação de conta de utilizador não sofreu alterações, tendo ficado muito similar à versão apresentada no protótipo. A partir desde layout de janela de confirmação é que foram construídas as restantes novas janelas de confirmação em vários processos da aplicação EnLang4All.

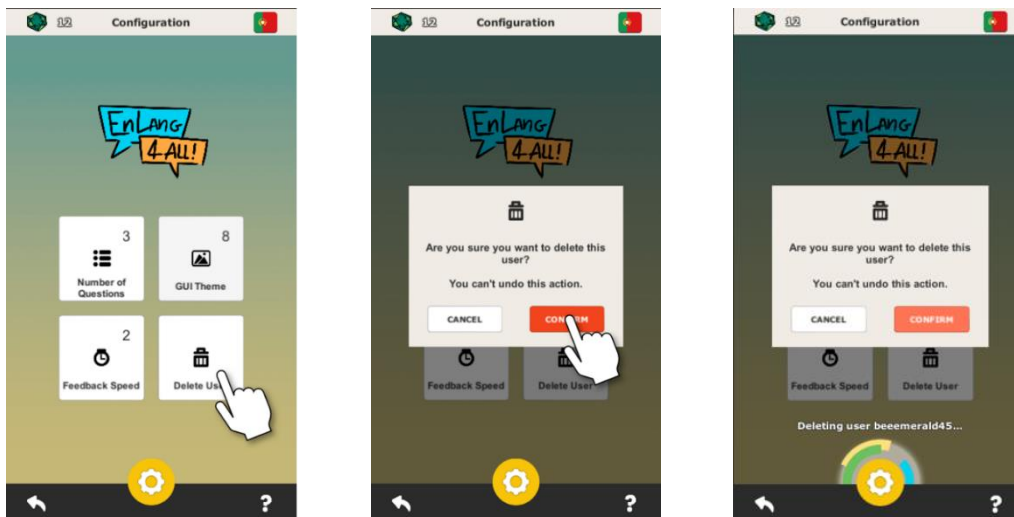


Figura 43. Sequência de ecrãs para Remover utilizador

3.1.6.7. Ecrã de Configurações

O layout da interface nas Configurações foi o que sofreu alterações maiores, tendo também a sua mecânica simplificada. Testes informais com o protótipo revelaram tendência entre os utilizadores não compreender como funcionavam os botões e as setas. O que tentou ser um layout minimalista e compacto tenha o seu conteúdo oculto e de nenhuma intuitividade. Algumas configurações da aplicação que na altura estavam em futuro desenvolvimento foram removidas, sobrando então 3 configurações, nomeadamente o número de questões por jogo, cor do fundo da interface de utilizador e velocidade de resposta da aplicação. A razão por detrás destas configurações específicas está a lista de guias de acessibilidade para videojogos (*"Game accessibility guidelines | Full list," n.d.*) que também explica a relevância de permitir aos utilizadores configurar a aplicação à sua medida de modo a proporcionar uma experiência de jogo mais confortável e apelativa. (Ellis et al., n.d.)(Yuan et al., 2011)

Preservou-se a forma com que se alteram os níveis de configuração, indicados no canto superior direito do botão, pressionando as vezes necessárias o botão referente à configuração (1).

Sendo que este ecrã é acessível a qualquer altura do jogo, ao retroceder (3) o utilizador regressará ao sítio onde parou, no entanto, essa ação não guarda alterações feitas nas Configurações e a janela de confirmação informa isso ao utilizador. O botão central principal (4) é mantido ativo como pista, acompanhando a informação da janela, para guardar as alterações feitas. Após serem guardadas as alterações o utilizador é reencaminhado para o ecrã que deixou antes.

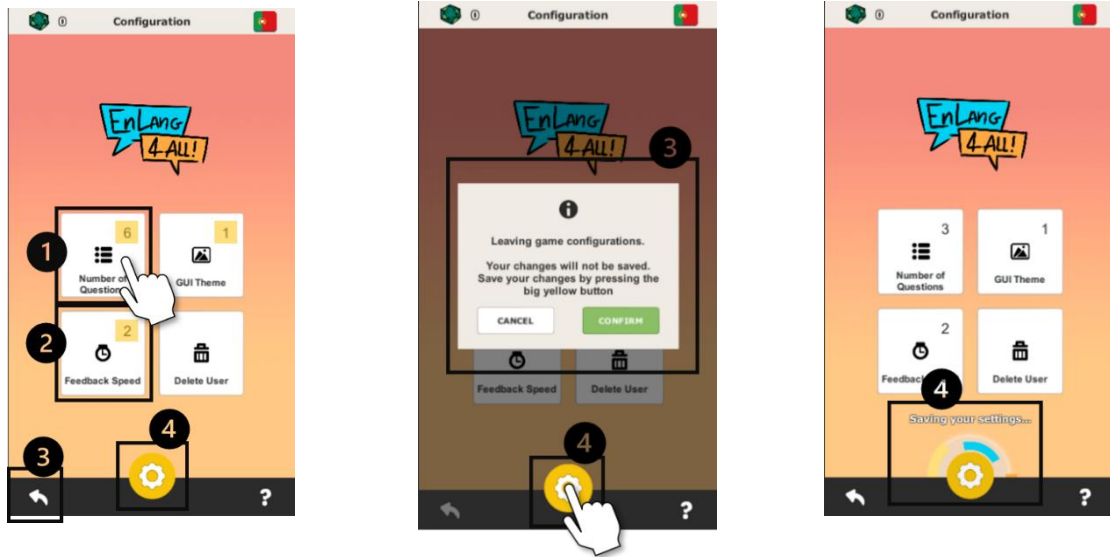


Figura 44. Ecrã de configurações e as suas funcionalidades

3.1.6.8. Responsividade

Para ecrãs diferentes de dispositivos diferentes dispõem informação e elementos da interface de forma mais confortável possível para leitura ao utilizador. Na figura 45, representada a seguir, podemos observar alguns exemplos de orientação vertical e horizontal da aplicação En-Lang4All num tablet de resolução 1536 x 2048, face às capturas de ecrã feitas num smartphone de resolução 720 x 1280 apresentadas anteriormente neste documento.

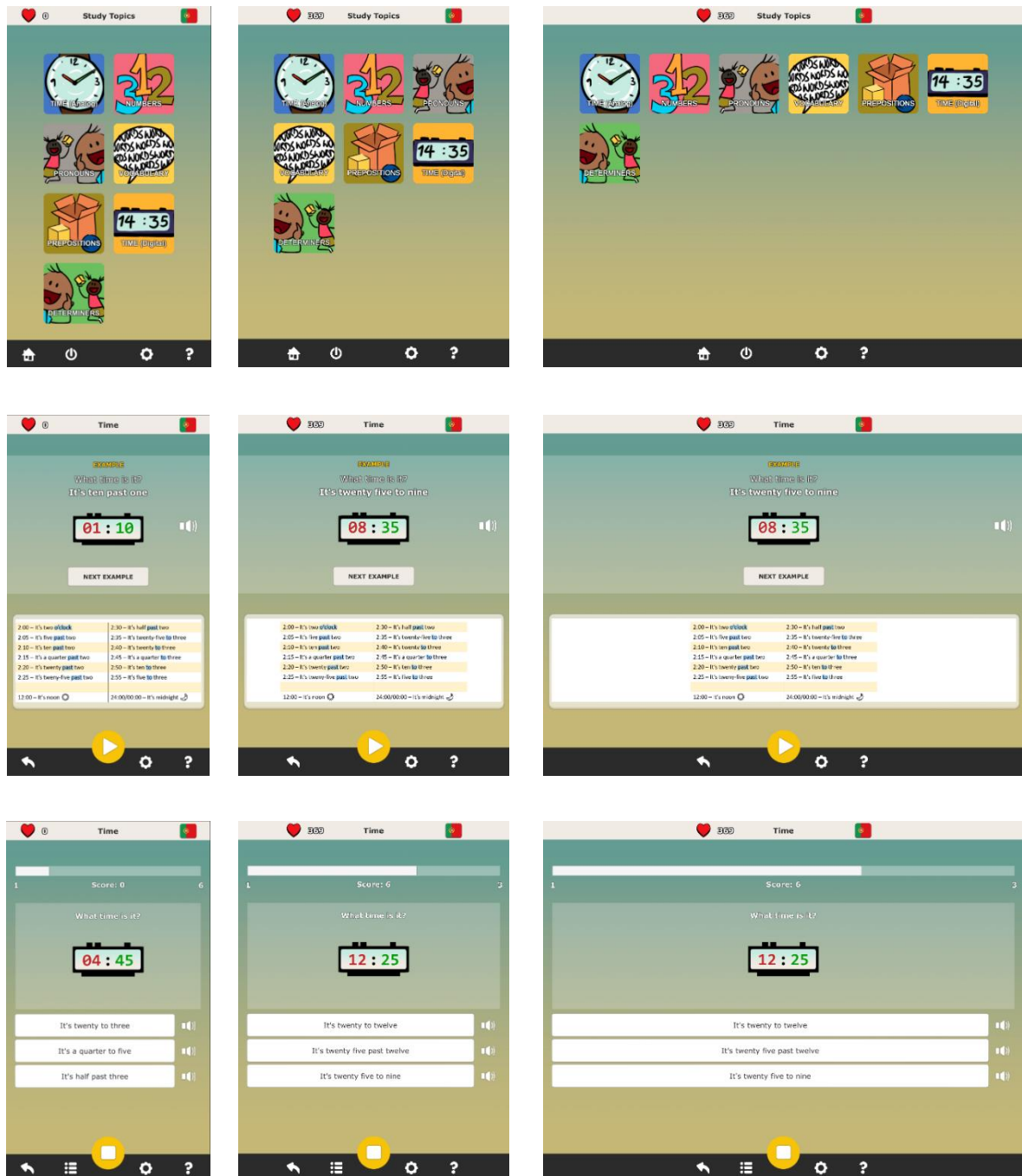


Figura 45. Exemplos de Ecrãs de Tópicos de Estudo, Pré-visualização e Jogo em diferentes resoluções e orientações de ecrã

3.1.7. Mapa de navegação



Figura 46. Mapa de navegação final de EnLang4All

3.2. Testes de usabilidade

3.2.1. Pré-avaliação

Para avaliar os conceitos de usabilidade implementados pelo desenvolvimento do jogo e compreender qual foi a experiência de jogo dos utilizadores foi elaborado um questionário abordando os principais componentes de jogo. De modo a testarem o jogo, os voluntários teriam de cumprir os requisitos mínimos de possuir um dispositivo móvel com o sistema operativo Android e um espaço mínimo disponível de 75MB para instalação da aplicação. Cumprindo os requisitos mínimos, foi solicitado aos utilizadores voluntários que testassem a aplicação, explorando livremente as funcionalidades, mas garantindo que passassem pelas seguintes tarefas que seriam posteriormente relevantes para a análise:

- Criação de um jogador novo (na opção “Novo Jogo” ou “New Game”);
- Exploração e jogo de pelo menos 3 (três) tópicos de estudo;
- Mudança de idioma da interface;
- Alteração das definições ao critério do utilizador (Número de questões, Velocidade ou Tema de cores da aplicação);
- Tentativa de voltar ao ecrã anterior a meio do jogo;
- Tentativa de parar um jogo (ou seja, deixá-lo inacabado, mas sem perder o progresso);

Também foi solicitado que o utilizador voltasse a jogar posteriormente (horas ou dias depois da primeira utilização) para obtermos alguma avaliação relativamente a capacidade de retenção de conhecimento proporcionada pela aplicação.

Depois de utilizarem a aplicação os jogadores então procedem ao preenchimento do questionário, plataforma *Forms do Google*, para partilhar as suas impressões do jogo. Este questionário tem o objetivo de possibilitar a extração de dados sobre o impacto do jogo sobre os utilizadores, e obter um parecer sobre o que na opinião deles poderia ser melhorado para benefício da experiência de utilização. Adicionalmente o questionário dará a saber pelas respostas dadas que elementos da aplicação foram mais relevantes durante a sua utilização, e também, a nível de conteúdo do jogo, que tópicos foram mais importantes e se houve algum tema que fez falta, para referência futura em caso de melhoria da aplicação. O respetivo guião pode ser consultado no Anexo B de “Anexos e Apêndices”.

3.2.2. Características dos utilizadores

Sendo este projeto decorrente no ano 2020, um ano marcado pelo distanciamento social, a realização de testes com utilizadores teve de ser limitada e o alcance teve de ser feito através de redes sociais de comunidades educativas, plataformas criativas e terceiros. Com acesso controlado, os utilizadores

voluntários tinham de introduzir o seu email pessoal para aceder à aplicação e ao manual de instruções. Com a aplicação descarregada no seu dispositivo móvel, proceder à instalação da mesma, e após a sua utilização responder ao questionário.

Foram totalizados 24 utilizadores, que testaram o jogo e responderam ao questionário. Através do questionário foi possível conhecer melhor os utilizadores, com algumas questões de carácter demográfico e hábitos relacionados com o uso de aplicações didáticas a tomar em consideração.

O público alvo do presente projeto não tem intervalo de idade específica, e este espectro de idades ficou refletido nos testes, como ilustrado no gráfico 1 relativo às idades dos utilizadores, salvo pelo intervalo de idades dos sete aos doze anos do qual não foi possível incluir na realização dos testes.

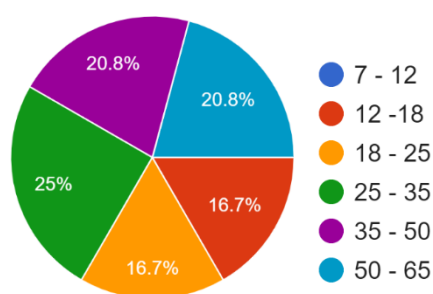


Gráfico 1. Idade dos utilizadores de teste EnLang4All

O nível de inglês dos utilizadores que se disponibilizaram para testar a aplicação, embora preferencialmente devia ser de nível não superior ao básico, obtivemos uma prevalência de utilizadores que afirmam que o seu nível é “Básico”, seguidos pelos grupos dos níveis “Intermédio” e “Compreende pouco”.

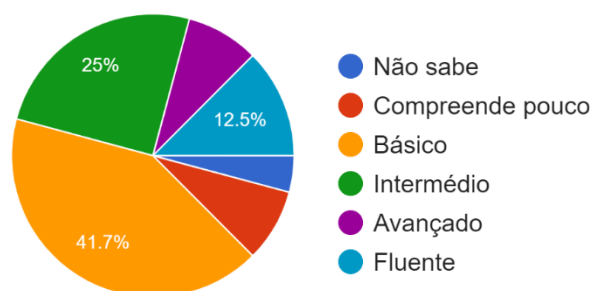


Gráfico 2. Nível de Inglês dos utilizadores de teste de EnLang4All

Dos dispositivos utilizados para testar a aplicação, 2 utilizadores testaram no tablet e os restantes testaram nos seus smartphones, o que permitiu obter feedback em relação à apresentação e funcionamento em outras resoluções de ecrã.

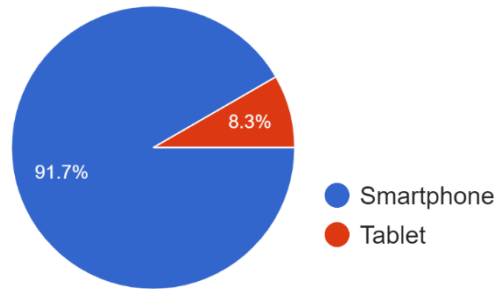


Gráfico 3. Dispositivo utilizado pelos utilizadores de teste

Dos vinte e quatro (24) utilizadores, 62.5% revelaram utilizar “algumas vezes” aplicações móveis para aprendizagem no geral.

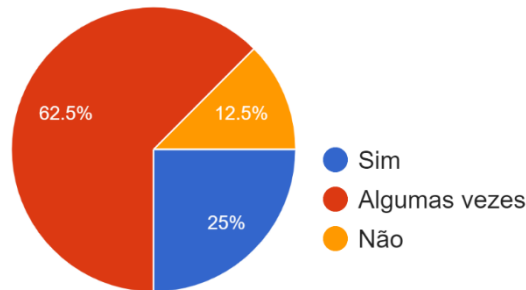


Gráfico 4. Uso de aplicações móveis para aprendizagem

Para o estudo da língua estrangeira, no Gráfico 5, a maior parte dos utilizadores inquiridos votou que tira proveito de conteúdos de entretenimento, nomeadamente música (66.7%) e livros (50%) que são geralmente mais acessíveis e utilizados o quotidiano. A seguir aos livros e música foram votadas em iguais proporções de 37.5% as quatro opções do contexto educativo, como as vídeo-aulas, as aulas presenciais, o material escolar e os jogos didáticos. Das minorias obteve-se por ordem decrescente de votos a comunicação com falantes nativos da língua estrangeira (20.8%), videojogos didáticos (16.7%) e por fim as séries e os filmes (total de 12.6%).

Que material costuma usar no estudo de língua estrangeira?

24 respostas

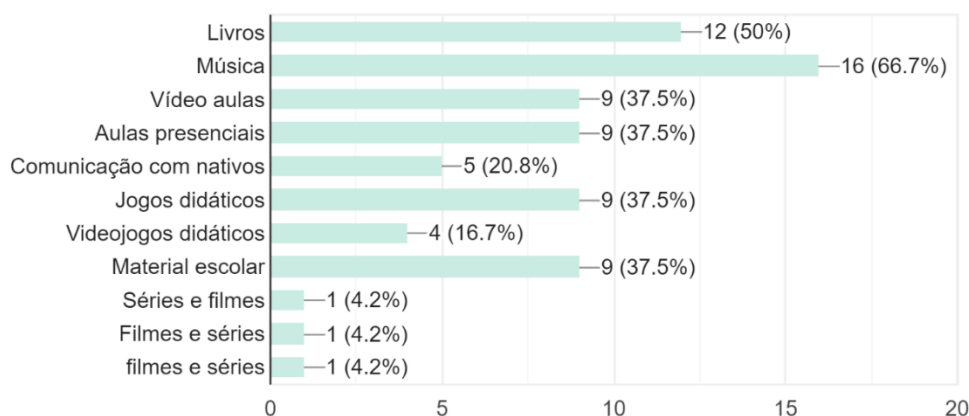


Gráfico 5. Material Utilizado para estudo de língua estrangeira

Desta secção, a informação agrupada sobre a idade, o nível de inglês e hábitos de uso de aplicações para aprendizagem irão ser de grande relevância para interpretação das respostas obtidas no questionário e levantamento de conclusões. Assim, por exemplo, terá maior peso na avaliação o input dos utilizadores que afirmam ter um nível de inglês igual ou inferior ao intermédio nas questões relacionadas com a Aprendizagem, e, a nível de hábito de uso de aplicações móveis didáticas, a experiência e literacia digital do utilizador será uma mais valia por podermos considerar a sua opinião mais crítica.

3.2.3. Questionário de usabilidade do jogo

O questionário de usabilidade do jogo EnLang4All está estruturado por maioritariamente questões com resposta por escala de avaliação (de 0 a 5) de modo a uniformizar o registo de respostas, e de forma a complementar o feedback com comentários livres do utilizador foram incluídas algumas perguntas de resposta aberta.

Além das questões de nível demográfico e de apreciação, o questionário inclui também questões diretamente relacionadas com as subcategorias de Usabilidade definidas pela ISO, sendo estas: Inteligibilidade, Apreensibilidade, Operacionalidade, Atratividade e Confiabilidade (“ISO 9241-11:2018(en), Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts,” n.d.). Na tabela a seguir, ver Tabela 1, pode-se observar o agrupamento de questões por: “Perfil do participante” para dados demográficos; “Aprendizagem” para análise da categoria de Apreensibilidade e da própria capacidade de retenção de informação transmitida pelo conteúdo da aplicação; “Usabilidade” para análise generalizada da jogabilidade, Inteligibilidade, Instintividade de uso e Objetividade e clareza (Adiers Stefanello & Fazion Filho, 2017); “Operacionalidade” para análise da Operacionalidade e Confiabilidade; e por fim “Considerações finais” para obtenção de opinião sobre a

importância dos videojogos no ensino da LI, feedback da apreciação (Atratividade) e sobre melhorias que sugeria para a aplicação.

Tabela 1. Lista enumerada de questões do inquérito aos jogadores EnLang4All

Nº	Questão
	Perfil do participante
1	Idade
2	Nível de Inglês
3	Dispositivo utilizado para testar o jogo
4	Frequência de utilização de aplicações móveis para aprendizagem
5	Material usado habitualmente para o estudo de língua estrangeira
6	Considera o conteúdo da interface do jogo de fácil memorização?
7	Considera as informações apresentadas no jogo satisfatórias para a aprendizagem da LI?
8	Por favor indique qual foi o seu desempenho geral nas PRIMEIRAS e nas SEGUIN-TES utilizações da aplicação.
<i>Usabilidade</i>	
9	Qual a necessidade que houve de parar a aplicação devido a dificuldades de navegação ou interação no jogo?
10	Qual a relevância do progresso e pontuação em jogo para si?
11	Foi possível visualizar e interagir com a aplicação de forma intuitiva?
12	Classifique a dificuldade que teve em criar um novo jogador?
13	Como classifica a facilidade que teve de mudar de ecrãs?
14	Qual a noção que tinha de como navegar e chegar a um determinado ecrã?
15	Como classifica a clareza da informação apresentada?
16	Chegou a consultar a secção de Ajuda do jogo? Se "sim", como classifica o conteúdo informativo em "Ajuda" disponibilizada no jogo?
17	Como classifica a utilidade da secção de Ajuda?
18	Classifique a dificuldade que teve ao interagir com os botões.
<i>Operacionalidade</i>	
19	Chegou a aceder às Definições do jogo? Se "sim", como classifica a utilidade das definições disponibilizadas no jogo?
20	Qual a dificuldade que teve de ler/ver texto apresentado na aplicação?

21	Quão confusos estavam os elementos (botões, imagens, texto) na interface da aplicação?
22	Como classifica a clareza das ilustrações, gráficos e tabelas no jogo?
23	Como classifica a utilidade da componente sonora no jogo?
24	Como classifica a utilidade do botão de mudança de idioma da interface?
25	Como classifica a utilidade das ilustrações, gráficos e tabelas no jogo?
26	Durante a utilização da aplicação as janelas de confirmação e avisos são suficientes para compreensão?
27	Teve dificuldades em distinguir os diferentes ecrãs dentro do jogo? Se respondeu a "Sim", porquê?
28	Como achou a velocidade de resposta da aplicação? (independentemente da velocidade de feedback das Definições)
29	Qual a ocorrência de erros da aplicação que observou?

Considerações finais

30	Que característica(s) do jogo considerou mais relevante(s)/interessante(s)?
31	Que temas achou mais interessantes?
32	Que tópico(s) de estudo gostaria de ter visto no jogo?
33	O que melhoraria no jogo?
34	Importância dos videojogos educativos no contexto de aprendizagem de língua inglesa

Na secção seguinte são discutidos e analisados os resultados do inquérito e da experiência dos utilizadores com a aplicação. Mais detalhadamente estão apresentados, no Anexo C de “Anexos e Apêndices” do presente documento, os resultados do inquérito em tabela.

CAPÍTULO 4

Análise e discussão dos resultados

Neste capítulo o objetivo das questões foi de perceber o cumprimento ou não dos padrões de qualidade de Usabilidade definidas pela ISO e da concordância com as heurísticas de Nielsen implementadas na aplicação. Em reflexo com as características-base de Usabilidade definidas pela ISO (ver secção 2.1.3.1. do capítulo “Revisão de Literatura”), as secções deste capítulo, estão divididas em Aprendizagem, Usabilidade, Operacionalidade e Atratividade/Considerações finais, e dentro de cada secção são abordados de forma sintetizada os resultados do estudo, analisados e interpretados, de forma a serem tiradas as conclusões sobre o trabalho desenvolvido com a aplicação EnLang4All. Mais detalhes sobre o questionário, com os respetivos objetivos da questão e interpretação dos resultados, poderão ser consultados no Anexo A de “Anexos e Apêndices” no presente documento.

4.1. Aprendizagem

Assim como a Aprendizagem ou Apreensibilidade, qualidade de que o software pode ou deve ser compreendido pelo utilizador, a qualidade de proporcionar retenção de conhecimento num VJELI é um dos temas das perguntas de investigação deste projeto: um tema que levanta curiosidade do potencial de um videojogo didático com que se procurou aplicar boas práticas de usabilidade para melhor experiência de aprendizagem. Desta forma, as questões feitas aos utilizadores procuram elucidar se a o jogo está estruturado e composto de uma forma propícia à uma transmissão eficiente de novos conhecimentos de LI.

Os utilizadores avaliaram positivamente a memorabilidade do conteúdo da interface (66.7%), ver gráfico 6, e consideraram satisfatórias as informações transmitidas pela aplicação na aprendizagem da LI (66.7%), ver gráfico 6. Algumas avaliações dadas sobre a memorabilidade, mais baixas, poderiam refletir a não habituação do conteúdo didático que foi visto pela primeira vez pelos utilizadores, que por sua vez possuíam níveis de conhecimento de LI mais baixos.

Considera o conteúdo da interface do jogo de fácil memorização?

24 responses

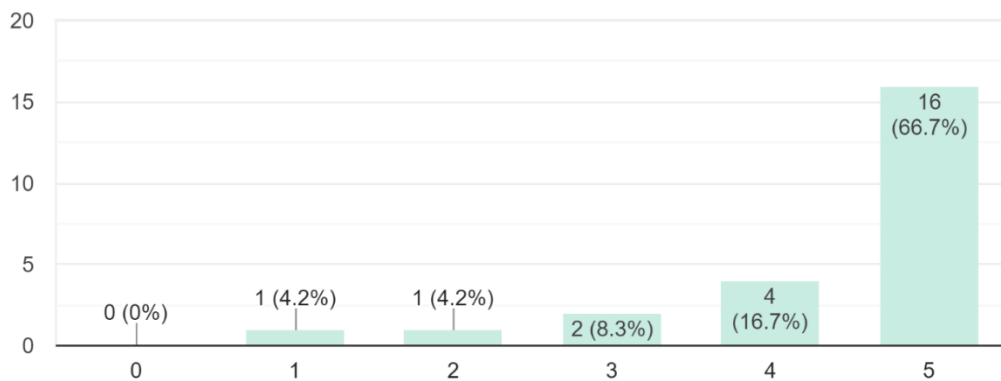


Gráfico 6. Resultado do inquérito sobre a facilidade de memorização da interface de jogo

Sobre a satisfação com as informações de aprendizagem apresentadas no jogo, esta obteve maior parte da avaliação positiva de 5 (escala 0 a 5 para “Bastante satisfatórias”) em 66.7% e de 4 em 25% dos utilizadores, e as avaliações intermédias, apesar de corresponderem a 8.4% das respostas, foram atribuídas por utilizadores de nível “Avançado” de LI. Se considerarmos que estas opiniões provêm de utilizadores experientes, pode significar que a aplicação pode usufruir de melhor clareza na informação escolhida ou apresentada.

Considera as informações apresentadas no jogo satisfatórias para a aprendizagem da língua inglesa?

24 responses

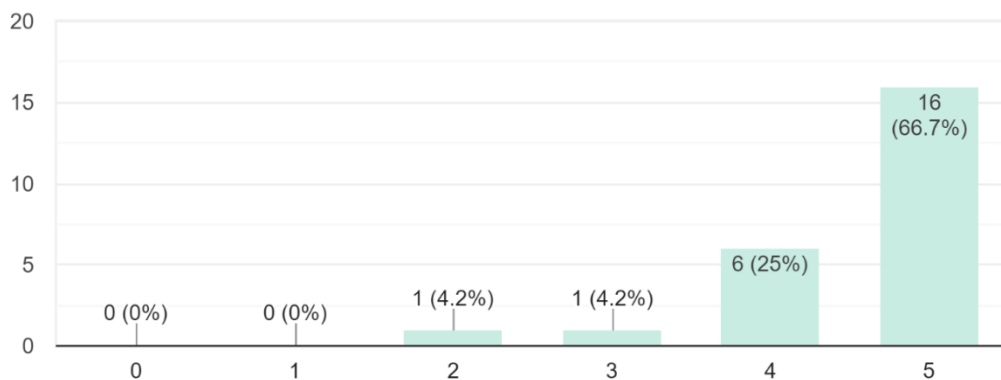


Gráfico 7. Resultados do inquérito sobre a satisfação dos utilizadores com a informação apresentada

A avaliação sobre a retenção de conhecimento teve o seu entrave, a impossibilidade no acompanhamento próximo e faseado com os participantes. Apesar das instruções indicadas no guião

de teste para os utilizadores, não temos garantia da execução de uma segunda ou adicionais fases de testes por tópico de estudo, como solicitado, mesmo esperançosamente espaçado por dias no mínimo.

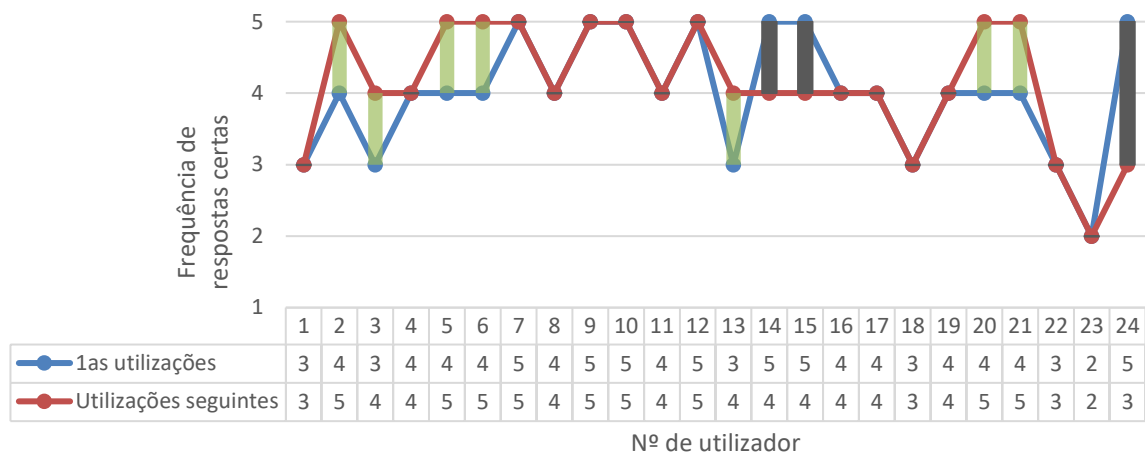


Gráfico 8. Gráfico de linhas sobre a evolução do desempenho dos participantes

No gráfico 8, podemos observar a variação entre as respostas dadas sobre a autoavaliação das primeiras utilizações face às seguintes e verifica-se uma evolução em sete dos utilizadores que afirmam ter feito o teste de forma faseada, sem indicativos de qual seria o intervalo de tempo entre os testes. Foram registadas três ocorrências de retrocesso de desempenho, que possivelmente se podem justificar por erro de autoavaliação ou falha na interpretação da questão. Os restantes utilizadores indicaram manutenção da frequência de sucesso no jogo das vezes que jogaram cada tópico de estudo, não contribuindo assim ao tema de retenção de conhecimento neste trabalho de investigação sobre as limitações da forma com que este estudo foi conduzido. Melhores resultados e conclusões podem ser obtidos num estudo monitorizado, de acompanhamento mais próximo dos grupos fixos de utilizadores e fases de testes espaçadas no tempo para melhor perceção de evolução ou não do desempenho dos utilizadores.

4.2. Usabilidade

Nesta secção as questões colocadas aos participantes do teste estão relacionadas com as Heurísticas de Nielsen e definições ISO de Usabilidade. As questões foram feitas com o objetivo de compreender se a aplicação prática dos conceitos estudados produziu efeito esperado, ou seja, se proporcionou conforto de utilização, sobre os utilizadores.

A maior parte dos utilizadores (79.2%) reportou nenhuma ou quase nenhuma ocorrência de grandes dificuldades de navegação que obrigasse a parar ou reiniciar o jogo. Pelas respostas dos utilizadores, estes tinham noção de como chegar a um determinado ecrã ou que a informação de cada ecrã estava suficientemente clara de modo a facilitar a compreensão da informação apresentada na interface, não relacionada com o conteúdo em si.

Uma tarefa importante para os utilizadores no teste da aplicação foi a criação de utilizador, que é imprescindível para o uso da aplicação, foi a criação de um jogador novo e 70.8% dos inquiridos não reportaram dificuldades na execução da tarefa. Contudo, foram atribuídas avaliações intermédias na escala, que indicam o possível facto que a funcionalidade não foi muito prática a este grupo de utilizadores.

Uma questão relacionada com a modalidade de *forfeit-or-prize* (Ge, 2018), no âmbito do tema de Retenção de Conhecimento, abordada em 2.1.2., procura compreender a relevância do sistema de pontuação e progresso em jogo para os utilizadores e se este teve algum impacto na motivação dos mesmos. Apesar dos resultados dispersos, houve uma forte indicação que esta modalidade, foi relevante para os utilizadores e houve um utilizador que destacou esta funcionalidade em “Considerações finais” do questionário.

A secção de “Ajuda” procura cumprir o requisito de acessibilidade e clareza de documentação da aplicação, como definido nas heurísticas de Nielsen, e em EnLang4All esta secção tem acesso rápido no rodapé da aplicação, em qualquer ecrã. Não foi requisitado aos utilizadores aceder a “Ajuda” de forma a verificar a interação que os utilizadores teriam com a mesma. Dos utilizadores (50% do total) que interagiram com a secção de “Ajuda”, e no geral apresentaram-se satisfeitos com a informação disponibilizada na ferramenta. Foi também questionada a utilidade da ferramenta para todos os utilizadores, independentemente se acederam ou não. No gráfico 9, pode-se observar que as avaliações mais baixas sobre a utilidade da secção de “Ajuda” foram atribuídas só pela metade dos utilizadores que não acederam à ferramenta, indicando que apesar de algumas avaliações baixas é pertinente para a Usabilidade da aplicação EnLang4All.

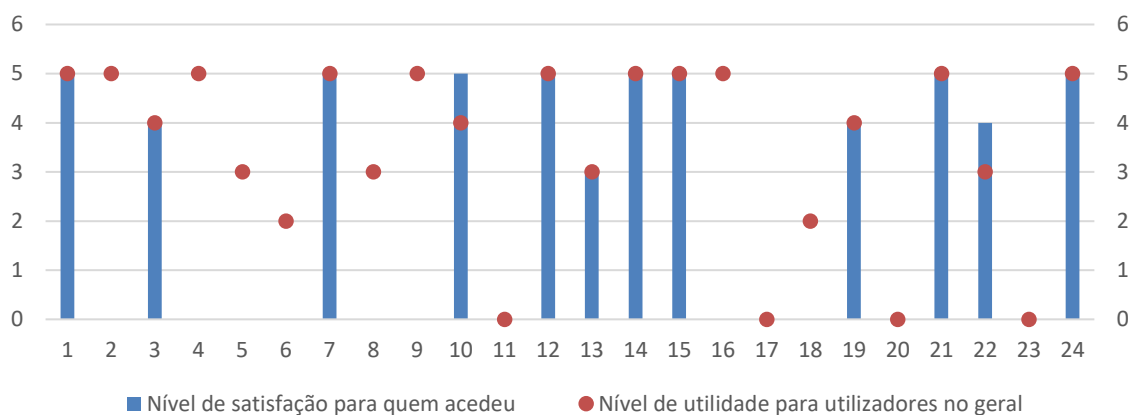


Gráfico 9. Comparação de respostas sobre a satisfação e utilidade dadas por utilizadores que acederam e não acederam a secção de Ajuda

Quanto à interatividade, 75% dos utilizadores não reporta dificuldades de interação especificamente com botões na aplicação. Houve maior prevalência também sobre a questão da intuitividade de uso e interação com a aplicação, e a pontuação mais baixa de 3 (escala de 0 a 5 para “Muito intuitivo”) foi atribuída por utilizadores, que pela avaliação dos dados demográficos, que possivelmente têm menor literacia digital.

4.3. Operacionalidade

A Operacionalidade foi outra característica destacada no questionário além da Aprendizagem, ou Inteligibilidade, e da Usabilidade, pela sua importância como qualidade de uma aplicação ser controlável e em condições de funcionamento (“ISO - Standards,” n.d.) o que é crucial para este projeto e para a sua avaliação.

A secção de “Definições”, que foi desenvolvida de modo tornar a aplicação controlável e adaptável às necessidades e preferências do utilizador, obteve uma apreciação geral positiva, dos 58.3% dos utilizadores, o que indica que a ferramenta cumpre o seu objetivo.

A clareza e legibilidade das ilustrações, gráficos e tabelas recebeu prevalência de avaliações positivas, contudo a questão é complementada por uma pior avaliação de 4 (escala 0 a 5 para “Muito confusos”) e indica também em “Considerações finais” do questionário, o comentário relevante e construtivo que os gráficos são pouco chamativos.

A componente sonora foi recebida positivamente pelos utilizadores, e três destes complementaram esta questão no final do questionário destacando a presença de som e pronuncia a acompanhar as palavras apresentadas.

A funcionalidade de mudança de idioma da interface entre a Língua Portuguesa e LI, que procura facilitar a interação dos utilizadores com a aplicação, obteve avaliações divididas em que apesar da

prevalência de opinião que a funcionalidade seja bastante útil, uma porção relevante de 20.8% não pareceu achar relevância na funcionalidade.

De modo a assegurar o funcionamento correto e proteger o utilizador da execução de erros irreversíveis, como por exemplo a eliminação de conta de utilizador, as janelas de confirmação e avisos estão presentes na aplicação. Os utilizadores validaram positivamente a funcionalidade, que surge em quantidade e qualidade suficiente para compreensão dos mesmos, e assim dão indicação do funcionamento correto da aplicação na consciencialização do utilizador sobre o estado dos processos.

A velocidade de resposta da aplicação, independentemente da velocidade de feedback definida pelo utilizador em “Definições”, teve respostas de avaliação intermédias, além de positivas, que podem ser traduzidas como possibilidade de melhoria na fluidez de processamento da aplicação, para que esta tenha melhores condições para ser entregue ao uso.

A aplicação também se mostrou em boas condições no que diz respeito à legibilidade de texto, legibilidade e harmonização dos elementos gráficos da interface, distinção visual dos diferentes ecrãs, e não ocorrência de erros.

4.4. Atratividade e Considerações finais

Nesta secção estão destacadas as questões abertas e questões por escala de avaliação, sobre a atratividade da aplicação e do seu conteúdo para os utilizadores assim como comentários adicionais que estes queiram complementar na sua participação no teste com EnLang4All.

As características do jogo que os utilizadores consideraram mais relevantes e referiram em resposta aberta são:

- Clareza das ilustrações;
- Facilidade de utilização;
- Efeitos sonoros e voz;
- Atratividade;
- Conteúdo e apresentação simples;
- Pontuação no jogo;
- Componente educativa e ensino da LI;

Do conteúdo apresentado, os utilizadores destacaram, em questão com escala de avaliação, os seguintes tópicos de estudo como mais interessantes:

- “Horas (Analógico)”;
- “Preposições de lugar”;
- “Pronomes de objeto”;

- “Preposições de movimento”;
- “Determinantes possessivos”;
- “Determinantes de ordem”.

Em complemento a esta questão nas questões abertas sobre características de jogo mais interessantes, foram referidos os tópicos de estudo “Pronomes”, “Preposições” e “Determinantes” e os seus respetivos conteúdos.

Em contrapartida aos tópicos de estudo que tiveram maior sucesso entre os utilizadores, foram também indicados em resposta aberta os tópicos de estudo que estes gostariam de ter visto no jogo:

- Verbos e tempos verbais;
- Vocabulário: Objetos, Vestuário, Profissões e Ocupações, Animais, Alimentação, Família, Cores, Formas geométricas, Corpo Humano;
- Pronúncia e Expressões;

Esta informação serve como referência para eventual trabalho futuro, seja com EnLang4All, seja para outro projeto que tome como uma das suas referências o presente documento.

E por fim, sendo que cada projeto tem as suas limitações, e cada utilizador tem as suas preferências, foi feita uma sondagem para compreender o que poderia ser melhorado em EnLang4All, também como referência a eventual trabalho futuro com EnLang4All ou outro projeto de VJELI. É preciso ressaltar que cada opinião é de caráter pessoal de cada utilizador, nível de inglês, objetivos pessoais, experiência com aplicações didáticas e com EnLang4All inclusive e dispositivo utilizado. Da lista de respostas dadas pelos utilizadores pudemos extrair as seguintes melhorias ou implementações:

- Adição de música de fundo, opcional;
- Melhorar tutoriais de cada jogo;
- Possibilidade de guardar um jogo para ser retomado mais tarde;
- Criação do próprio nome de utilizador no jogo;
- Tornar gráficos mais chamativos;
- Garantir responsividade para diferentes dispositivos usados (smartphones e tablets);
- Mudar layout de mudança de idioma para que as duas bandeiras estejam visíveis para o utilizador, ou inverter a disposição atual apresentando a bandeira correspondente ao idioma que está a ser apresentado na aplicação;
- Melhor legibilidade nas ilustrações das caixas e bolas no tópico de estudo das Preposições de lugar;
- Incluir níveis de dificuldade e triagem;

- A responsividade da aplicação já se encontra incluída no jogo pelo que não será considerada como uma melhoria.

Conclusões, trabalho futuro e recomendações

Para o desenvolvimento de um VJELI que proporcione boa retenção de conhecimento é importante tomar em conta estratégias, tais como o estabelecimento de um sistema de penalização ou recompensa com pontuação e/ou ter bem definida e apelativa a apresentação gráfica no jogo. Os elementos dessas estratégias em específico foram destacados pelos utilizadores de teste com EnLang4All por terem considerado relevantes para a sua experiência de jogo. Também a aplicação do modelo RETAIN, contribuiu para a construção da aplicação e coesão dos seus elementos da interface, que tem com o propósito cativar o utilizador para interagir e se envolver com o jogo, possibilitando a apreensão do conteúdo.

Neste trabalho, constituído pelas partes teórica e prática, foram analisadas e estudadas as estratégias, pontos fortes de aplicações VJELI existentes no mercado, normas e heurísticas de usabilidade, e as suas respetivas aplicações no VJELI em desenvolvimento, de forma a que este proporcione uma melhor experiência de jogo e aprendizagem para o utilizador. Assim, EnLang4All foi desenvolvido em prol das normas e heurísticas de usabilidade e diretrizes e recomendações sobre o desenvolvimento de VJELI *user-friendly* e que favoreça a aprendizagem, e foi avaliado positivamente pelos 24 utilizadores no que diz respeito a Usabilidade, Aprendizagem, Operacionalidade e Atratividade, e na generalidade estes não apresentaram grandes dificuldades de utilização da aplicação. Não obstante a apreciação positiva da parte dos utilizadores, os resultados do inquérito fizeram emergir limitações do trabalho prático com comentários construtivos e avaliações que nos indicam o que poderia ser melhorado a nível de funcionalidade, processo de desenvolvimento e conteúdo.

O contexto de pandemia mundial decorrente no desenvolvimento desta dissertação, afetou consideravelmente a fase final deste trabalho, limitando assim os testes com os utilizadores. Os testes de usabilidade tiveram de ser conduzidos à distância e a aplicação disponibilizada para voluntários através de autenticação única com os seus e-mails para controlo dos downloads. Infelizmente esta forma de avaliação não pode ser considerada totalmente fidedigna, tal que os utilizadores não são monitorizados nem orientados no decorrer da experiência, a não ser por um guião em documento disponibilizado. De igual modo, não foi possível fazer o acompanhamento numa fase adicional de testes para avaliar a questão da evolução do utilizador no jogo e a retenção de conhecimento proporcionada pela aplicação. Complementando as limitações, a ferramenta *Google Forms* utilizada

para registo de respostas dos utilizadores apresentou problemas técnicos no processamento de registos e provocou algumas duplicações das submissões e conseqüentemente houve uma redução de número total de inquiridos registados face aos expectados, totalizando os 24.

Para as melhorias do presente projeto, com base no que foi feito propõe-se principalmente a realização de testes de utilizador com acompanhamento mais próximo e faseado, com os mesmos indivíduos a cada fase de testes. Esta modalidade de testes com utilizadores é imprescindível para uma avaliação mais eficiente e fidedigna da capacidade do VJELI proporcionar retenção de conhecimento e dos seus resultados a médio ou longo prazo, e reforçar uma visão mais aprofundada sobre a importância da utilização das normas e heurísticas de Usabilidade. Em segundo lugar, contextualizar o jogo com a realidade do utilizador e complementar com o tópico de estudo "Vocabulário" mais completo e com agrupamentos por assunto. No mesmo tópico de estudo, a transformação deverá transmitir não só a semântica ou significado, mas também pela sintaxe, indicando ao utilizador como aplicar o vocabulário novo no seu quotidiano e incentivando a prática do conhecimento adquirido em jogo. Para que o VJELI seja eficaz pedagogicamente este deverá também a adaptar os desafios apresentados ao nível de conhecimento do utilizador, ressaltando assim a importância dos níveis de dificuldade dentro do jogo, entre outros elementos em EnLang4All que podem ser melhorados.

O processo criativo no trabalho prático, utilizando a ferramenta *Unity 3D*, foi de grande satisfação e realização pessoal e a dissertação embora o tempo que tenha levado, a elaboração foi um processo de maturação, autogestão, resiliência e essencialmente de muita aprendizagem.

Espera-se que este trabalho seja considerado uma referência para futuros desenvolvimentos de projetos de VJELI, e que a experiência adquirida e decisões tomadas durante o desenvolvimento de EnLang4All apresentadas neste documento, com base na revisão de literatura sobre a usabilidade e as suas boas práticas no desenvolvimento de videojogos, indiquem uma melhor abordagem para o planeamento ou possível inspiração para a criação de um videojogo didático que vá de encontro à melhor experiência, transmissão de conhecimento e conforto do utilizador.

Referências Bibliográficas

- Adiers Stefanello, C., & Fazon Filho, M. (2017). M-Learning Applications as Language Teaching Tools: Study Cases and Comparisons. *Revista Tecnologia Da Informação e Comunicação: Teoria e Prática*. ISSN: 2526-6004, 1, 29–40.
- Aghlara, L., & Tamjid, N. H. (2011). The effect of digital games on Iranian children's vocabulary retention in foreign language acquisition. In *Procedia - Social and Behavioral Sciences* (Vol. 29, pp. 552–560). <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.275>
- Assal, H., Imran, A., & Chiasson, S. (2018). An exploration of graphical password authentication for children. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 18, 37–46. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2018.06.003>
- Bahjet Essa Ahmed, H. (2016). Duolingo as a Bilingual Learning App: A Case Study. *Ssrn*, (2), 255–267. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2814822>
- Borges, C. (2019). *Relatório de Projeto - EnLang4All*.
- Butler, Y. G. (2015). The use of computer games as foreign language learning tasks for digital natives. *System*, 54, 91–102. <https://doi.org/10.1016/j.system.2014.10.010>
- Caldwell, B., Cooper, M., Loretta Guarino Reid, C., & Chisholm, W. (2008). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. Retrieved from <http://www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20-20081211/>
- Castro, C. H. S. de. (2012). Aplicativos gratuitos de ensino de inglês para Android: breve relato de testes, 1–5.
- Dwyer, O. (2010). Games to Learn English. Retrieved from <https://www.gamestolearnenglish.com/>
- Ellis, B., Ford-Williams, G., Graham, L., Grammenos, D., Hamilton, I., Lee, E., ... Westin, T. (n.d.). Game accessibility guidelines: Why and How. Retrieved December 2, 2019, from <http://gameaccessibilityguidelines.com/why-and-how/>
- Firth, A. (1996). The discursive accomplishment of normality: On 'lingua franca' English and conversation analysis. *Journal of Pragmatics*, 26(2), 237–259. [https://doi.org/10.1016/0378-2166\(96\)00014-8](https://doi.org/10.1016/0378-2166(96)00014-8)
- Game accessibility guidelines | Full list. (n.d.). Retrieved January 9, 2020, from <http://gameaccessibilityguidelines.com/full-list/>
- Ge, Z. G. (2018). The impact of a forfeit-or-prize gamified teaching on e-learners' learning performance. *Computers and Education*, 126(28), 143–152. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.009>
- Gunter, G. A., Campbell, L. O., Braga, J., Racilan, M., Virgínia, V., Souza, S., & Edu, L. (2016). Language learning apps or games: an investigation utilizing the RETAIN model *Jogos ou apps para aprendizagem de línguas: uma investigação utilizando o modelo RETAIN*, 16(2), 209–235. <https://doi.org/10.1590/1984-639820168543>

- Gunter, G. A., Kenny, R. F., & Vick, E. H. (2008, December). Taking educational games seriously: Using the RETAIN model to design endogenous fantasy into standalone educational games. *Educational Technology Research and Development*. <https://doi.org/10.1007/s11423-007-9073-2>
- Gurgel, I., Arcoverde, R. L., Almeida, E. W. M., Sultanum, N. B., & Tedesco, P. (2006). A Importância de Avaliar a Usabilidade dos Jogos: A Experiência do Virtual Team. In *SBGAMES - Anais do Simpósio Brasileiro de Jogos de Computador e Entretenimento Digital* (pp. 22–99). Retrieved from <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbgames/2006/027.pdf>
- ISO - ISO/IEC 25010:2011 - Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models. (n.d.). Retrieved January 8, 2020, from <https://www.iso.org/standard/35733.html>
- ISO - Standards. (n.d.). Retrieved January 8, 2020, from <https://www.iso.org/standards.html>
- ISO 9241-11:2018(en), Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts. (n.d.). Retrieved December 18, 2019, from <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en>
- Kachru, B. (2006). English: World Englishes. In *Encyclopedia of Language & Linguistics* (pp. 195–202). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b0-08-044854-2/00645-3>
- Laitinen, S. (2005). Better Games Through Usability Evaluation and Testing. Retrieved December 18, 2019, from https://www.gamasutra.com/view/feature/130745/better_games_through_usability_.php#comments
- Manhães, E. K., Correa, M. da C., & Junior, O. A. P. (2015). RE-QUEST ENGLISH : O ENSINO DE INGLÊS POR MEIO DE UM JOGO INTERATIVO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS. In *Anais do XII Congresso Nacional de Educação* (pp. 11635–11642). Curitiba.
- Nielsen, J. (1994). 10 Heuristics for User Interface Design: Article by Jakob Nielsen. Retrieved November 3, 2019, from <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- Nielsen, J. (n.d.). Heuristic Evaluation Ten Usability Heuristics.
- Northrup, D. (2013). How English became the global language. Palmgrave Macmillan. <https://doi.org/10.5860/choice.51-1920>
- Reinders, H. (n.d.). Digital Games and Second Language Learning View project Chapter Title Digital Games and Second Language Learning AU2 Digital Games and Second Language. https://doi.org/10.1007/978-3-319-02237-6_26
- Sabota, B., & Peixoto, S. M. (2015). Busuu e Babbel : reflexões acerca do potencial de contribuição de aplicativos para o processo de ensino e aprendizagem de inglês como língua estrangeira. *Horizontes de Linguística Aplicada*, 14(2), 167–189.
- Seidlhofer, B. (2005). English as a lingua franca. *ELT Journal*, 59(4), 339–341. <https://doi.org/10.1093/elt/cci064>
- Teles, B., Gonçalves, C., & Borges, C. (2018). *Rookie Oxford*, 1–15.
- What is the most spoken language? | Ethnologue. (n.d.). Retrieved January 9, 2020, from <https://www.ethnologue.com/guides/most-spoken-languages>
- Yuan, B., Folmer, E., & Harris, F. C. (2011). Game accessibility : a survey, 81–100. <https://doi.org/10.1007/s10209-010-0189-5>

Yudintseva, A. (2015). Game-Enhanced Second Language Vocabulary Acquisition Strategies: A Systematic Review. *SciRes. Open Journal of Social Sciences*, 3, 101–109. <https://doi.org/10.4236/jss.2015.310015>

Zhonggen, Y. (2018). Differences in serious game-aided and traditional English vocabulary acquisition. *Computers and Education*, 127(February), 214–232. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.014>

Anexos

Anexo A – Análise detalhada e discussão dos resultados

Aprendizagem

Um dos temas à volta das perguntas de investigação deste projeto, com a elaboração de um VJELI, é a retenção de conhecimento: um tema que levanta curiosidade do potencial de um videojogo didático com que se procurou aplicar boas práticas de usabilidade para melhor experiência de aprendizagem.

6) Considera o conteúdo da interface do jogo de fácil memorização?

Objetivo: Esta questão, feita no contexto de clareza e inteligibilidade, pretende dar a perceber com as respostas se o conteúdo é apresentado de forma simples e se proporciona a sua retenção. Esta questão foi trabalhada com maior utilização quanto possível de ilustrações e gráficos nos tópicos de estudo abordados no jogo. A questão está definida para resposta com escolha múltipla de 0 a 5, representando respetivamente de “Nada memorável” a “Facilmente memorável”.

Considera o conteúdo da interface do jogo de fácil memorização?

24 responses

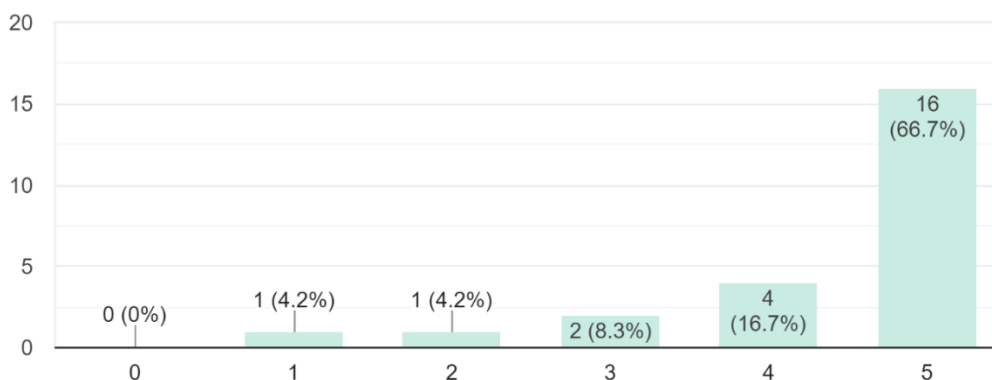


Gráfico 10. Resultado do questionário sobre a facilidade de memorização da interface de jogo

Resultados: Houve uma prevalência de utilizadores que indicam que o conteúdo é “facilmente memorável”, no entanto desses 17 utilizadores apenas 9 são dos que afirmam ter um nível de inglês “Básico”, “Compreende pouco” ou “Não sabe”. A outra metade por possuir conhecimentos de inglês antecedente ao uso do jogo pode ter maior facilidade de identificação e memorização de conteúdo. Quanto mais baixa a avaliação de facilidade de memorização, ou seja, os utilizadores que assinalaram as opções 1 e 2, mais baixo é o seu nível de inglês, o que poderia refletir a não habituação ao conteúdo que lhes é apresentado pela primeira vez.

7) Considera as informações apresentadas no jogo satisfatórias para a aprendizagem da LI?

Objetivo: Nesta questão procura-se obter uma opinião crítica do utilizador sobre o conteúdo e informações presentes no jogo, se este sentiu falta de informação (0) ou se considera satisfatória (5) a quantidade e qualidade da informação apresentada.

Considera as informações apresentadas no jogo satisfatórias para a aprendizagem da língua inglesa?

24 responses

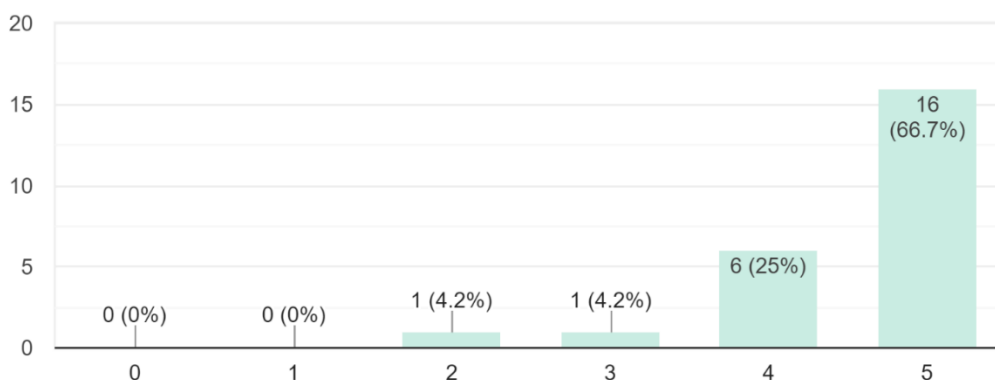


Gráfico 11. Resultados do inquérito sobre a satisfação dos utilizadores com a informação apresentada

Resultados: Voltamos a obter prevalência no extremo positivo das respostas e obtemos a avaliação mais baixa, refletindo a falta de informação percebida pelo utilizador, proveniente de um utilizador de nível “Básico” de LI. Duas avaliações menos piores a seguir são de utilizadores de nível “Avançado” de LI, que podemos tirar significado como opiniões experientes. Este pormenor pode significar indicativo que a aplicação pode usufruir de melhor clareza de informação.

Gráfico 7. Resultados do inquérito sobre a satisfação dos utilizadores com a informação apresentada

8) Por favor indique qual foi o seu desempenho geral nas PRIMEIRAS e nas SEGUINTESS utilizações da aplicação.

Objetivo: A questão 8, dividida em duas no questionário, teria como objetivo extrair alguma informação da parte dos utilizadores sobre a possibilidade de haver alguma evolução no desempenho do jogo nos tópicos de estudo, mais especificamente, se estes puderam perceber se interiorizavam as respostas e se obtinham melhor pontuação nas vezes seguintes que jogavam o mesmo tópico. Estas duas questões estão relacionadas com a capacidade de retenção proporcionada pelo jogo, que é um tema de curiosidade a explorar neste trabalho de investigação.

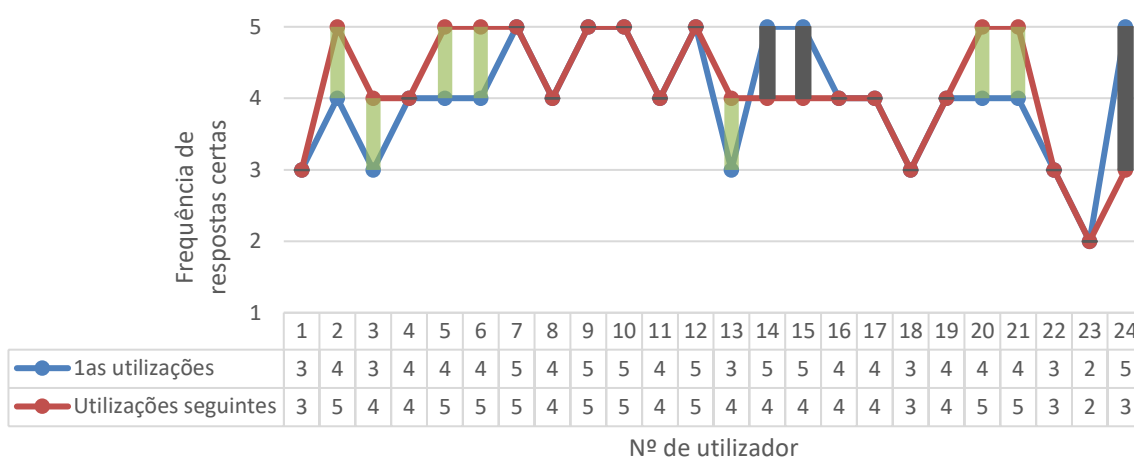


Gráfico 12. Gráfico de linhas sobre a evolução do desempenho dos participantes

Resultados: Observando na generalidade o gráfico com os valores de desempenho das primeiras utilizações ao lado das utilizações seguintes por utilizador e considerando que o cenário ideal seria obtermos uma linha de “Utilizações seguintes” que se sobrepõe na altura sobre a linha das “Primeiras utilizações”, que significa que os utilizadores avaliaram o seu desempenho como positivo. Sendo que em autoavaliação ou falha na interpretação da pergunta do questionário há possibilidade de erros, foram verificadas algumas ocorrências de desempenho negativos, contabilizando um total de 3. Dos que sentiram uma evolução no desempenho, foram sete utilizadores, assinalados a verde no gráfico de linhas abaixo. Os restantes 14 utilizadores indicam que mantiveram o seu desempenho igual das vezes que jogaram por tópico de estudo, não contribuindo à questão da retenção de conhecimento neste trabalho de investigação, e dando razão às limitações da forma como este estudo em particular foi conduzido. Apesar das instruções indicadas no guião de teste para os utilizadores, não temos garantia da execução de uma segunda ou adicionais fases de testes por tópico de estudo, como solicitado, mesmo esperançosamente espaçado por dias no mínimo.

Melhores resultados e conclusões podem ser obtidos no tema de retenção de conhecimento com um estudo e realização de testes de utilizador monitorizados, de acompanhamento mais próximo com grupos fixos de utilizadores e fases de testes espaçadas no tempo para melhor perceção de evolução ou não do desempenho dos utilizadores.

Exemplos práticos desta modalidade de testes multifásica podem ser observados em estudos como num artigo de Aghlara e Tamjid (2011) em que é descrito como “*pre-test-training-post-test-retention*”, em que os participantes são avaliados ao vocabulário de LI no primeiro contacto e ao fim de 45 dias. Similarmente outros estudos como o de Bahjet Essa Ahmed (2016), sobre a eficácia da aplicação de ensino de línguas estrangeiras “*Duolingo*” na aprendizagem da LI e espanhol em simultâneo, e de Ge (2018), sobre *forfeit-or-prize* ou uso de penalização-ou-recompensa no jogo didático, avaliam a retenção de conhecimento de uma forma espaçada no tempo.

Usabilidade

Nesta secção as questões colocadas aos participantes do teste estão relacionadas com as Heurísticas de Nielsen e definições ISO de Usabilidade. As questões foram feitas com o objetivo de compreender se a aplicação prática dos conceitos estudados produziu efeito esperado, ou seja, se proporcionou conforto de utilização, sobre os utilizadores.

9) Qual a necessidade que houve de parar a aplicação devido a dificuldades de navegação ou interação no jogo?

Objetivo: Obter feedback sobre a experiência de navegação e interação, sendo que se estas forem difíceis o utilizador sinta “Nenhuma” (0) a “Muita” (5) necessidade de parar ou reiniciar a aplicação.

Qual a necessidade que houve de parar a aplicação devido a dificuldades de navegação ou interação no jogo?

24 respostas

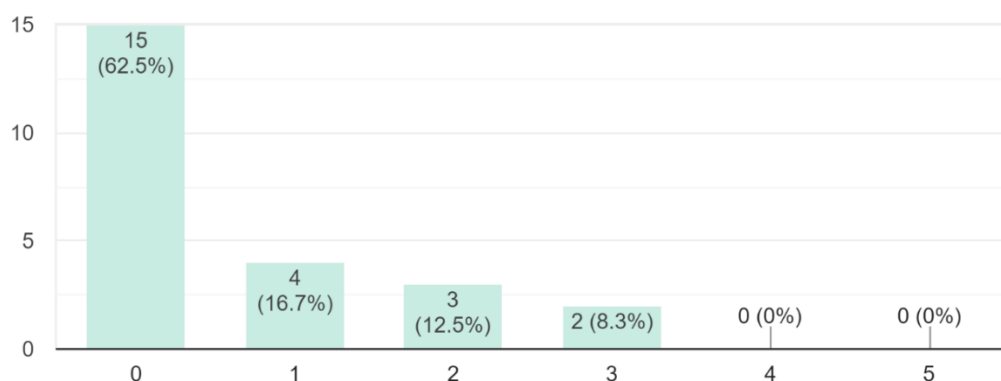


Gráfico 13. Resultados do inquérito sobre a necessidade de paragem da aplicação por dificuldades de navegação

Resultados: Verificou-se uma prevalência de utilizadores que tiveram nenhuma e que tiveram quase nenhuma dificuldade de navegação. Cinco utilizadores indicaram as opções intermédias, que se referem à paragem ou reinício da aplicação devido a dificuldade de navegação ou interação, no entanto não referiram isso nos comentários no final do questionário.

10) Qual a relevância do progresso e pontuação em jogo para si?

Objetivo: Esta questão, relacionada com o tema de Retenção de Conhecimento da secção 2.1.2, sobre *forfeit-or-prize* (Ge, 2018), abordado no estado da arte do presente documento, procura compreender o efeito do sistema de progresso e pontuação sobre o jogador e se este contribui na motivação e estímulo de responder corretamente as questões. As classificações variam desde “Nenhuma” (0) a “Muita” (5) relevância da componente de jogo para o jogador.

Qual a relevância do progresso e pontuação em jogo para si?

24 responses

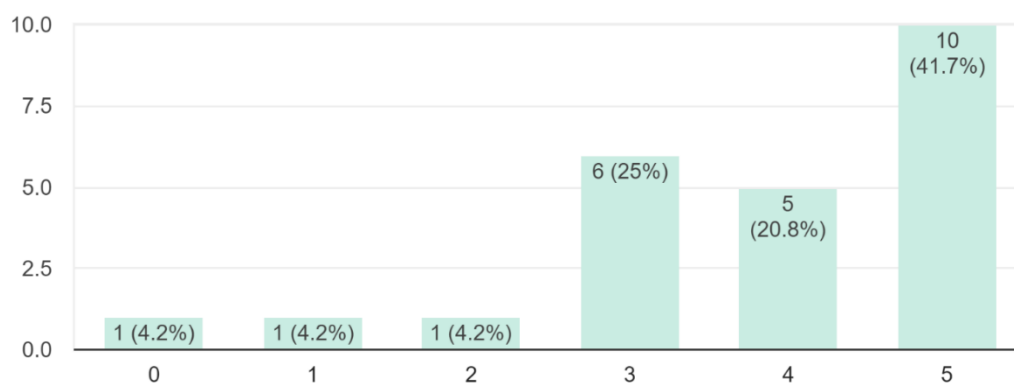


Gráfico 14. Resultados do inquérito sobre a relevância da pontuação em jogo

Resultados: Obtemos resultados dispersos, mas com uma forte inclinação na opinião em que o sistema de pontuação e progresso eram relevantes para o jogador. É de carácter relevante referir que das 3 classificações mais baixas, 2 foram dadas por utilizadores que autoavaliam com nível de inglês “Avançado” e “Intermédio”.

11) Foi possível visualizar e interagir com a aplicação de forma intuitiva?

Objetivo: Classificações variam desde “Nada” (0) a “Muito” (5) intuitivo sobre a característica de Intuitividade, tanto na visualização como na interação.

Foi possível visualizar e interagir com a aplicação de forma intuitiva?

24 responses

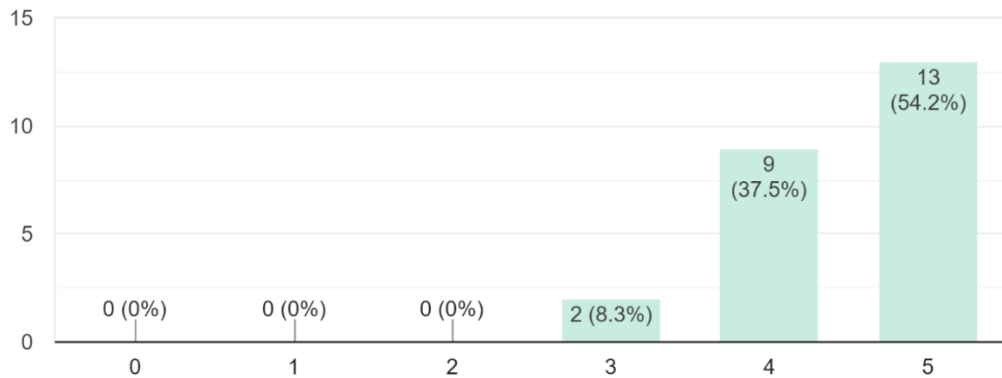


Gráfico 15. Resultados do inquérito sobre a intuitividade no jogo

Resultados: Maior prevalência sobre as classificações de “Muito intuitivo”. As duas classificações mais baixas foram atribuídas por utilizadores que “Compreendem pouco” a LI e têm idades compreendidas entre 35 e 65 anos. Esta avaliação mais baixa talvez se possa justificar pela literacia digital, isto se pode basear na informação demográfica que obtemos: que estes jogadores indicaram a principal fonte de aprendizagem de ensino da língua estrangeira “Música” e um desses dois jogadores faz parte do grupo dos que responderam que não utiliza aplicações móveis para aprendizagem.

12) Classifique a dificuldade que teve na criação de um novo jogador?

Objetivo: Classificações variam desde “Nenhuma” (0) a “Muita” (5) dificuldade sobre a execução da tarefa de “Criação de novo utilizador” na aplicação.

Classifique a dificuldade que teve em criar um novo jogador?

24 respostas

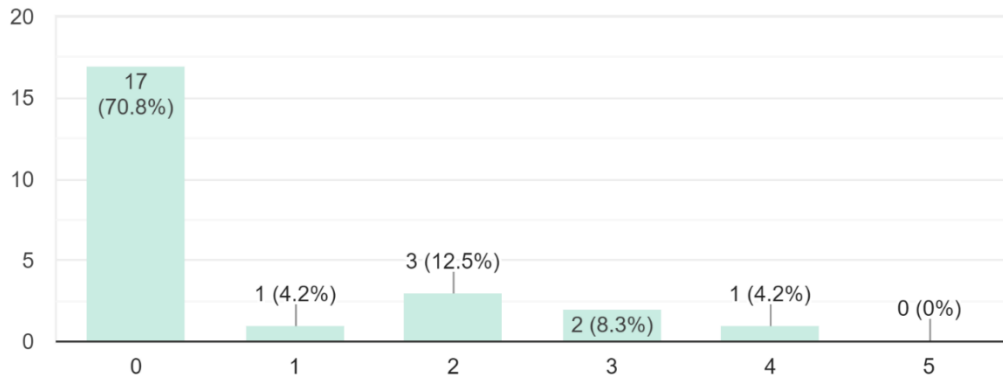


Gráfico 16. Resultados do inquérito sobre dificuldades da criação de um novo jogador

Resultados: Maior prevalência sobre as classificações de “Nenhuma dificuldade”. Nada se pode concluir sobre as 5 classificações mais baixas sendo que elas não apresentam um padrão nos valores demográficos ou nas questões relacionadas à consulta da secção de Ajuda, na qual estão apresentados os passos para execução da tarefa.

13) Como classifica a facilidade que teve de mudar de ecrãs?

Objetivo: Classificações variam desde “Nada” (0) a “Muito” (5) fácil sobre o ato de mudar de ecrãs na aplicação.

Como classifica a facilidade que teve de mudar de ecrãs?

24 respostas

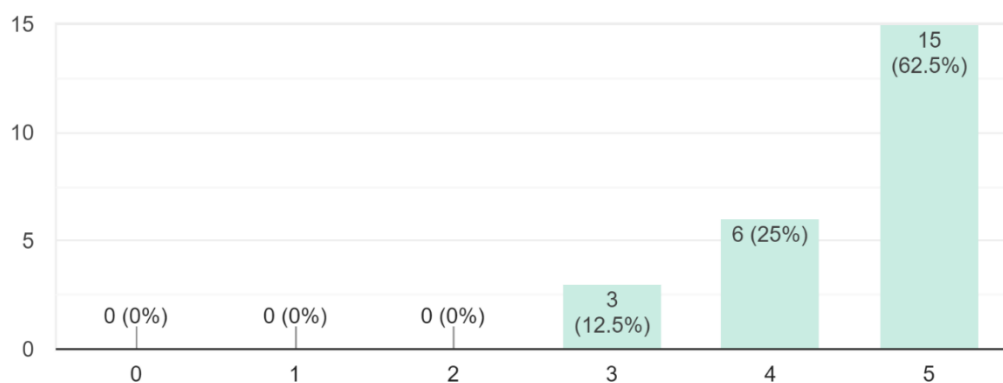


Gráfico 17. Resultados do inquérito sobre facilidade de navegação

Resultados: Maior prevalência sobre as classificações de “Muito fácil”. Nada se pode concluir sobre as 9 classificações menos positivas sendo que elas não apresentam um padrão nas outras questões do inquérito.

14) Qual a noção que tinha de como navegar e chegar a um determinado ecrã?

Objetivo: Esta questão está proximamente relacionada com a característica de facilidade de navegação, lista nas Heurísticas de Usabilidade. Classificações variam desde “Nenhuma, não fazia ideia onde estava” (0) a “Foi simples e intuitivo” (5) sobre a navegação dentro da aplicação.

Qual a noção que tinha de como navegar e chegar a um determinado ecrã?
24 respostas

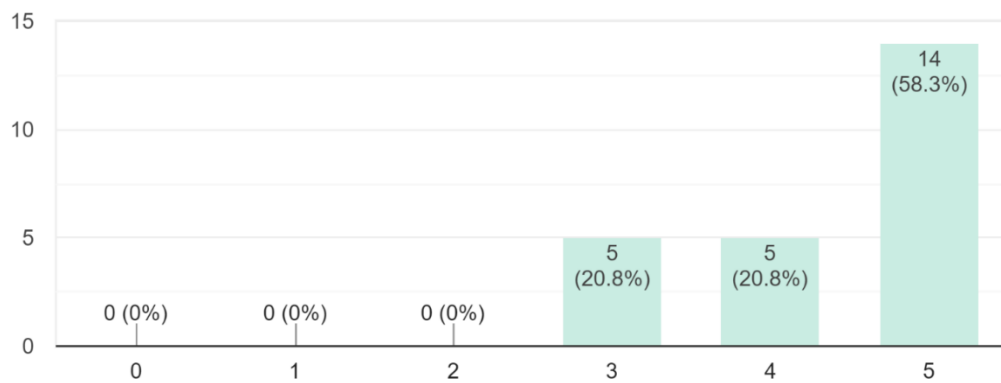


Gráfico 18. Resultados do inquérito sobre intuitividade de navegação

Resultados: Foi registada maior inclinação para o extremo positivo das classificações, indicando que houve facilidade de navegação.

15) Como classifica a clareza da informação apresentada?

Objetivo: Questão no âmbito da Inteligibilidade (“ISO 9241-11:2018(en), Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts,” n.d.) ou Objetividade e clareza, referido por Adiers Stefanello & Fazion Filho (2017). Classificações variam desde “Não compreendia o que fazer” (0) a “Muito claro e explícito” (5) sobre a Inteligibilidade dentro da aplicação.

Como classifica a clareza da informação apresentada?

24 responses

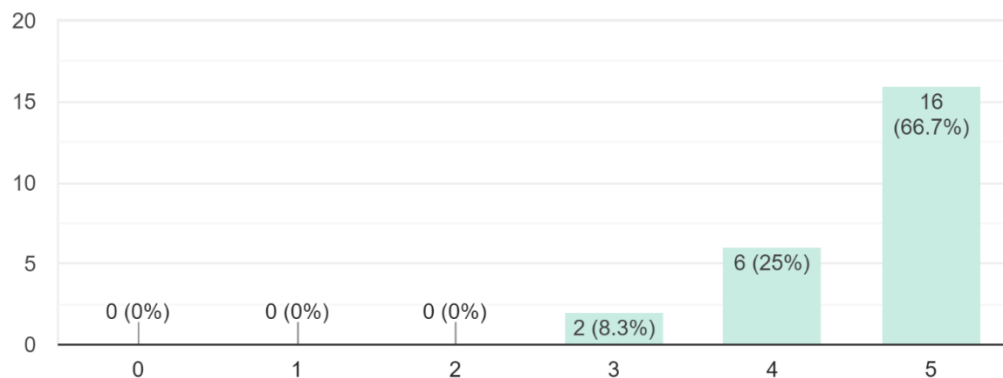


Gráfico 19. Resultados do inquérito sobre a Clareza de informação

Resultados: Foi registada maior inclinação para o extremo positivo das classificações, indicando que houve clareza na interpretação de informação.

16) Chegou a consultar a secção de Ajuda do jogo? Se "sim", como classifica o conteúdo informativo em "Ajuda" disponibilizada no jogo?

17) Como classifica a utilidade da secção de Ajuda?

Objetivo: Estas duas questões têm como importância obter uma resposta sobre a satisfação com o conteúdo apresentado e a sua respetiva utilidade percebida pelos jogadores. Esta componente na aplicação é de elevada importância para cumprimento da heurística de Nielsen referente a Ajuda (Nielsen, n.d.), ou seja, segundo Nielsen a documentação da aplicação deve estar clara e acessível ao utilizador a qualquer momento. Na aplicação En-Lang4All a componente de Ajuda pode ser acedida em qualquer ecrã através de um botão no rodapé para apoiar ou esclarecer dúvidas aos utilizadores. No guião de teste, não foi requisitado aos utilizadores aceder à Ajuda, propositadamente para testar se tal foi necessário ou útil com as presentes questões apresentadas.

Chegou a consultar a secção de Ajuda do jogo?

24 responses

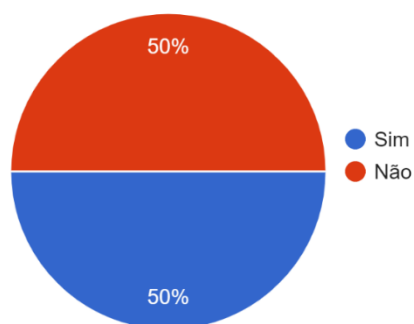


Gráfico 20. Resultados do inquérito sobre o uso da secção de Ajuda

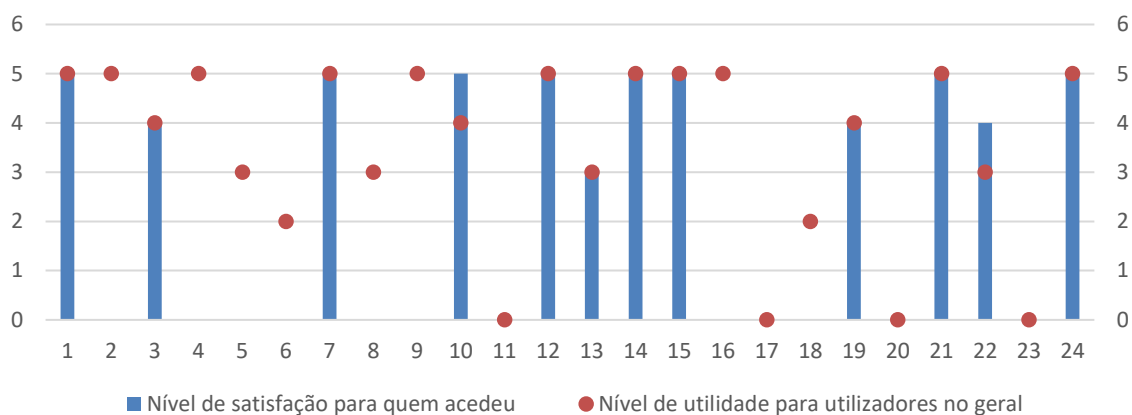


Gráfico 21. Comparação de respostas sobre a satisfação e utilidade dadas por utilizadores que acederam e não acederam a secção de Ajuda

Caso tenha respondido "Sim" na pergunta anterior: como classifica o conteúdo informativo em "Ajuda" disponibilizada no jogo?

12 respostas

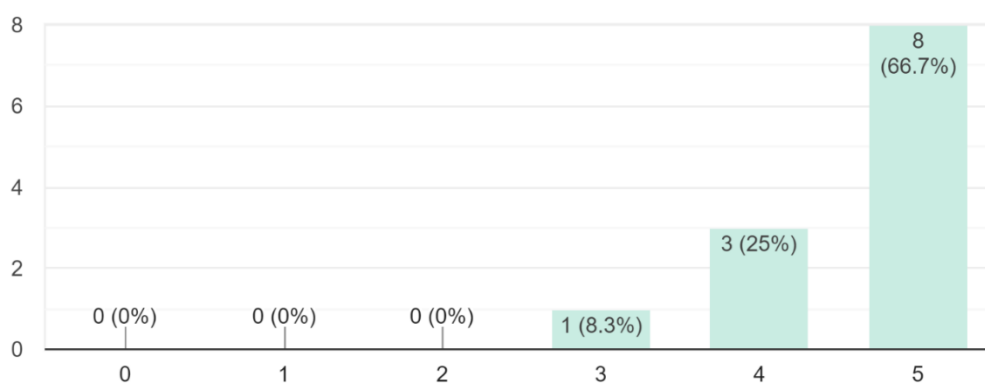


Gráfico 22. Resultados do inquérito sobre a satisfação com o conteúdo apresentado na secção de Ajuda

Como classifica a utilidade da secção de Ajuda?

24 respostas

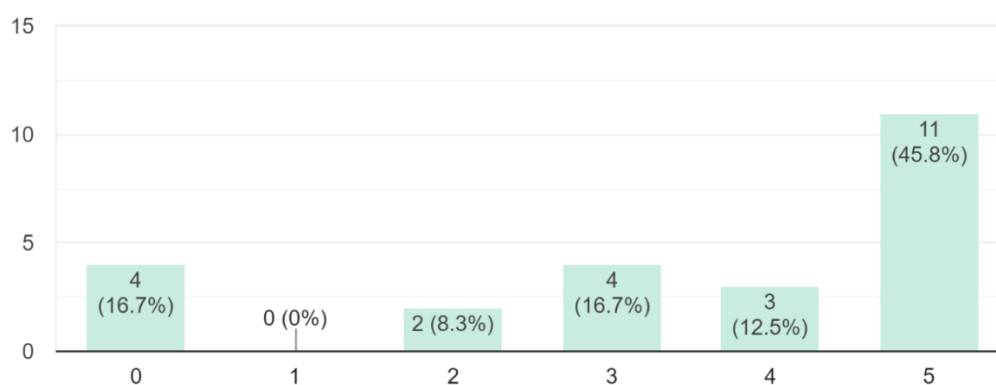


Gráfico 23. Resultados do inquérito sobre a utilidade da secção de Ajuda

Resultados: Apesar da disponibilidade desta componente de Ajuda, só metade dos utilizadores acedeu à componente. Desses 12 utilizadores houve uma gradual inclinação para a classificação de 5 (Muito útil), face ao extremo oposto de “Muito confuso”. Sobre a utilidade da componente, as opiniões estavam dispersas, mas temos de considerar que nesta questão os 24 utilizadores responderam à questão, em comparação com a anterior. Analisando as respostas uma a uma houve um alinhamento da classificação atribuída por utilizadores que consultaram a secção de Ajuda. Marcados pelos pontos a laranja no Gráfico 17, abaixo apresentado, podemos verificar que apesar de metade dos utilizadores não terem recorrido à Ajuda, parte deles valoriza a funcionalidade.

18) Classifique a dificuldade que teve ao interagir com os botões?

Objetivo: Mais uma questão no âmbito da Interatividade, mas focada nos botões da aplicação. Opções desde “Nenhuma” (0) a “Muita” (5) dificuldade de interação com os botões.

Classifique a dificuldade que teve ao interagir com os botões.

24 responses

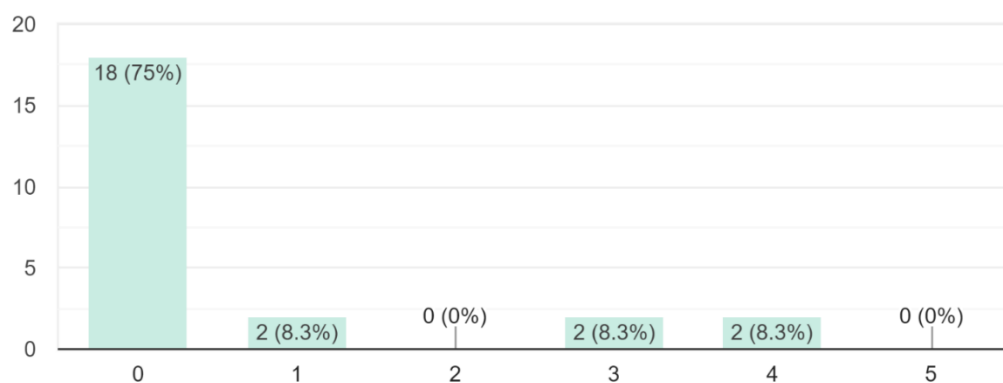


Gráfico 24. Resultados do inquérito sobre a facilidade de interação com os controlos da aplicação

Resultados: Houve prevalência de sobre a opção de Nenhuma dificuldade de interação com os botões, no entanto há também 4 utilizadores com opinião menos positiva sobre a Interatividade.

Operacionalidade

A Operacionalidade foi outra característica destacada no questionário além da Aprendizagem, ou Inteligibilidade, e da Usabilidade, pela sua importância como qualidade de uma aplicação ser controlável e em condições de funcionamento (“ISO - Standards,” n.d.) o que é crucial para este projeto e para a sua avaliação.

19) Chegou a aceder às Definições do jogo? Se “sim”, como classifica a utilidade das definições disponibilizadas no jogo?

Objetivo: Esta questão, diferentemente das questões sobre a secção de Ajuda, foi incluída no guião para os utilizadores, com o objetivo de mostrar aos utilizadores como podem personalizar a sua experiência em jogo com as Definições da aplicação EnLang4All e obter resposta dos utilizadores sobre a utilidade que veem nesta secção.

Chegou a aceder às Definições do jogo?
24 responses

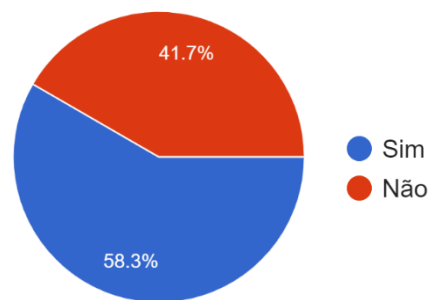


Gráfico 25. Resultados do inquérito sobre o acesso dos utilizadores às Definições do jogo

Caso tenha respondido "Sim" na pergunta anterior: como classifica a utilidade das definições disponibilizadas no jogo?

15 responses

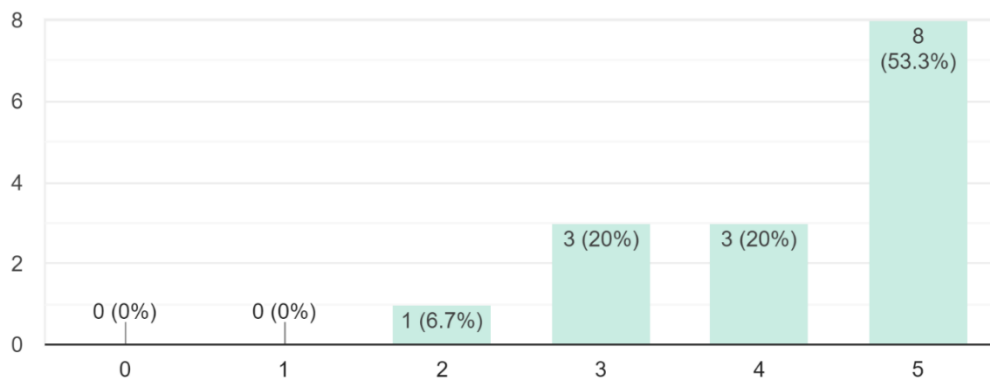


Gráfico 26. Resultados do inquérito sobre utilidade da secção das Definições do jogo

Resultados: Dos 24 utilizadores, 14 acederam às definições. Um número superior aos que consultaram a secção de Ajuda. Mas há que realçar que dos 10 que responderam que não, houve um utilizador que respondeu à questão restrita ao grupo oposto. Este utilizador coincidentemente foi o que assinalou a opção mais baixa em relação aos restantes, e a incoerência obriga a avaliação só dos que acederam às Definições. Deste modo, houve um *feedback* positivo sobre a utilidade das definições disponibilizadas.

20) Qual a dificuldade que teve de ler/ver texto apresentado na aplicação?

Objetivo: Incluída na secção de Operacionalidade, mas trata-se de compreender se o conteúdo é legível e no contexto de um VJELI este detalhe é relevante para a aplicação estar em condições de funcionamento. Classificações variam desde “Nenhuma” (0) a “Muita” (5) dificuldade de ler/ver o texto na aplicação.

Qual a dificuldade que teve de ler/ver texto apresentado na aplicação?

24 responses

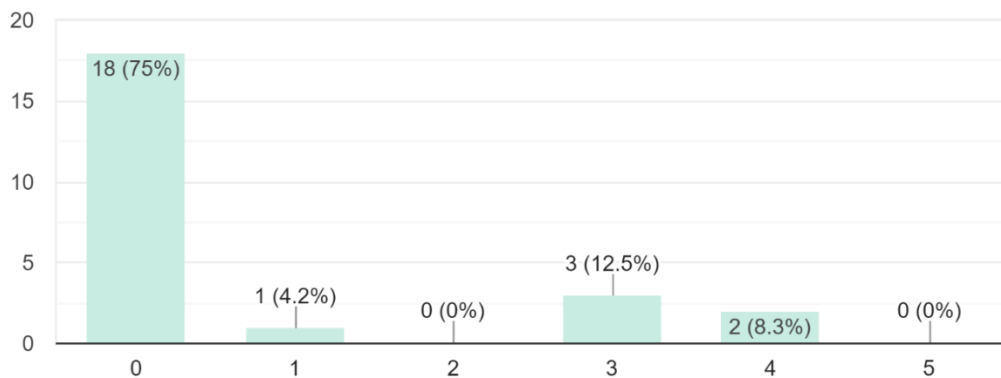


Gráfico 27. Resultados do inquérito sobre a legibilidade do texto na aplicação

Resultados: Prevalência de opinião em que não houve dificuldade de leitura. Nada se pode concluir acerca dos valores assinalados no extremo oposto a não ser a possibilidade de efetivamente haver dificuldade de leitura para alguns utilizadores.

21) Quão confusos estavam os elementos (botões, imagens, texto) na interface da aplicação?

Objetivo: No seguimento da questão anterior sobre a legibilidade do texto, procura verificar se a interface da aplicação está com os elementos harmonizados na opinião do utilizador. Classificações variam desde “Nada confusos, estavam harmonizados” (0) a “Muito confusos, difíceis de ler” (5).

Quão confusos estavam os elementos (botões, imagens, texto) na interface da aplicação?

24 respostas

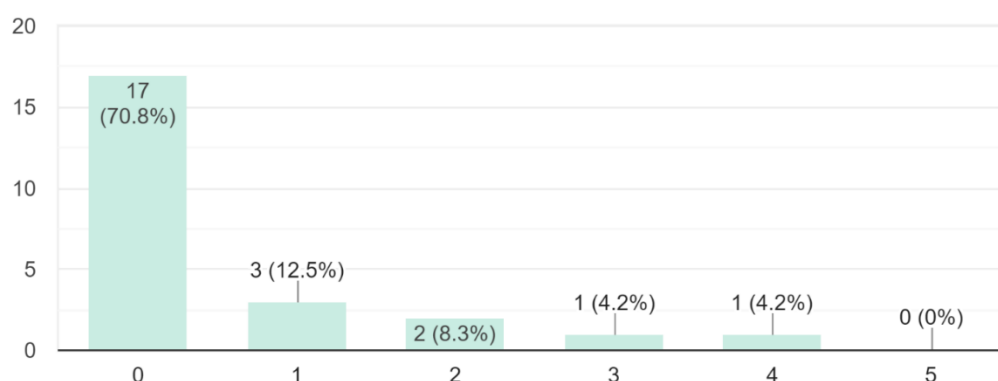


Gráfico 28. Resultados do inquérito sobre a clareza dos elementos da interface da aplicação

Resultados: Prevalência de opinião em que não houve confusão na leitura da interface. Nada se pode concluir acerca dos valores assinalados no extremo oposto.

22) Como classifica a clareza das ilustrações, gráficos e tabelas no jogo?

Objetivo: No seguimento da questão anterior sobre a legibilidade do texto, procura verificar se a interface da aplicação está com os elementos harmonizados na opinião do utilizador. Classificações variam desde “Muito claros” (0) a “Muito confusos” (5).

Como classifica a clareza das ilustrações, gráficos e tabelas no jogo?

24 respostas

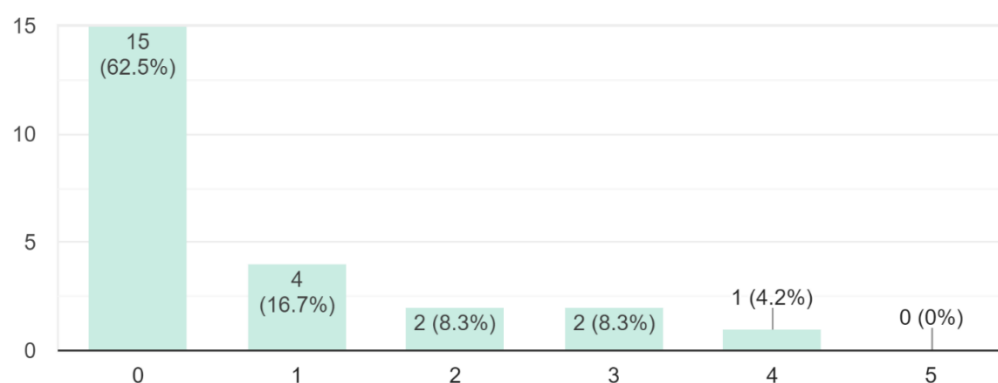


Gráfico 29. Resultados do inquérito sobre a clareza das ilustrações, gráficos e tabelas na aplicação

Resultados: Prevalência de utilizadores que consideram que as ilustrações, gráficos e tabelas no jogo estão claros. É de complementar que o utilizador que indicou a pior classificação acrescenta nos comentários finais que os gráficos são pouco chamativos, um comentário relevante e construtivo em concordância com esta questão.

23) Como classifica a utilidade da componente sonora no jogo?

Objetivo: Perceber pela opinião dos utilizadores se a adição da componente sonora contribuiu para o conteúdo do VJELI. Classificação desde “Desnecessário” (0) a “Bastante útil” (5).

Como classifica a utilidade da componente sonora no jogo?

24 responses

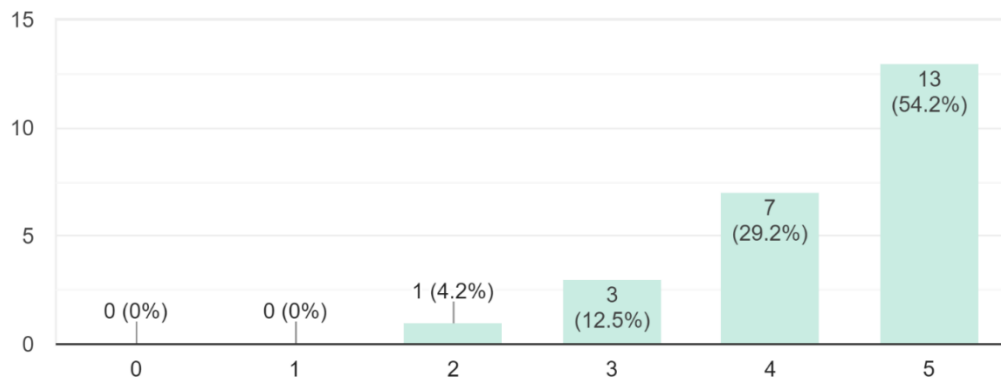


Gráfico 30. Resultados do inquérito sobre a satisfação com a componente sonora no jogo

Resultados: Prevalência de respostas no extremo positivo da questão. Três dos utilizadores complementaram esta questão no final do questionário com comentários positivos acerca da presença de som e pronuncia a acompanhar as palavras apresentadas.

24) Como classifica a utilidade do botão de mudança de idioma da interface?

Objetivo: Esta questão sobre a funcionalidade que procura facilitar a interação dos utilizadores, tem como objetivo sondar a utilidade percebida pelos utilizadores. Classificação desde “Desnecessário” (0) a “Bastante útil” (5).

Como classifica a utilidade do botão de mudança de idioma da interface?

24 responses

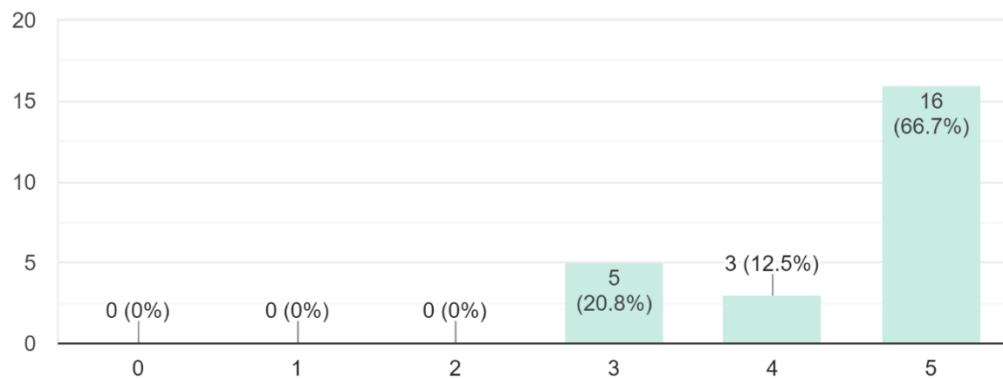


Gráfico 31. Resultados do inquérito sobre a utilidade da funcionalidade de mudança de idioma na aplicação

Resultados: Apesar da prevalência de opinião que a funcionalidade seja bastante útil para os utilizadores, uma porção relevante de 20.8% não pareceu achar relevância na funcionalidade.

25) Como classifica a utilidade das ilustrações, gráficos e tabelas no jogo?

Objetivo: Além da questão listada anteriormente sobre a clareza das ilustrações, gráficos e tabelas, esta questão tem como objetivo obter feedback sobre a utilidade. Classificação desde “Desnecessário” (0) a “Bastante útil” (5).

Como classifica a utilidade das ilustrações, gráficos e tabelas no jogo?

24 responses

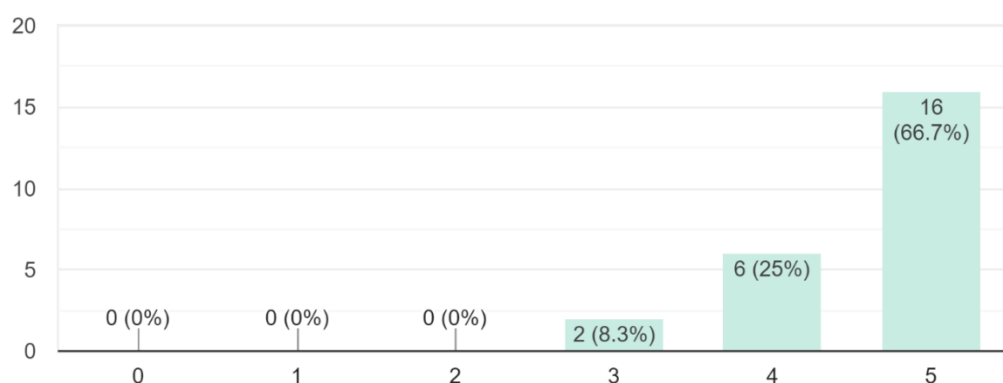


Gráfico 32. Resultados do inquérito sobre a utilidade das ilustrações, gráficos e tabelas no jogo

Resultados: Prevalência de opinião sobre a as ilustrações, gráficos e tabelas serem úteis.

26) Durante a utilização da aplicação as janelas de confirmação e avisos são suficientes para compreensão?

Objetivo: Questão no âmbito das heurísticas de “Feedback”, “Prevenção” e “Recuperação de erros” definidas por Nielsen (1994). Questão com objetivo de averiguar o funcionamento correto de proteger o utilizador de cometer erros irreversíveis como por exemplo o término abrupto de uma jogada ou eliminação de conta de utilizador. Classificações variam desde “Não são suficientes” (0) a “Bastante suficientes” (5).

Durante a utilização da aplicação as janelas de confirmação e avisos são suficientes para compreensão?

24 responses

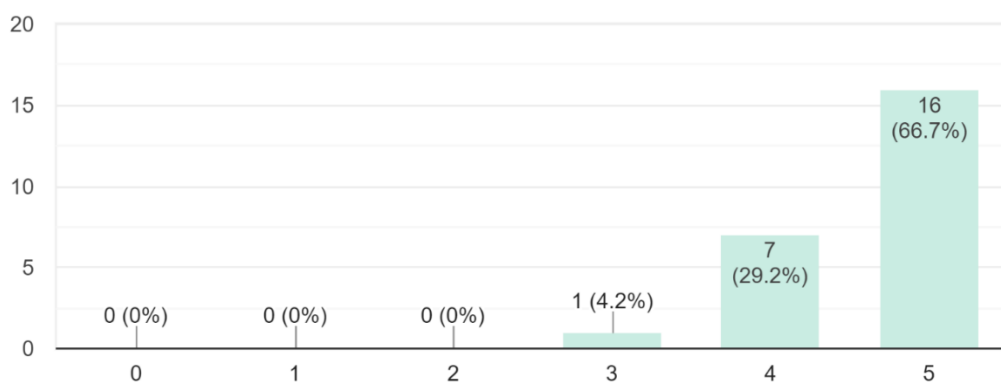


Gráfico 33. Resultados do inquérito sobre a satisfação com as janelas de confirmação para compreensão do utilizador

Resultados: Foi registada maior inclinação para o extremo positivo das classificações, indicando o funcionamento correto da aplicação na consciencialização do utilizador sobre o estado dos processos.

27) Teve dificuldades em distinguir os diferentes ecrãs dentro do jogo? Se respondeu a "Sim", porquê?

Objetivo: Questão no âmbito das heurísticas de “Memória e Reconhecimento acima de recordação”, “Navegação” e “Consistência e padrões” definidas por Nielsen (1994). Esta questão procura perceber se os utilizadores estiveram confusos com os ecrãs, pela forma com que está construída a aplicação atendendo à manutenção da consistência e estabelecimento de padrões, mas sem perder a distinção entre ecrãs de diferentes secções ou fases de um fluxo que contribuem para uma navegação mais lógica pela aplicação.

Teve dificuldades em distinguir os diferentes ecrãs dentro do jogo?

24 responses

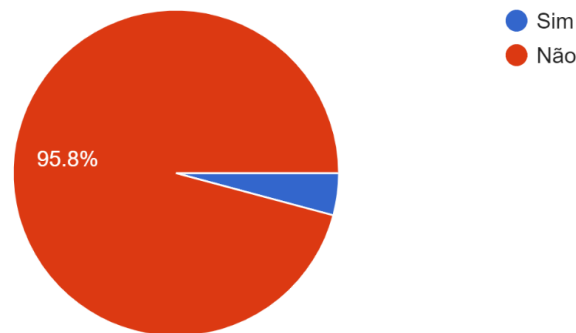


Gráfico 34. Resultados do inquérito sobre a dificuldade de distinção de ecrãs no jogo

Resultados: Os utilizadores não apresentaram dificuldades em distinguir os diferentes ecrãs, exceto um utilizador que indicou resposta positiva, mas não respondeu à resposta seguinte destinada a esse grupo que tenha tido dificuldades de distinção dos ecrãs que procura averiguar o que lhe causava confusão.

28) Como achou a velocidade de resposta da aplicação? (independentemente da velocidade de feedback das Definições)

Objetivo: A velocidade de resposta da aplicação tem como um relevante indicativo da fluidez da execução de processos da aplicação. Uma aplicação lenta não tem as melhores condições para ser entregue ao uso. Esta questão se encontra no âmbito das métricas de usabilidade “Agilidade da aplicação” e “Funcionalidade” de Adiers Stefanello & Fazon Filho (2017) e a heurística de “Eficiência” de (Nielsen, 1994). Classificação desde “Muito lenta” (0) a “Muito fluída” (5).

Como achou a velocidade de resposta da aplicação? (independentemente da velocidade de feedback das Definições)

24 responses

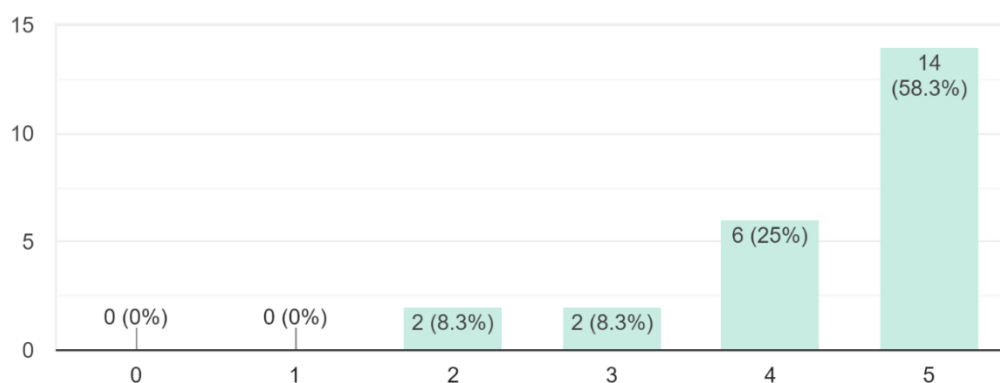


Gráfico 35. Resultados do inquérito sobre a velocidade de resposta da aplicação

Resultados: Houve prevalência de opinião no lado positivo, mas foram registados alguns valores intermédios. Os valores dados pelos utilizadores que se posicionam entre “Muito lento” e “Muito fluído” podem ser traduzidos como possibilidade de a aplicação ser melhor na fluidez de execução de processos.

29) Qual a ocorrência de erros da aplicação que observou?

Objetivo: Assim como a importância da velocidade de resposta da aplicação, outro indicador de qualidade que podemos verificar numa aplicação ou software é a ocorrência de erros. Os erros de que falamos não se trata de avisos ou que foram despoletados pelo utilizador, mas sim que tem origem na aplicação, sejam estas falhas de processamento tem como um relevante indicativo da fluidez da execução de processos da aplicação ou apresentação de informação errada. Uma aplicação com erros não tem as melhores condições para ser entregue ao uso. Esta questão se encontra no âmbito das métricas de usabilidade “Operacionalidade” e “Confiabilidade” da (“ISO - Standards,” n.d.) e a heurística de “Prevenção de Erros” de (Nielsen, 1994). Classificação desde “Nenhum erro” (0) a “Muitos erros e ecrãs congelados” (5).

Qual a ocorrência de erros da aplicação que observou?

24 respostas

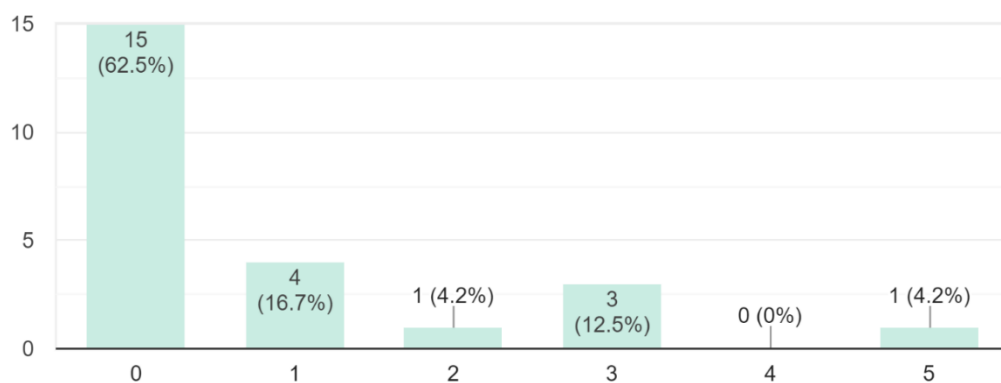


Gráfico 36. Resultados do inquérito sobre a ocorrência de erros na aplicação

Resultados: Houve prevalência de opinião no lado positivo, mas foram registados alguns valores intermédios e um valor que foge da tendência. Os valores intermédios podem ser justificados por algum erro inesperado que tenha ocorrido durante a utilização que a aplicação não conseguiu recuperar o que significa que a aplicação pode ser melhorada ao identificar a origem e caráter destes erros e mitigar as suas ocorrências. O utilizador que indicou que encontrou muitos erros e ecrãs congelados, na secção final do questionário sobre aspetos que melhoraria no jogo (analisada mais à frente neste documento na questão 33), não os refere e indica simplesmente que não melhoraria “Nada”, o que nos faz considerar inválido esta resposta nesta questão.

Atratividade e Considerações finais

Nesta secção estão destacadas as questões abertas e questões por escala de avaliação, sobre a atratividade da aplicação e do seu conteúdo para os utilizadores assim como comentários adicionais que estes queiram complementar na sua participação no teste com EnLang4All.

30) Que característica(s) do jogo considerou mais relevante(s)/interessante(s)?

Objetivo: Verificar as preferências específicas dos utilizadores e se estes gostaram de utilizar a aplicação. Também uma questão no âmbito da “Atratividade” de (“ISO - Standards,” n.d.).

Resultados: Recebemos 21 respostas para esta questão, tanto sobre as características da aplicação como sobre os tópicos de estudo que os utilizadores mais gostaram. Portanto sobre as características do jogo que se destacaram entre os utilizadores temos:

- Clareza das ilustrações;
- Facilidade de utilização;
- Efeitos sonoros e voz;
- Atratividade;
- Conteúdo e apresentação simples;
- Pontuação no jogo;
- Componente educativa e ensino da LI;

Podem ser consultadas na tabela a seguir as respostas dadas pelos utilizadores.

Tabela 2. Característica(s) do jogo consideradas mais relevante(s)/interessante(s) pelos utilizadores

Que característica(s) do jogo considerou mais relevante(s)/interessante(s)?

Ilustrações claras, efeito sonoro, fácil utilizar.
Todas. Se evoluir e forem incluídos mais tópicos, será uma mais valia para a evolução da dinâmica da aprendizagem.
Gostei todas as formas de jogar, foi mais interessante pronomes, preposições e determinantes
O jogo todo é interessante e educativo, gostei muito!
Os tópicos de estudo e a estruturação dos mesmos. Os conteúdos, acompanhados de vários exemplos e de voz, estão muito bem organizados de forma simples, clara e intuitiva. A ilustração do jogo é igualmente relevante, nomeadamente os bonecos que representam a diversidade humana.
A componente de aprendizagem
O jogo em si
Pronomes, Preposições e Determinantes
O conceito didático do jogo
O áudio e escrita
As pontuações
Jogo muito interativo e prático.
Aprender Inglês a jogar
Fácil de aprender
Diferentes modalidades
A simplicidade e clareza nos conteúdos.
O jogo das caixas amarelas, dos patos
A aprendizagem da língua
Aprendizagem de inglês
Como aborda vários tópicos de maneira simples
Possessivos

Serão abordadas na próxima pergunta 31) os temas ou tópicos de estudo considerados mais interessantes que os utilizadores referiram nesta questão que estava reservada para características do jogo ou aplicação.

31) Que temas achou mais interessantes?

Esta questão de caráter apreciativo do conteúdo, revela quais os tópicos de estudo que mais captaram o interesse dos utilizadores. Dos considerados mais interessantes foram os tópicos “Horas (Analogico)” “Preposições de lugar”, “Pronomes de objeto”, “Preposições de movimento”, “Determinantes possessivos” e “Determinantes de ordem”.

Que temas achou mais interessantes?

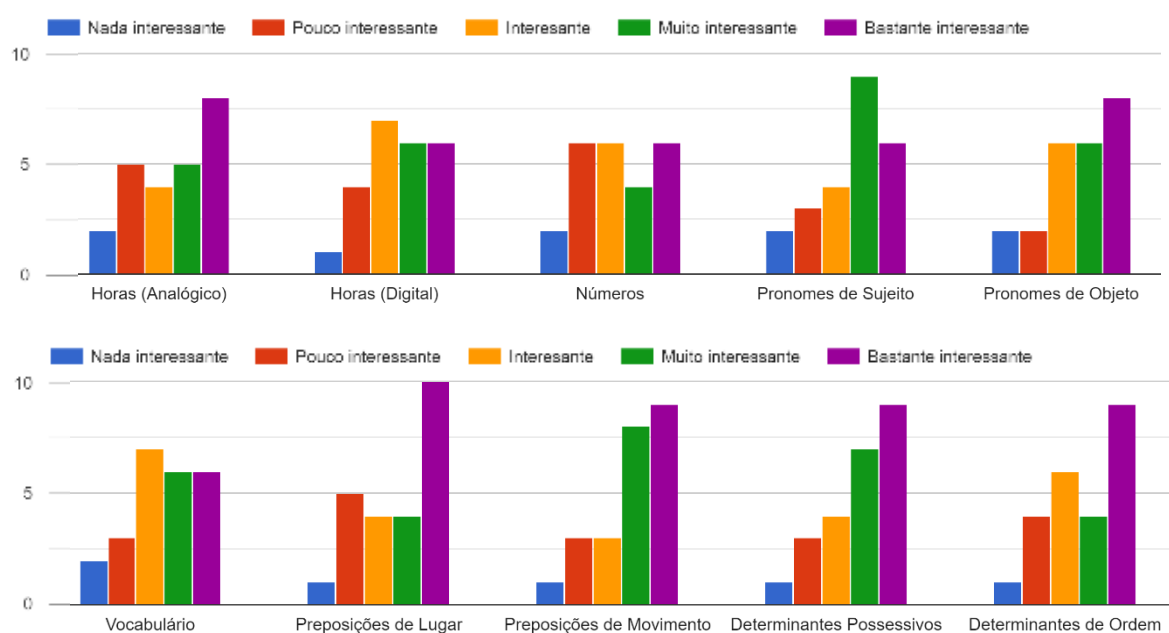


Gráfico 37. Resultados do inquérito sobre a preferência de temas

Complementando os resultados obtidos nesta questão com os resultados dados na questão anterior, sobre as características consideradas mais relevantes ou interessantes, houve destaque em tendência entre os utilizadores os tópicos de estudo: Pronomes (sem uma categoria em particular), Preposições de lugar e de movimento e os Determinantes possessivos e de ordem.

32) Que tópico(s) de estudo gostaria de ter visto no jogo?

Objetivo: Complementar à questão anterior sobre os temas ou tópicos de estudo que os utilizadores mais gostaram, esta questão pede que os utilizadores indiquem o que gostaria de ter visto nos tópicos de estudo do jogo. A informação recebida nesta questão serve como referência para eventual trabalho futuro, seja com EnLang4All, seja para outro projeto que tome como uma referência este documento.

Resultados: Recebemos respostas dos utilizadores indicando os seguintes temas que também gostariam de ter visto em EnLang4All:

- Verbos e tempos verbais;
- Vocabulário: Objetos, Vestuário, Profissões e Ocupações, Animais, Alimentação, Família, Cores, Formas geométricas, Corpo Humano;
- Pronúncia e Expressões;

Tabela 3. Tópicos de estudo que os utilizadores gostariam de ter visto no jogo

Que tópico(s) de estudo gostaria de ter visto no jogo?

<i>Professions & Occupations</i>
A aprendizagem faz-se praticando, pelo que foi desafiante o jogo como está, e assim sendo a evoluir o jogo, aguardaria pelas sugestões da criadora do jogo para continuar a ser desafiado.
peças de vestuário, grupo de frases para comunicação e turismo
Detalhes de verbos talvez
Um tópico dedicado a pronúncia, isto é, repetição de palavras e/ou frases.
Animais
Vocabulário - Nomes de animais; Partes do corpo humano; Peças de móveis...
Nada a acrescentar
Alimentação e família
Formas geométricas
Tempos verbais
Se calhar os objetos, comidas, cores e a roupa
Está bastante bom
Está muito interessante assim
Expressões
Verbos

33) O que melhoraria no jogo?

Objetivo: Em contraste com a questão 30) que procura fazer levantamento de características do jogo EnLang4All mais apreciadas pelos utilizadores, esta questão procura entender do ponto de vista dos utilizadores o que faltou ou poderia melhorar a aplicação.

Resultados: É preciso ressaltar que cada opinião é de caráter pessoal de cada utilizador, nível de inglês, objetivos pessoais, experiência com aplicações didáticas e com En-Lang4All inclusive e dispositivo utilizado. Da lista de respostas dadas pelos utilizadores pudemos extrair as seguintes melhorias ou implementações:

- Adição de música de fundo, opcional;
- Melhorar tutoriais de cada jogo;
- Possibilidade de guardar um jogo para ser retomado mais tarde;
- Criação do próprio nome de utilizador no jogo;
- Tornar gráficos mais chamativos;
- Garantir responsividade para diferentes dispositivos usados (smartphones e tablets);
- Mudar layout de mudança de idioma para que as duas bandeiras estejam visíveis para o utilizador, ou inverter a disposição atual apresentando a bandeira correspondente ao idioma que está a ser apresentado na aplicação.
- Melhor legibilidade nas ilustrações das caixas e bolas no tópico de estudo das Preposições de lugar;
- Incluir níveis de dificuldade e triagem.

A responsividade da aplicação já se encontra incluída no jogo pelo que não será considerada como uma melhoria.

Do mesmo modo que foi referida na questão anterior 32), a informação recebida nesta questão serve como referência para eventual trabalho futuro, seja com EnLang4All, seja para outro projeto que tome como uma referência este documento.

Tabela 4. Melhorias para o jogo sugeridas pelos utilizadores

O que melhoraria no jogo?

Música, tutorial de cada jogo.
Nada
Está ótimo como está. Como sou uma pessoa curiosa e desafiadora, deixaria a cargo da criadora o lançamento de mais desafios incluídos no crescimento da aplicação do jogo.
Música de fundo, opcional
Nada! O jogo está todo bom!
Colocaria ambas as bandeiras, lado a lado, para o utilizador escolher o idioma pretendido ou a bandeira que fica visível para o utilizador deveria corresponder ao idioma apresentado no ecrã.
Esta bom assim
Garantir a interface responsiva para os diferentes dispositivos usados (Smartphones, tablets...).

Tudo parecia bastante fluído.
Ñ consegui guardar o jogo e depois reiniciá-lo, talvez melhorava essa parte
A velocidade de mudança de tela, os gráficos não são muito chamativos, devia ter a opção de criarmos o nosso próprio <i>nick</i> dentro do jogo.
Triagem para detetar os níveis de quem começa. Eu achei tudo demasiado fácil.
No jogo com as caixas amarelas e a bola vermelha, em alguns momentos ficou confuso se estava em frente ou de lado
Nada, está muito bom
nada

34) Importância dos videojogos educativos no contexto de aprendizagem de língua inglesa

Objetivo: Esta questão, originalmente colocada na secção do questionário sobre dados demográficos dos utilizadores, tem como objetivo receber informação sobre a importância que os utilizadores interrogados dão para os VJELI e assim consolidar o questionário. Estudos (Reinders, n.d.; Yuditseva, 2015; Zhonggen, 2018) avaliam a eficácia dos videojogos, tanto didáticos como lúdicos, na aprendizagem na língua estrangeira, maioritariamente LI e obtém resultados positivos. Muitas pessoas aderem aos VJELI e 16.7% dos utilizadores inquiridos neste trabalho referiram usar videojogos didáticos como este meio, na questão “Que material costuma usar no estudo de língua estrangeira?”. Classificações desde “Nada importante” (0) a “Muito importante” (5).

Importância dos videojogos educativos no contexto de aprendizagem de língua inglesa
24 responses

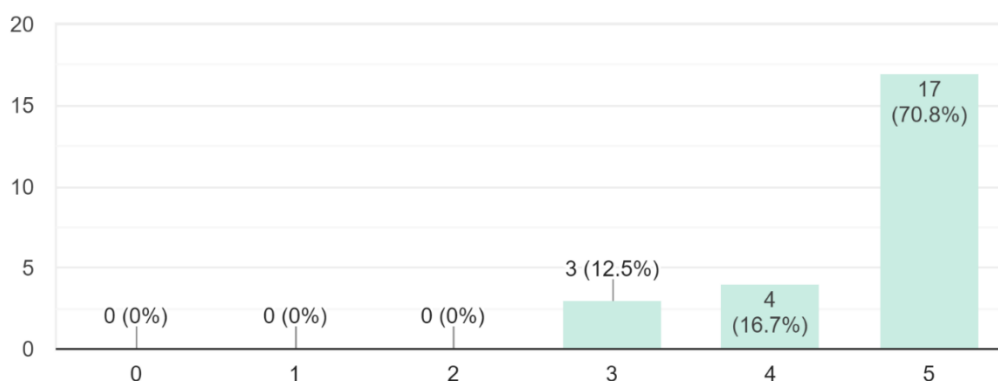


Gráfico 38. Resultados do inquérito sobre a importância dos VJELI para os participantes

Resultados: Uma maioria considera os videojogos educativos importantes para o ensino da LI em específico.

Anexo B – Manual para teste do jogo EnLang4All



Olá, bem-vindo ao EnLang4All!

No âmbito da Dissertação de Mestrado em Engenharia Informática, de ISCTE-IUL, sob o tema “Desenvolvimento de videojogos para ensino da língua inglesa” foi desenvolvida esta aplicação “EnLang4All” para fazer o estudo e levantamento do efeito da usabilidade sobre a aprendizagem e experiência de utilizador. Precisamos que disponibilize o seu tempo para testar a aplicação e dar o seu feedback, que é muito importante para o efeito deste trabalho de investigação. Seguem-se as informações e tarefas a cumprir.

Requisitos de sistema:

- Sistema Operativo Android;
- Espaço mínimo disponível de memória de 75MB;

Instruções de instalação:

- Descarregar a aplicação deste [link](https://drive.google.com/file/d/1dx5KumQq_rJqB8BCGckTNFRZknjd6YXV/view) (https://drive.google.com/file/d/1dx5KumQq_rJqB8BCGckTNFRZknjd6YXV/view) para o dispositivo móvel (tablet ou smartphone);
- Permitir a instalação de aplicações obtidas de fontes desconhecidas nas Definições do dispositivo móvel;
- Instalar aplicação e iniciar o jogo.

Orientações:

Esteja à vontade para explorar o jogo. Para um feedback mais construtivo e completo, deverá executar as seguintes tarefas:

- Criar um jogador novo (opção "Novo Jogo" ou "New Game");
- Explorar e jogar pelo menos 3 Tópicos de Estudo;
- Mudar o idioma de preferência da interface;
- Aceder as definições e alterar o número de questões, velocidade ou tema pelo que preferir;
- Tentar voltar ao ecrã anterior a meio do jogo;
- Tentar parar um jogo (ou seja, deixá-lo inacabado, mas sem perder o progresso);

Após testar a aplicação, por favor volte a passar pelos tópicos de estudo, de preferência mais tarde (umas horas depois ou no dia seguinte), para compreendermos a capacidade de aprendizagem proporcionada pelo jogo.

Por fim, pedimos que preencha o [formulário de apreciação e feedback](https://forms.gle/S4FhBf3oCbRy7Ta9) (<https://forms.gle/S4FhBf3oCbRy7Ta9>).

Caso ocorra algum erro de funcionamento por favor não hesite em contactar <mailto:cy.borges.dev.art@gmail.com>

Grata pela sua disponibilidade!

Cynthia Borges

Anexo C – Tabelas de resultados do inquérito de teste EnLang4All

Tabela 5. Tabela de resultados do inquérito de teste EnLang4All (Parte 1)

ID	Qual a sua idade?	Qual o seu nível de Inglês?	Em que dispositivo móvel testou o jogo?	Costuma utilizar aplicações móveis para aprendizagem?	Que material costuma usar no estudo de língua estrangeira?	Considera o conteúdo da interface do jogo de fácil memorização? (Nada memorável 0 - 5 Facilmente memorável)	Importância dos videojogos educativos no contexto de aprendizagem de língua inglesa (Nada importante 0 - 5 Muito importante)	Considera as informações apresentadas no jogo satisfatórias para a aprendizagem da língua inglesa? (Senti falta de informação 0 - 5 Bastante satisfatórias)	Por favor indique qual foi o seu desempenho geral nas PRIMEIRAS utilizações da aplicação. (Nenhuma resposta certa 0 - 5 Todas as respostas certas)	Por favor indique qual foi o seu desempenho geral nas utilizações SEGUINTE da aplicação. (Nenhuma resposta certa 0 - 5 Todas as respostas certas)
1	35 - 50	Bs.	SP	<input type="checkbox"/>	Livros, Vídeo-aulas, Aulas presenciais	5	5	5	3	3
2	50 - 65	Bs.	SP	<input type="checkbox"/>	Aulas presenciais	5	5	5	4	5
3	50 - 65	Bs.	SP	<input type="checkbox"/>	Jogos didáticos	5	5	5	3	4
4	25 - 35	Int.	SP	<input checked="" type="checkbox"/>	Livros, Jogos didáticos, Séries e filmes	4	5	4	4	4
5	25 - 35	Av.	SP	<input type="checkbox"/>	Livros, Música, Vídeo-aulas, Aulas presenciais, Comunicação com nativos, Jogos didáticos, Videojogos didáticos, Material escolar	4	4	5	4	5
6	18 - 25	Fl.	SP	<input checked="" type="checkbox"/>	Música, Comunicação com nativos, Jogos didáticos, Material escolar	5	5	5	4	5

7	12 - 18	Fl.	SP	<input type="checkbox"/>	Livros, Música, Aulas presenciais, Comunicação com nativos, Filmes e séries	5	5	5	5	5
8	12 - 18	Bs.	SP	<input checked="" type="checkbox"/>	Vídeo-aulas, Aulas presenciais, filmes e séries	1	3	2	4	4
9	18 - 25	Av.	SP	<input type="checkbox"/>	Livros, Música, Vídeo-aulas, Comunicação com nativos	5	3	3	5	5
10	25 - 35	Bs.	SP	<input checked="" type="checkbox"/>	Livros, Música, Vídeo-aulas, Aulas presenciais, Material escolar	5	5	5	5	5
11	18 - 25	Int.	SP	<input type="checkbox"/>	Música, Vídeo-aulas, Jogos didáticos, Material escolar	5	5	5	4	4
12	50 - 65	Ns.	SP	<input checked="" type="checkbox"/>	Música	5	5	5	5	5
13	35 - 50	Cp.	SP	<input checked="" type="checkbox"/>	Música	3	4	4	3	4
14	12 - 18	Int.	SP	<input type="checkbox"/>	Livros, Música, Aulas presenciais, Jogos didáticos, Videojogos didáticos, Material escolar	3	5	5	5	4
15	12 - 18	Bs.	SP	<input type="checkbox"/>	Livros, Música, Vídeo-aulas	5	5	5	5	4
16	35 - 50	Bs.	SP	<input type="checkbox"/>	Livros, Material escolar	5	5	5	4	4
17	35 - 50	Bs.	SP	<input type="checkbox"/>	Material escolar	5	5	5	4	4
18	50 - 65	Bs.	T	<input type="checkbox"/>	Jogos didáticos	4	5	5	3	3
19	25 - 35	Int..	SP	<input type="checkbox"/>	Música	5	5	4	4	4
20	35 - 50	Fl.	SP	<input type="checkbox"/>	Música, Videojogos didáticos	5	4	4	4	5
21	25 - 35	Bs.	SP	<input checked="" type="checkbox"/>	Livros, Música, Vídeo-aulas, Aulas presenciais, Jogos didáticos	4	5	4	4	5
22	18 - 25	Int.	SP	<input type="checkbox"/>	Livros, Música, Material escolar	5	4	4	3	3
23	50 - 65	Cp.	SP	<input checked="" type="checkbox"/>	Música	2	3	5	2	2

24	25 - 35	Int.	T	✘	Livros, Música, Vídeo-aulas, Aulas presenciais, Comunicação com nativos, Jogos didáticos, Videojogos didáticos, Material escolar	5	5	5	5	3
----	---------	------	---	---	--	---	---	---	---	---

Tabela 6. Tabela de resultados do inquérito de teste EnLang4All (Parte 2)

ID	Qual a sua idade?	Que temas achou mais interessantes? [Horas (Analogico)]	Que temas achou mais interessantes? [Horas (Digital)]	Que temas achou mais interessantes? [Números]	Que temas achou mais interessantes? [Pronomes de Sujeito]	Que temas achou mais interessantes? [Pronomes de Objeto]	Que temas achou mais interessantes? [Vocabulário]	Que temas achou mais interessantes? [Preposições de Lugar]	Que temas achou mais interessantes? [Preposições de Movimento]	Que temas achou mais interessantes? [Determinantes Possessivos]	Que temas achou mais interessantes? [Determinantes de Ordem]
1	35 - 50	★★★★☆	★★★★★	★★★★☆	★★★★★	★★★★★	★★★★☆	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
2	50 - 65	★★★★☆	★★★★☆	★★★☆☆	★★★★★	★★★★★	★★★☆☆	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★☆☆
3	50 - 65	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
4	25 - 35	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★★★	★★★★★	★★★☆☆	★★★★★
5	25 - 35	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆
6	18 - 25	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
7	12 - 18	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★

24 | 25 - 35 | ★★★★★ | ★★★★★ | ★★★★★ | ★★★★★ | ★★★★★ | ★★★★★ | ★★★★★ | ★★★★★ | ★★★★★ | ★★★★★

Tabela 7. Tabela de resultados do inquérito de teste EnLang4All (Parte 3)

ID	Qual a sua idade?	Qual a necessidade que houve de parar a aplicação devido a dificuldades de navegação ou interação no jogo? (Nenhuma 0 - 5 Muita)	Qual a relevância do progresso e pontuação em jogo para si? (Nenhuma 0 - 5 Muita)	Foi possível visualizar e interagir com a aplicação de forma intuitiva? (Nada intuitivo 0 - 5 Muito intuitivo)	Classifique a dificuldade que teve em criar um novo jogador? (Nenhuma dificuldade 0 - 5 Muita dificuldade)	Como classifica a facilidade que teve de mudar de ecrãs? (Nada fácil 0 - 5 Muito fácil)	Qual a noção que tinha de como navegar e chegar a um determinado ecrã? (Nenhuma, não fazia ideia onde estava 0 - 5 Foi simples e intuitivo)	Como classifica a clareza da informação apresentada? (Não compreendia o que fazer 0 - 5 Muito claro e explícito)	Chegou a consultar a secção de Ajuda do jogo?	Caso tenha respondido "Sim" na pergunta anterior: como classifica o conteúdo informativo em "Ajuda" disponibilizada no jogo? (Muito confusa 0 - 5 Muito útil)	Como classifica a utilidade da secção de Ajuda? (Não foi necessário 0 - 5 Foi muito útil)	Classifique a dificuldade que teve ao interagir com os botões. (Nenhuma dificuldade 0 - 5 Muita dificuldade)
1	35 - 50	1	5	5	0	5	5	5	✓	5	5	0
2	50 - 65	1	5	4	0	5	5	5	✗	-	5	0
3	50 - 65	1	4	4	2	5	5	5	✓	4	4	0
4	25 - 35	3	3	5	0	4	5	5	✗	-	5	0
5	25 - 35	0	5	5	0	3	5	4	✗	-	3	0
6	18 - 25	0	5	5	2	4	4	5	✗	-	2	0
7	12 -18	0	5	5	0	5	5	5	✓	5	5	0
8	12 -18	0	5	4	0	4	3	4	✗	-	3	4
9	18 - 25	1	0	5	2	5	3	5	✗	-	5	3
10	25 - 35	2	3	5	0	5	3	3	✓	5	4	0

11	18 - 25	0	5	5	0	5	5	5	✗	-	0	0
12	50 - 65	0	4	5	4	5	5	5	✓	5	5	0
13	35 - 50	3	3	3	3	3	3	3	✓	3	3	3
14	12 - 18	0	2	5	1	4	4	5	✓	5	5	1
15	12 - 18	0	5	5	0	5	5	5	✓	5	5	0
16	35 - 50	0	3	5	0	5	5	5	✗	-	5	0
17	35 - 50	2	4	4	0	5	5	4	✗	-	0	1
18	50 - 65	0	3	4	0	4	3	4	✗	-	2	0
19	25 - 35	0	4	4	0	5	4	5	✓	4	4	0
20	35 - 50	0	4	4	0	5	5	5	✗	-	0	0
21	25 - 35	0	5	4	0	5	5	5	✓	5	5	0
22	18 - 25	2	3	4	3	3	4	4	✓	4	3	4
23	50 - 65	0	1	3	0	5	5	5	✗	-	0	0
24	25 - 35	0	5	5	0	4	4	4	✓	5	5	0

Tabela 8. Tabela de resultados do inquérito de teste EnLang4All (Parte 4)

ID	Qual a sua idade?	Chegou a aceder às Definições do jogo?	Caso tenha respondido "Sim" na pergunta anterior: como classifica a utilidade das definições disponibilizadas no jogo? (Desnecessário 0 - 5 Muito útil)	Qual a dificuldade que teve de ler/ver texto apresentado na aplicação? (Nenhuma dificuldade 0 - 5 Muita dificuldade)	Quão confusos estavam os elementos (botões, imagens, texto) na interface da aplicação? (Nada confusos, estavam harmonizados 0 - 5 Muito confusos, difíceis de ler)	Como classifica a clareza das ilustrações, gráficos e tabelas no jogo? (Muito claros 0 - 5 Muito confusos)	Como classifica a utilidade da componente sonora no jogo? (Desnecessário 0 - 5 Bastante útil)	Como classifica a utilidade do botão de mudança de idioma da interface? (Desnecessário 0 - 5 Bastante útil)	Como classifica a utilidade das ilustrações, gráficos e tabelas no jogo? (Desnecessário 0 - 5 Bastante útil)	Durante a utilização da aplicação as janelas de confirmação e avisos são suficientes para compreensão? (Não são suficientes 0 - 5 Bastante suficientes)	Teve dificuldades em distinguir os diferentes ecrãs dentro do jogo?	Se respondeu a "Sim", porquê?	Como achou a velocidade de resposta da aplicação? (independentemente da velocidade de feedback das Definições) (Muito lenta 0 - 5 Muito rápida)	Qual a ocorrência de erros da aplicação que observou? (Nenhum erro 0 - 5 Muitos erros e ecrãs congelados)
1	35 - 50	✓	5	0	0	0	5	4	5	4	✗	-	5	0
2	50 - 65	✗	-	0	0	0	5	4	5	4	✗	-	5	0
3	50 - 65	✗	-	3	2	1	5	5	5	5	✗	-	5	0
4	25 - 35	✗	-	0	1	1	3	5	4	4	✗	-	4	0
5	25 - 35	✗	-	0	3	3	4	5	3	5	✗	-	5	0
6	18 - 25	✓	5	0	0	0	2	5	5	5	✗	-	4	0
7	12 -18	✓	5	0	0	0	5	5	5	5	✗	-	5	0
8	12 -18	✓	3	0	0	4	5	3	5	5	✗	-	2	2
9	18 - 25	✗	2	1	0	2	5	3	5	5	✗	-	5	1

10	25 - 35	✓	4	0	1	0	5	5	5	5	✗	-	5	0
11	18 - 25	✗	-	0	0	0	5	5	4	5	✗	-	5	0
12	50 - 65	✓	5	0	0	0	5	5	5	5	✗	-	5	0
13	35 - 50	✓	3	3	4	3	3	3	3	3	✗	-	3	3
14	12 - 18	✓	5	0	1	0	5	5	4	5	✗	-	2	1
15	12 - 18	✓	5	0	0	0	5	5	5	5	✗	-	5	0
16	35 - 50	✗	-	0	0	0	4	5	5	5	✗	-	5	0
17	35 - 50	✗	-	0	0	1	4	5	5	4	✗	-	5	5
18	50 - 65	✗	-	0	0	0	4	5	5	5	✗	-	4	0
19	25 - 35	✓	4	0	0	0	3	4	4	4	✓	-	3	1
20	35 - 50	✓	5	0	0	1	5	5	5	5	✗	-	5	1
21	25 - 35	✓	5	0	0	0	4	5	5	5	✗	-	5	0
22	18 - 25	✓	3	3	2	2	4	3	4	4	✗	-	4	3
23	50 - 65	✗	-	4	0	0	4	5	4	4	✗	-	4	3
24	25 - 35	✓	4	4	0	0	5	3	5	5	✗	-	4	0

Tabela 9. Tabela de resultados do inquérito de teste EnLang4All (Parte 5)

ID	Qual a sua idade?	Que característica(s) do jogo considerou mais relevante(s)/interessante(s)?	Que tópico(s) de estudo gostaria de ter visto no jogo?	O que melhoraria no jogo?
1	35 - 50	Gostei todas as formas de jogar, foi mais interessante pronomes, preposições e determinantes	peças de vestuário, grupo de frases para comunicação e turismo	musica de fundo, opcional
2	50 - 65	Pronomes, Preposições e Determinantes	Vocabulário - Nomes de animais; Partes do corpo humano; Peças de móveis...	Garantir o interface responsivo para os diferentes dispositivos usados(Smartphones, tablets...).
3	50 - 65	Facil de aprender	Esta bastante bom	Nada
4	25 - 35	O jogos das caixas amarelas, dos patos	-	No jogo com as caixas amarelas e a bola vermelha, em alguns momentos ficou confuso se estava em frente ou de lado
5	25 - 35	Diferentes modalidades	-	Triagem pra detectar os níveis níveis de quem começa. Eu achei tudo demasiado fácil.
6	18 - 25	Como aborda vários tópicos de maneira simples	Expressões	
7	12 -18	O jogo todo é interessante e educativo, gostei muito!	Detalhes de verbos talvez	Nada! O jogo está todo bom!
8	12 -18	As pontuações	Formas geometricas	A velocidade de mudança de tela,os graficos não sao muito chamativos, devia ter a opção de criarmos o nosso proprio nick dentro do jogo.
9	18 - 25	-	-	-
10	25 - 35	O áudio e escrita	Alimentação e família	Ñ consegui guardar o jogo e depois reinicia-lo, talvez melhorava essa parte
11	18 - 25	Jogo muito interativo e prático.	Tempos verbais	
12	50 - 65			

13	35 - 50	O jogo em si	Animais	Esta bom assim
14	12 -18	Ilustrações claras, efeito sonoro, fácil utilizar.	Professions & Occupations	Música, tutorial de cada jogo.
15	12 -18	Aprender Inglês a jogar	Se calhar os objetos, comidas, cores e a roupa	Nada
16	35 - 50	Possessivos	Verbos	nada
17	35 - 50	Aprendizagem de inglês	-	Nada
18	50 - 65	A aprendizagem da língua	Está muito interessante assim	Nada, está muito bom
19	25 - 35	A simplicidade e clareza nos conteúdos.	-	-
20	35 - 50	A componente de aprendizagem	-	-
21	25 - 35	Os tópicos de estudo e a estruturação dos mesmos. Os conteúdos, acompanhados de vários exemplos e de voz, estão muito bem organizados de forma simples, clara e intuitiva. A ilustração do jogo é igualmente relevante, nomeadamente os bonecos que representam a diversidade humana.	Um tópico dedicado a pronúncia, isto é, repetição de palavras e/ou frases.	Colocaria ambas as bandeiras, lado a lado, para o utilizador escolher o idioma pretendido ou a bandeira que fica visível para o utilizador deveria corresponder ao idioma apresentado no ecrã.
22	18 - 25	O conceito didático do jogo	Nada a acrescentar	Tudo parecia bastante fluído.
23	50 - 65	-	-	-
24	25 - 35	Todas. Se evoluir e forem incluídos mais tópicos, será uma mais valia para a evolução da dinâmica da aprendizagem.	A aprendizagem faz-se praticando, pelo que foi desafiante o jogo como está, e assim sendo a evoluir o jogo, aguardaria pelas sugestões da criadora do jogo para continuar a ser desafiado.	Está ótimo como está. Como sou uma pessoa curiosa e desafiadora, deixaria a cargo da criadora o lançamento de mais desafios incluídos no crescimento da aplicação do jogo.

Legendas das abreviaturas das diferentes partes da Tabela de resultados do inquérito de teste EnLang4All:

✓ – Sim;

□ – Algumas vezes;

✗ – Não;

SP – Smartphone;

T – Tablet;

Fl – Fluente;

Av – Avançado;

Int – Intermédio;

Bs – Básico;

Cp – Compreende pouco;

Ns – Não sabe;

★★★★★ – Bastante interessante;

★★★★☆ – Muito interessante;

★★★☆☆ – Interessante;

★★☆☆☆ – Pouco interessante;

★☆☆☆☆ – Nada interessante;

