



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE QUIXADÁ
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE

ÍTALO RODRIGUES NASCIMENTO

**AVALIANDO A USABILIDADE DO APLICATIVO MEMRISE FOCADO NO CURSO
DE INGLÊS**

QUIXADÁ
2023

ÍTALO RODRIGUES NASCIMENTO

AVALIANDO A USABILIDADE DO APLICATIVO MEMRISE FOCADO NO CURSO DE
INGLÊS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Software, do Campus Quixadá, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Software.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Paulyne Matthews Jucá

Quixadá

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- N199a Nascimento, Ítalo Rodrigues.
Avaliando a usabilidade do aplicativo Memrise focado no curso de inglês / Ítalo Rodrigues
Nascimento. – 2023.
88 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá,
Curso de Engenharia de Software, Quixadá, 2023.
Orientação: Profa. Dra. Paulyne Matthews Jucá.
1. Usabilidade. 2. Memrise. 3. Avaliação Heurística. 4. Teste de Usabilidade. I. Título.
- CDD 005.1
-

ÍTALO RODRIGUES NASCIMENTO

AVALIANDO A USABILIDADE DO APLICATIVO MEMRISE FOCADO NO CURSO DE
INGLÊS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Software, do Campus Quixadá, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Software.

Aprovada em: 11 / 12 / 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Paulyne Matthews Jucá (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Marcelo Martins da Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^ª. Dr^ª. Ingrid Teixeira Monteiro
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus e minha família.

AGRADECIMENTOS

À UFC, pelo apoio financeiro que foi oferecido por meio de bolsas e auxílios que garantiu minha permanência na universidade.

Agradeço aos meus pais, Maria das Graças e Francimar, que sempre estiveram ao meu lado, oferecendo incentivo e apoio durante toda a minha jornada acadêmica.

Agradeço a minha namorada Talita, que sempre acreditou em mim e me inspirou a alcançar o meu melhor.

Agradeço ao meu irmão Israel, pelo apoio financeiro que ajudou em despesas durante a minha trajetória acadêmica.

RESUMO

Os aplicativos móveis, no contexto da educação, vem sendo cada vez mais utilizados como ferramenta de aprendizado no âmbito de línguas estrangeiras. O inglês, por exemplo, é o idioma mais popular entre os usuários que querem aprender uma nova língua. Nessa perspectiva, existem vários aplicativos que satisfazem as necessidades desses usuários, podendo ser encontrados facilmente na *Play Store* para *download*, e um deles é o Memrise, um aplicativo que vem ganhando milhares de usuários atualmente. No entanto, a qualidade da usabilidade desses aplicativos pode influenciar, significativamente, na experiência do usuário e, conseqüentemente, em seu aprendizado. Portanto, para investigar melhor esse contexto, o presente trabalho realizou uma avaliação de usabilidade no Memrise, utilizando dois métodos: avaliação heurística e teste de usabilidade. Os resultados mostraram que o aplicativo é um bom ambiente para aprender a língua inglesa. Entretanto, algumas sugestões foram apresentadas em relação a melhoria de funcionalidades, principalmente em elementos gamificados, buscando tornar a experiência mais envolvente para os usuários.

Palavras-chave: Usabilidade; Memrise; Avaliação Heurística; Teste de Usabilidade

ABSTRACT

Mobile applications in the context of education have been increasingly used as a learning tool in the field of foreign languages. English, for example, is the most popular language among users who want to learn a new language. From this perspective, there are several applications that satisfy the needs of these users, which can be easily found in the Play Store for download, and one of them is Memrise, an application that is currently gaining thousands of users. However, the quality of usability of these applications can significantly influence the user experience and, consequently, their learning. Therefore, to better investigate this context, the present work carried out a usability evaluation on Memrise, using two methods: heuristic evaluation and usability testing. The results showed that the application is a good environment for learning the English language. However, some suggestions were made regarding improving functionalities, mainly in gamified elements, seeking to make the experience more engaging for users.

Keywords: Usability; Memrise; Heuristic Evaluation; Usability Testing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Interface do aplicativo LND	20
Figura 2 – O jogo educacional Sumo Sensei	21
Figura 3 – Versão <i>mobile</i> do Memrise	28
Figura 4 – Versão <i>web</i> do Memrise	28
Figura 5 – Passos metodológicos	37
Figura 6 – Número de violações por heurística de Nielsen	55
Figura 7 – Severidade dos problemas gerais	56
Figura 8 – Violação na tela de aprender (mensagem de erro)	57
Figura 9 – Violação na tela de aprender (ícone)	58
Figura 10 – Violação na tela de aprender (correção automática e sem indicação de quantidade de passos falta para finalizar)	59
Figura 11 – Informações da tela de início	60
Figura 12 – Sugestão de local para a funcionalidade de ajuda	61
Figura 13 – Tela após término de uma sessão de aprendizagem.....	62
Figura 14 – Tela de conversas do Memrise	63

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – 28 heurísticas utilizadas na avaliação	18
Quadro 2 – 32 heurísticas criadas para avaliação	22
Quadro 3 – Comparativo dos trabalhos relacionados com o trabalho proposto	25
Quadro 4 – Exemplos de perguntas em uma avaliação de IHC	31
Quadro 5 – Atividades do método de avaliação heurística	35
Quadro 6 – Atividades do teste de usabilidade	36
Quadro 7 – Descrição das tarefas utilizadas na avaliação heurística	38
Quadro 8 – Tarefas utilizadas no teste de usabilidade	41
Quadro 9 – Questões do questionário pós-uso	42
Quadro 10 – Ferramentas auxiliares utilizadas no teste de usabilidade	43
Quadro 11 – Problemas encontrados pelo avaliador 1 nas heurísticas de Nielsen	46
Quadro 12 – Problemas encontrados pelo avaliador 2 nas heurísticas de Nielsen	47
Quadro 13 – Problemas encontrados pelo avaliador 3 nas heurísticas de Nielsen	48
Quadro 14 – Problemas encontrados pelo avaliador 1 nas heurísticas de jogos	49
Quadro 15 – Problemas encontrados pelo avaliador 2 nas heurísticas de jogos	50
Quadro 16 – Problemas encontrados pelo avaliador 3 nas heurísticas de jogos	51
Quadro 17 – Problemas gerais consolidados	52
Quadro 18 – Heurísticas para jogos violadas no Memrise	55
Quadro 19 – Resultados das métricas de eficácia e eficiência em cada tarefa	64
Quadro 20 – Respostas do questionário pós-uso	65
Quadro 21 – Média do tempo decorrido em cada tarefa	69
Quadro 22 – Respostas da primeira questão aberta do questionário pós-uso	69
Quadro 23 – Respostas da segunda questão aberta do questionário pós-uso	70
Quadro 24 – Respostas da terceira questão aberta do questionário pós-uso	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
IHC	Interação Humano-Computador
ISO	International Organization for Standardization
MALL	Mobile Assisted Language Learning
LND	Literacy and Numeracy Drive
CALL	Aprendizado de Línguas Assistido por Computador
UFC	Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivos	16
<i>1.1.1</i>	<i>Objetivo Geral</i>	16
<i>1.1.2</i>	<i>Objetivos Específicos</i>	16
2	TRABALHOS RELACIONADOS	17
2.1	Utilização de Heurísticas de Jogos para Avaliação de um Aplicativo Gamificado	17
2.2	<i>Usability of Mobile Assisted Language Learning App</i>	19
2.3	Avaliação de Jogos Educacionais para Aprendizado da Língua Japonesa: Uma Proposta Baseada em Heurísticas	20
2.4	Análise Comparativa	24
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	26
3.1	Memrise	26
3.2	Interação Humano-Computador e Usabilidade	29
3.3	Aspectos de Avaliação de Sistemas	30
3.4	Avaliação Formativa x Avaliação Somativa	32
3.5	Avaliação Heurística	33
3.6	Teste de Usabilidade	35
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	37
4.1	Avaliação Heurística	37
<i>4.1.1</i>	<i>Preparação</i>	37
<i>4.1.2</i>	<i>Coleta e Interpretação dos Dados</i>	39
<i>4.1.3</i>	<i>Consolidação dos Resultados</i>	40
<i>4.1.4</i>	<i>Discussão dos Resultados</i>	40
4.2	Teste de Usabilidade	41
<i>4.2.1</i>	<i>Preparação</i>	41
<i>4.2.2</i>	<i>Coleta de Dados</i>	43
<i>4.2.3</i>	<i>Consolidação e Interpretação dos Resultados</i>	43
<i>4.2.4</i>	<i>Discussão dos Resultados</i>	44
4.3	Análise Comparativa dos Resultados	44
5	RESULTADOS	45

5.1	Avaliação Heurística	45
5.1.1	<i>Coleta e Interpretação dos Dados</i>	45
5.1.2	<i>Consolidação dos Resultados</i>	51
5.1.3	<i>Discussão dos Resultados</i>	54
5.2	Teste de Usabilidade	63
5.2.1	<i>Consolidação e Interpretação dos Resultados</i>	63
5.2.2	<i>Discussão dos Resultados</i>	67
5.3	Análise Comparativa dos Resultados	71
6	CONCLUSÃO	72
	REFERÊNCIAS	74
	APÊNDICE A - ESCOPO AVALIAÇÃO HEURÍSTICA	76
	APÊNDICE B - FORMULÁRIO DE RECRUTAMENTO	78
	APÊNDICE C - ESCOPO TESTE DE USABILIDADE	81
	APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO PÓS-USO	82
	ANEXO A - CHECKLIST PARA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA	83
	ANEXO B - TERMO DE CONSENTIMENTO	88

1 INTRODUÇÃO

O campo das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) vem crescendo mundialmente, e gradativamente se inserindo no cotidiano social e profissional de várias pessoas (Barbosa; Silva, 2010). Com esse desenvolvimento acelerado das tecnologias é notório a presença de aplicativos como ferramenta de aprendizagem em diversos contextos, incluindo o ensino de línguas estrangeiras.

Aprender a língua inglesa é cada vez mais importante e necessário no mundo globalizado, pois ela é amplamente utilizada em diversas áreas, como negócios, ciência e tecnologia (Graddol, 2006). Desse modo, é imprescindível o aprendizado dessa língua, que, de acordo com dados do Ethnologue (2022), mais de 1 bilhão de pessoas falam inglês em todo o mundo (cerca de 20% da população mundial), ou seja, este é o idioma mais utilizado para comunicação em diversas culturas.

Segundo Dizon e Kennepohl (2017) a utilização de aplicativos para o ensino de idiomas vem sendo ainda mais valorizada como alternativa para a educação. Os aplicativos móveis de ensino de idiomas são capazes de motivar e engajar alunos, pois oferecem conteúdos interessantes e interativos, e também permitem um aprendizado autônomo. Nesse cenário, é perceptível a necessidade do uso de aplicações móveis como forma de aprendizagem pelos fatores apresentados.

De acordo com a *International Organization for Standardization* (ISO) 9241-11 (2002), o termo usabilidade refere-se à facilidade em que os usuários podem utilizar um produto para alcançar seus objetivos, de forma eficaz, eficiente e satisfatória. Nessa perspectiva, um aplicativo para o ensino do inglês deve possuir uma boa usabilidade, ou seja, apresentar fácil compreensão em seu uso, para obter uma taxa maior de adesão por parte do usuário e uma menor taxa de abandono. Dessa forma, nota-se a importância de aplicativos terem praticidade e facilidade de utilização, para trazerem uma boa experiência ao usuário.

Um estudo realizado por Hassenzahl e Tractinsky (2006) revelou que a percepção geral do usuário sobre um produto, incluindo estética e atratividade, é afetada diretamente por sua usabilidade. Um fator principal de um aplicativo dessa área de ensino é o design, ou seja, uma interface atraente e bem projetada pode tornar o ambiente mais agradável de interagir, consequentemente, o usuário adotará o mesmo como meio de aprendizagem.

Quando sistemas são projetados com uma boa Interação Humano-Computador (IHC), eles podem aumentar a produtividade, melhorar a qualidade dos resultados e reduzir o

estresse dos usuários, tornando a interação mais natural e intuitiva (Dix; Finlay; Abowd, 2004). Com essa afirmação, fica claro a necessidade de um aplicativo de aprendizagem adotar boas práticas de usabilidade para atingir os objetivos dos envolvidos.

Nielsen (1993) defende que a usabilidade de um sistema afeta diretamente a experiência do usuário, ou seja, se estiverem presentes fatores que atrapalham o mesmo de alcançar seus objetivos isso acabará sendo prejudicial em seus interesses. Como forma de identificar problemas de usabilidade de um sistema é recomendado o uso de um processo chamado de avaliação de usabilidade, que segundo Nielsen (1993) se refere a análise sistemática e empírica que pode ser usada em diferentes momentos do ciclo de vida do produto, desde a fase inicial de desenvolvimento, até a fase de manutenção. Logo, uma avaliação de usabilidade é essencial para o desenvolvimento de um sistema que atenda as expectativas e necessidades dos usuários.

Para aplicar uma avaliação de usabilidade é possível utilizar tanto técnicas de inspeção quanto observação, em diferentes contextos a avaliação heurística é uma das mais utilizadas como método de inspeção, onde especialistas da área buscam problemas de usabilidade (Nielsen, 1993). Como método de observação, é comum a utilização do teste de usabilidade, que, de acordo com Barbosa e Silva (2010), o registro e análise de dados observados de participantes permitem identificar circunstâncias reais que os usuários enfrentam.

Segundo Barbosa e Silva (2010), a qualidade do produto final de um sistema interativo está diretamente ligada ao seu processo de desenvolvimento. Seguindo esse raciocínio, fica claro a importância para os desenvolvedores estarem cientes de como melhorar a qualidade do sistema sempre pensando no usuário final. Dessa forma, um sistema que pretende ensinar o inglês para diversas pessoas deve ser bem projetado, conseqüentemente, possuir uma boa interatividade, fazendo com que o ensino seja agradável e simplificado.

Deterding *et al.* (2011) afirmam que o processo de gamificação, incorporando elementos de jogos em contextos não lúdicos, possui impactos significativos em diversos domínios, destacando-se pela sua capacidade de engajar e motivar os usuários. Além disso, em seus estudos é ressaltado a eficácia da gamificação na educação, onde ela pode melhorar a retenção de conhecimento e estimular a participação ativa dos alunos.

Atualmente, vários aplicativos educativos desse ramo estão presentes na *Play Store*, onde são feitos downloads em dispositivos móveis por milhares de pessoas que se interessam em aprender a língua inglesa. Um deles se chama Memrise, um aplicativo que

busca ajudar o usuário no seu processo de aprendizagem em idiomas de forma online, utilizando técnicas de gamificação para melhorar a interação, além disso, oferece uma abordagem de ensino adaptativo de acordo com o ritmo e nível do usuário.

Esse aplicativo vem experimentando um crescimento exponencial em seu número de usuários, ultrapassando a marca de 50 milhões (Memrise, 2023). Esse aumento significativo na base de usuários resulta em uma demanda proporcional pela eficiência da usabilidade. Portanto, a avaliação do Memrise se mostra particularmente relevante e oportuna para este estudo.

Perante o contexto apresentado, este trabalho tem como foco promover uma avaliação de usabilidade no aplicativo Memrise voltado para a língua inglesa, aplicando os métodos de avaliação heurística e teste de usabilidade, em busca de identificar possíveis problemas de interação que prejudicam o usuário no seu aprendizado. Desse modo, objetiva-se ajudar os desenvolvedores de aplicativos da área, propondo, através da avaliação, boas práticas de IHC que tornam um aplicativo com essas características um sucesso.

1.1 Objetivos

Nessa seção, são apresentados os objetivos gerais e específicos do trabalho.

1.1.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral avaliar a usabilidade do aplicativo Memrise, buscando identificar possíveis problemas de usabilidade que podem comprometer a interação do usuário ao usar esse sistema focado no ensino da língua inglesa, a fim de propiciar uma nova perspectiva para o desenvolvimento de aplicativos de ensino de idiomas.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Executar os métodos de avaliação heurística e o teste de usabilidade.
- Relacionar os resultados dessas avaliações.
- Determinar os possíveis problemas encontrados no Memrise com o propósito de sugerir melhorias.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Neste capítulo são apresentados três trabalhos relacionados a este, em que abordam a avaliação de usabilidade como fator central no processo de identificar problemas de IHC nos aplicativos estudados. Por fim, é apresentada uma seção de comparação entre os trabalhos, incluindo este, identificando as diferenças e semelhanças entre cada um deles.

2.1 Utilização de Heurísticas de Jogos para Avaliação de um Aplicativo Gamificado (Souza; Souto, 2015)

No trabalho de Souza e Souto (2015), afirmam que existe uma certa tendência em unir técnicas de *game design*, IHC e processos de gamificação para serem introduzidas em aplicativos, no intuito de trazer uma boa experiência ao usuário. Aplicativos gamificados combinam elementos de jogos com funcionalidades presentes no aplicativo, tornando o ambiente mais leve e envolvente.

Nessa perspectiva, mesmo com o surgimento de aplicativos gamificados no mercado, ainda existe uma certa escassez de estudos que investiguem o fator de usabilidade desses ambientes. Logo, este trabalho tem o objetivo de realizar uma avaliação de usabilidade em um aplicativo gamificado como recurso para encontrar possíveis problemas de IHC, utilizando heurísticas para jogos. O aplicativo que selecionaram para a investigação foi o Duolingo na sua versão *mobile*, que é um ambiente colaborativo de ensino de línguas. A gamificação está presente nele, por exemplo, em fatores como: esquema de ranking, níveis de ensino, sistema de bônus, pontos e vidas.

Como forma de iniciar o processo de avaliação de usabilidade do Duolingo, foi realizado um levantamento bibliográfico, em estudos sobre avaliação heurística. Com base nessa pesquisa foram extraídas um conjunto de 28 heurísticas para jogos, que são apresentadas no quadro 1. A seleção das heurísticas foi baseada em dois critérios, o primeiro: evitar heurísticas que apresentam aspectos muito genéricos e o segundo: agrupar heurísticas com significados equivalentes.

Como passo seguinte, foram convidados três especialistas para conduzirem a avaliação. De início, houve uma familiarização com o ambiente avaliado, que durou 1 hora e depois procedeu-se com uma análise individual do Duolingo. Como forma de coletar os problemas identificados, foi feito um formulário para que os avaliadores respondessem. Por

fim, entre os resultados coletados, foram identificadas 16 heurísticas atendidas e 12 ficaram divididas em não atendidas e não se aplicam (não correspondem ao propósito do aplicativo).

Quadro 1 - 28 heurísticas utilizadas na avaliação

HA1	Os jogadores não precisam ter um manual.
HA2	O jogador deve poder facilmente desligar ou ligar o jogo, visualizar opções, obter ajuda, salvar e pausar em diferentes estágios
HA3	O jogo deve ser projetado de modo a prevenir erros antes de eles acontecerem
HA4	O jogador deve poder ver o progresso do jogo e comparar os resultados
HA5	O jogo deve assegurar que o jogador não tenha que recomeçar a partir de cada erro
HA6	A interface do jogo deve ser consistente quanto a navegação, design e diálogos
HA7	O jogo deve fornecer múltiplas maneiras de se realizar uma ação
HA8	O jogo não deve apresentar tarefas repetitivas ou entediantes
HA9	O jogo deve fornecer feedback imediato para as ações realizadas
HA10	Seguir as tendências da comunidade de jogos para diminuir a curva de aprendizado
HA11	O jogo deve ter objetivos claros
HA12	O jogador deve obter resultados justos
HA13	O jogador deve ser recompensado e suas recompensas devem ser significativas
HA14	O jogo deve ter desafios identificáveis
HA15	O jogo deve oferecer diferentes níveis de dificuldade
HA16	O jogo deve ter múltiplas maneiras de se ganhar
HA17	O jogo deve ter uma fantasia , ou seja, evocar imagens e objetos de situações fictícias
HA18	Os jogos que envolvam histórias e personagens devem suscitar o interesse pelo que representam.
HA19	O jogo deve oferecer efeitos sonoros interessantes e um visual atraente
HA20	O jogo deve ter novidades, surpresas e violação das expectativas
HA21	O jogo deve suportar comunicação.
HA22	O jogo deve oferecer razões para comunicação entre os jogadores
HA23	O jogo deve suportar grupos ou comunidades
HA24	O jogo deve incluir suporte para que jogadores possam encontrar outros
HA25	O jogo deve minimizar as implicações que envolve a conexão de rede
HA26	As sessões do jogo devem ser iniciadas rapidamente, fechadas rapidamente

HA27	Ensinar habilidades e controles antes que o jogador precise usar
HA28	O ritmo do jogo deve pressionar o jogador , mas sem frustrá-lo

Fonte: Souza e Souto (2015)

2.2 Usability of Mobile Assisted Language Learning App (Ishaq et al., 2020)

No trabalho de Ishaq *et al.* (2020), observaram que no contexto de aprendizagem o uso de dispositivos móveis é uma ferramenta muito importante para apoiar na educação, por exemplo, por meio de aplicativos de ensino. Assim, a usabilidade desses aplicativos desempenha um papel crucial na eficácia do aprendizado. Visto isso, o trabalho propôs uma avaliação da usabilidade de um aplicativo *Mobile Assisted Language Learning* (MALL), ou seja, um aplicativo que visa o aprendizado de idiomas, por meio de dispositivos móveis.

O aplicativo selecionado para essa avaliação foi o *Literacy and Numeracy Drive* (LND), aplicativo desenvolvido pelo Governo do Punjab, Paquistão, para o aprendizado e avaliação de alunos de escolas do setor público, apresentado na figura 1. Desde o seu início, este aplicativo foi baixado e instalado em 52.394 escolas para o uso de aprendizado no Ardu (língua materna do paquistão), inglês e matemática, entretanto, não houve nenhum estudo para investigar a sua usabilidade.

Desse modo, Ishaq *et al.* (2020) realizaram um estudo para medir a usabilidade do aplicativo LND, tanto na questão dos alunos usarem em sala de aula com os professores, quanto em casa. Como eram muitos estudantes e professores a serem avaliados, a amostragem do estudo foi composta por 21 escolas selecionadas, aleatoriamente, de 1.247 do distrito de Sheikhpura, 57 professores que ensinavam disciplinas de inglês, matemática e Ardu, além de 300 alunos.

Como metodologia, utilizaram teste de usabilidade em horário de aula e um questionário com 40 questões que abrangiam informações demográficas, experiência do usuário, facilidade de uso e utilidade do aplicativo. O questionário foi respondido pelos professores, individualmente, e pelos alunos com a ajuda de professores.

Entre os resultados, o aplicativo móvel LND foi considerado ruim em usabilidade, além de uma interface prejudicial. Com os resultados do teste de usabilidade e do questionário, os fatores experiência de uso, facilidade de uso e utilidade, tiveram as pontuações menores considerando a experiência do usuário. Segundo essa pesquisa, foi sugeridas melhorias na usabilidade e funcionalidade, a fim de que possam contribuir, significativamente, para projetar e aprimorar esses sistemas.

Figura 1 - Interface do aplicativo LND



Fonte: Ishaq *et al.* (2020)

2.3 Avaliação de Jogos Educacionais para Aprendizado da Língua Japonesa: Uma Proposta Baseada em Heurísticas (Phillip; Cunha, 2022)

No trabalho de Phillip e Cunha (2022), apresenta-se o contexto do Aprendizado de Línguas Assistido por Computador (CALL) direcionado ao estudo de idiomas. A partir de pesquisas é visto que as aplicações CALL são relevantes no processo de aprendizagem de línguas estrangeiras, permitindo estudos individuais, com flexibilidade de horários e apresentando elementos interativos que engajam os usuários.

Phillip e Cunha (2022) propõem uma avaliação de ferramentas CALL focadas no aprendizado da língua japonesa, por ser um idioma difícil de aprender, utilizando heurísticas como método de avaliação. Sendo essas heurísticas apoiadas em dois pilares: teoria do fluxo e componentes do framework CALL, tendo a premissa de que a utilização dessas propostas poderiam contribuir para a experiência do usuário, consequentemente, ajudando no aprendizado.

Neste trabalho, escolheram o jogo Sumo Sensei para realizar a inspeção heurística, apresentada na figura 2. Esse jogo é um ambiente de aprendizagem da língua japonesa que utiliza o estudo de kanjis (parte do alfabeto japonês). Como passo seguinte, de acordo com os pilares ditos anteriormente, dimensões do fluxo e os componentes do framework, as diretrizes foram especificadas. No total, criaram 32 heurísticas detalhadas para apoiar a avaliação de jogos educacionais, informadas no quadro 2.

Figura 2 - O jogo educacional Sumo Sensei



Fonte: Phillip e Cunha (2022)

Para dar início à avaliação, foi desenvolvido um conjunto de perguntas a partir das heurísticas fornecidas, utilizadas como guia para realizar a avaliação heurística, feita pelos próprios autores. Como resultados, foram encontrados alguns problemas de usabilidade, sendo alguns deles: uma única sessão de treino para aprender todo o vocabulário; o jogo não oferece dicas de memorização; o ambiente não dispõe de personalização de avatares, e apenas exercícios, não contendo histórias.

Por fim, Phillip e Cunha (2022), acreditam que esse estudo pode contribuir positivamente para o trabalho de desenvolvedores, designers e pesquisadores, propondo uma melhor usabilidade de aplicativos como este, levando em consideração o aprendizado eficaz de uma segunda língua.

Quadro 2 - 32 heurísticas criadas para avaliação

Dimensão da Teoria do Fluxo	Componente do Framework	Heurística	
		#	Descrição detalhada
Equilíbrio de Desafio e Habilidade	Adequação com o Estudante	1	Em cada fase de jogo, apresentar níveis adequados de novos termos e termos previamente introduzidos à estudantes, de forma que o estudante não se sinta sobrecarregado com novos termos para memorizar.
	Descrição Operacional	2	Proporcionar experiências novas ao refazer exercícios de jogo (e.g., eventos aleatórios baseados em sorte), de forma a proporcionar um desafio novo ao estudante enquanto ele revisa o que estudou previamente.
	Adequação com o Estudante	3	Criar comportamento como-humano acreditável para adversários não-jogadores, capaz de se adaptar de acordo com a habilidade cognitiva do estudante, cometer erros de forma similar ao estudante, e facilitar experiências de fluxo. No caso de exercícios online entre estudantes, utilizar algoritmos complexos para juntar estudantes de níveis similares de proficiência na língua
Objetivos Claros	Descrição Operacional	4	Apresentar objetivos alcançáveis (em relação ao tempo gasto para aprender e exercitar um conteúdo da segunda língua).
	Adequação com o Estudante	5	Apresentar objetivos alcançáveis (em relação à dificuldade), considerando o nível de proficiência na língua do estudante
	Adequação com o Estudante	6	Apresentar contextos reais de uso do conteúdo ensinado, de forma que fique claro para o estudante que ele está aprendendo algum conteúdo que está de acordo com seu objetivo em aprender a língua estrangeira.
	Adequação com o Estudante	7	Apresentar <i>feedback</i> de erro ao estudante de forma positiva, de forma que ele continue acreditando que aprender a segunda língua é um objetivo alcançável
Feedback Não-Ambíguo	Descrição Operacional, Adequação com o Professor	8	Quando o estudante errar questões, oferecer <i>feedback</i> que não só apresente que a questão foi errada como apresenta dicas para memorização da resposta correta, explicações (de preferência trazendo contextos reais) que auxiliem no entendimento do erro, e promovam o raciocínio da compreensão do erro
	Adequação com o Estudante	9	Durante o ensino, oferecer dicas que auxiliem o estudante a lembrar da tradução de termos na segunda língua.
	Adequação com o Estudante	10	Incentivar o estudante a compor suas próprias associações entre palavras da língua estrangeira e suas traduções
	Descrição Operacional	11	Evitar o excesso de texto em <i>feedback</i> . É recomendado o uso de outras mídias para explicação, como figuras, animações e áudio
Junção de Ação e Percepção	Descrição Operacional	12	Apresentar objetivos e mecânicas de jogo simples, de forma a permitir que jogar o jogo seja algo espontâneo e automático, enquanto o conteúdo educacional relacionado às tarefas do

			jogador é conscientemente processado e refletido
	Descrição Operacional	13	Evitar o excesso de comandos disponíveis em menus e ações de jogo disponíveis durante o jogo, de forma a dificultar a automatização de ações de jogo
Foco na Tarefa	Descrição Operacional	14	Apresentar elementos audiovisuais de forma atraente, e contextualizada com elementos culturais da segunda língua
	Descrição Operacional	15	Elementos de jogo não podem distrair o jogador de seu objetivo principal no uso da ferramenta, que é aprender a segunda língua.
	Descrição Operacional	16	Apresentar uma narrativa envolvente com elementos culturais do país de origem da segunda língua
Sensação de Controle	Technical Preview	17	Projetar a ferramenta CALL para um sistema operacional e hardware acessível para os estudantes (e.g. celulares).
	Adequação com o Professor	18	Permitir que o professor possa sugerir novas listas de conteúdos para seus alunos exercitarem, e/ou basear listas de conteúdos em materiais didáticos a serem utilizados em sala de aula
	Adequação com o Estudante	19	Permitir que o estudante personalize a duração de rotinas de exercício e conteúdo exercitado em rotinas, de forma que o estudante possa estudar no seu próprio ritmo
	Esquemas de Implementação	20	Permitir que o professor possa ter acesso a dados de desempenho dos estudantes, de forma a ter controle sobre quais conteúdos seus estudantes estão tendo dificuldade
	Descrição Operacional	21	Oferecer mecânicas de jogo fáceis de aprender.
Perda de Autoconsciência	Descrição Operacional	22	Permitir personalização de avatares e itens de jogo, preferencialmente trazendo elementos culturais da segunda língua.
	Descrição Operacional	23	Introduzir elementos culturais no ambiente de jogo, de forma que o jogador se sinta "transportado" aos lugares onde falam a língua que ele deseja aprender.
	Descrição Operacional	24	Não prejudicar a autoestima do estudante durante o aprendizado, e incentivá-lo a continuar revisando mesmo que ele cometa muitos erros.
Distorção temporal	Descrição Operacional	25	Desafios com limites de tempo são propostos em doses moderadas.
	Adequação com o Professor	26	Apresentar rotinas de exercício de duração moderada, de forma a permitir que o app seja usado em alguns instantes de aula, porém sem tomar todo o tempo de aula.
	Descrição Operacional	27	Evitar apresentar o tempo gasto em exercícios, exceto se apresentado de forma voluntária ao estudante (e.g. em um histórico de atividades)
	Adequação ao Estudante	28	Não forçar um horário fixo para estudo da língua, de forma a introduzir uma "rotina obrigatória" de estudos
	Descrição	29	Projetar a ferramenta CALL com abordagens variadas de

Experiência Autotética	Operacional		ensino e revisão de conteúdo, de forma a revisar o conteúdo de forma não repetitiva.
	Descrição Operacional	30	Fornecer elementos-surpresa (e.g., situações aleatórias envolvendo sorte em jogos) e inéditos para o estudante (e.g. novos diálogos de NPCs), de forma a tornar cada sessão de exercícios única
	Descrição Operacional	31	Propor mecânicas de jogo que treinem o conhecimento do estudante de forma lúdica, de forma que não sinta que está em um ambiente de aprendizado, mas em um ambiente de jogo, onde o aprendizado ocorre da forma mais inconsciente possível.
	Adequação com o Estudante	32	Oferecer pausas durante o aprendizado de línguas, oferecendo exercícios de jogo onde o jogador não exercita o treino da língua, mas relaxa e salva energia para o próximo aprendizado, permitindo sessões de exercício mais extensas.

Fonte: Phillip e Cunha (2022)

2.4 Análise Comparativa

Esta seção tem o intuito de apresentar uma análise comparativa entre os trabalhos apresentados, anteriormente, e a solução proposta neste trabalho. O quadro 3 mostra os principais fatores que os diferenciam e os assemelham.

Todos os trabalhos apresentados buscam realizar uma avaliação de usabilidade de algum aplicativo educativo de idiomas, visando encontrar problemas de interação que prejudicam o usuário em seu aprendizado. Cada um deles explorou soluções diferentes para identificar essas problemáticas, sendo algumas dessas abordagens parecidas com o trabalho proposto. Desse modo, como forma de análise comparativa foi definido os seguintes critérios:

- **Aplicativo:** seleção de um aplicativo usado para o estudo.
- **Idioma:** língua estrangeira utilizada como foco da investigação no aplicativo.
- **Heurísticas:** tipos de heurísticas utilizadas para apoiar na inspeção.
- **Métodos:** técnicas utilizadas para avaliar a usabilidade do aplicativo.
- **Ferramentas para coleta de dados:** utilizado para coletar informações com a finalidade de obter um maior detalhamento dos problemas.
- **Relato dos resultados:** apresentação dos resultados das problemáticas encontradas de forma detalhada.

Quadro 3 - Comparativo dos trabalhos relacionados com o trabalho proposto

Crêterios	Este Trabalho	Souza e Souto (2015)	Ishaq <i>et al.</i> (2020)	Phillip e Cunha (2022)
Aplicativo	Memrise (mobile)	Duolingo (mobile)	LND (mobile)	Sumo Sensei (web)
Idioma	Inglês	Não definido	Inglês e Ardu	Japonês
Heurísticas	10 heurísticas de Nielsen e 25 heurísticas de jogos	28 heurísticas de jogos	Não se aplica	32 heurística para jogos educacionais JCALL
Métodos	Avalia�o Heurística e Teste de Usabilidade	Avalia�o Heurística	Teste de Usabilidade	Avalia�o Heurística
Ferramentas para coleta de dados	Planilhas e Formulários <i>Google</i>	Formulário	Formulário	Não utilizado
Relato dos resultados	Presente	Presente	Presente	Presente

Fonte: Elaborado pelo autor

Este trabalho realizou um estudo no aplicativo Memrise, diferentemente dos outros que realizaram pesquisas em aplicativos similares voltados para diferentes idiomas. Além disso, apenas este trabalho utilizou dois métodos de avalia o, em contraste, as pesquisas conduzidas por Souza e Souto (2015) e Phillip e Cunha (2022) optaram exclusivamente pela avalia o heurística, enquanto Ishaq et al. (2020) escolheu a abordagem do teste de usabilidade. A inclusão de ambos os métodos neste estudo contribui para uma avalia o mais abrangente da usabilidade do aplicativo no contexto educacional, oferecendo uma perspectiva mais completa dos resultados obtidos.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, são fornecidos os fundamentos teóricos necessários para embasar este trabalho. Inicialmente, na seção 3.1, é apresentada uma breve explicação sobre o aplicativo em estudo e suas características. A seção 3.2 aborda o campo de estudo da Interação Humano-Computador (IHC) e a usabilidade. Em seguida, na seção 3.3 são apresentados os aspectos que podem ser avaliados em um sistema. Na seção 3.4, é discutido o momento em que se pode realizar uma avaliação de usabilidade. Por fim, na seção 3.5 e 3.6 são apresentadas respectivamente as explicações sobre a avaliação heurística e teste de usabilidade, métodos utilizados para avaliar a usabilidade do aplicativo em estudo.

3.1 Memrise

Segundo Kaufmann (2003), aplicativos que apresentam o intuito de ensinar línguas estrangeiras oferecem uma ideia de aprendizagem interativa, acessível e prática. De forma análoga, Lewis (2014) afirma que esses ambientes de ensino de idiomas ajudam a desenvolver o vocabulário e conseguir uma exposição constante ao idioma que é escolhido. Nessa perspectiva, nota-se a relevância de aplicativos como modo de praticar habilidades linguísticas, para ajudar os usuários a conseguirem conquistar a fluência em algum idioma.

Um dos aplicativos que se destaca por apresentar as características mencionadas é o Memrise. Segundo o próprio site, esse aplicativo trata-se de um ambiente de estudo que busca ensinar uma ampla variedade de idiomas de forma interativa e envolvente. Foi fundado em 2010, crescendo rapidamente e se tornando presente em cerca de 189 países com mais de 50 milhões de usuários. (Memrise, 2023).

De acordo com a plataforma Memrise (2023), seu ensino é orientado por três princípios: Ensino prático com qualidade no conteúdo; relação entre ciência e tecnologia para aprendizagem e por último é a ideia de diversão no ensino. Dessa forma, o Memrise combina técnicas de memorização e gamificação, com o intuito de auxiliar os usuários no aprendizado e na retenção de vocabulário, expressões e conceitos em diferentes línguas. Alguns dos idiomas abordados por esse aplicativo incluem alemão, chinês, coreano, espanhol, francês, inglês, italiano, japonês e russo.

Para tornar o aprendizado ainda mais envolvente, o Memrise adota estratégias de gamificação, incorporando elementos de jogos em sua abordagem de ensino. Como mencionado por Deterding e Walz (2015), a gamificação utiliza técnicas para aproveitar as

motivações humanas fundamentais e organizá-las em tarefas que se tornam mais agradáveis. Nesse sentido, o Memrise oferece recursos que incentivam e motivam os usuários em seu percurso de aprendizado.

Os jogos gamificados possuem uma grande capacidade de tornar as tarefas tediosas do sistema em algo mais interessante e divertido, incentivando a participação ativa dos usuários. (Dixon *et al.*, 2011). Por exemplo, os usuários têm a oportunidade de ganhar pontos, avançar para níveis mais altos, competir com outros usuários e desbloquear conquistas à medida em que progredem nos cursos. Esses elementos de gamificação proporcionam uma experiência interativa e recompensadora, estimulando os usuários a se envolverem e a se dedicarem ao aprendizado do idioma.

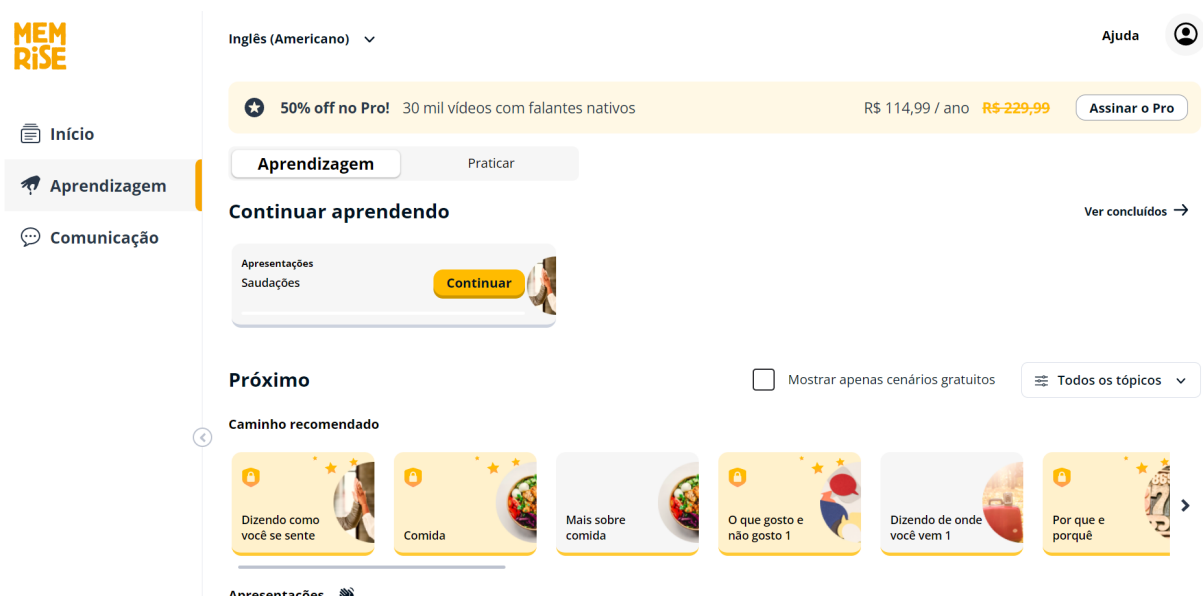
É importante ressaltar que apesar do aplicativo possuir a maioria de seus recursos gratuitos, o Memrise oferece assinatura de planos para acessar algumas de suas tarefas e idiomas. Além disso, o aplicativo possui duas versões, tanto para dispositivos móveis quanto para a *web*, como é mostrado abaixo, na figura 3 e 4, respectivamente. A versão *mobile* pode ser facilmente acessada através da *Play Store* para dispositivos Android e da *App Store* para dispositivos iOS. Por outro lado, sua versão *web* pode ser acessada por meio de navegadores em computadores conectados à internet. Essas duas versões apresentam o mesmo conteúdo e cursos oferecidos, mas com recursos diferentes adaptadas a cada estilo de ambiente, como, por exemplo, sua interface e navegação.

Figura 3 - Versão *mobile* do Memrise



Fonte: Memrise (2023)

Figura 4 - Versão *web* do Memrise



Fonte: Memrise (2023)

3.2 Interação Humano-Computador e Usabilidade

Segundo Barbosa e Silva (2010), a área de Interação Humano-Computador (IHC) é uma atividade que busca compreender a qualidade do uso de sistemas e como se relaciona com os usuários impactando em suas vidas. O objetivo da IHC é estudar e melhorar a interação entre humanos e computadores, levando em consideração aspectos como usabilidade, acessibilidade, experiência do usuário e outros fatores relacionados à interação homem-máquina.

De acordo com Dix, Finlay e Abowd (2003), a área de IHC tem como preocupação principal um bom sistema interativo, em questão de interface e interação centrados no ser humano. Nessa perspectiva, é importante ressaltar a relevância de compreender as reais necessidades e expectativas dos usuários, visando melhorar a usabilidade e a experiência geral de interação com a tecnologia.

O termo usabilidade diz respeito o quão fácil um sistema interativo é, em relação a questão de aprendizagem e uso da interface, e também a satisfação do usuário ao utilizá-lo (Nielsen, 1993). Sharp, Rogers e Preece (2007), afirmam que as emoções e sentimentos dos usuários são fatores importantes no campo da usabilidade, pois através dessa experiência do usuário pode-se entender melhor a qualidade do sistema. Dessa forma, a usabilidade está relacionada à facilidade de uso de um sistema, levando em consideração a experiência do usuário, sua eficiência e satisfação ao interagir com a interface.

Nielsen (1993) realizou estudos relevantes na área da usabilidade, propondo um conjunto de critérios que podem ser utilizados para avaliar o quão bem uma pessoa pode interagir com um sistema. Esses critérios fornecem uma base sólida para a análise e melhoria da experiência do usuário, visando garantir que o sistema seja acessível, eficiente e satisfatório em sua utilização. Os critérios sugeridos são:

- **Facilidade de aprendizado:** se refere ao tempo e esforço requeridos para que o usuário adquira conhecimento suficiente e habilidades necessárias para utilizar o sistema de forma efetiva.
- **Facilidade de recordação:** é o esforço cognitivo exigido dos usuários para lembrar como interagir com a interface de um sistema, em que já tenha aprendido previamente.
- **Eficiência:** está relacionada ao tempo necessário para concluir uma atividade com o suporte computacional em um sistema interativo.

- **Segurança no uso:** diz respeito ao nível de proteção oferecido por um sistema contra condições desfavoráveis ou, potencialmente, perigosas para os usuários.
- **Satisfação do usuário:** é um fator crucial de usabilidade que está relacionado à avaliação subjetiva do impacto emocional e dos sentimentos experimentados pelo usuário durante o uso do sistema.

3.3 Aspectos de Avaliação de Sistemas

Conforme Barbosa e Silva (2010), é fundamental a definição de objetivos em uma avaliação, pois determinam os caminhos da interação do sistema que devem ser investigados. Além disso, é necessário informar quais são os interessados nessa avaliação e explicar o motivo. Os objetivos podem vir de interesses dos *stakeholders*, sendo requisições ou até reclamações.

Para Barbosa e Silva (2010), essa decisão do que avaliar ajuda no planejamento, execução e na apresentação dos resultados da avaliação de IHC. De acordo com Hix e Hartson (1993), Mack e Nielsen (1994), Rubin e Chisnell (1994) e Sharp, Rogers e Preece (2007), pode-se avaliar diversos aspectos em um sistema, sendo os principais: I) Apropriação de tecnologia pelos usuários; II) Ideias e alternativas de design; III) Conformidade com um padrão; IV) Problemas na interação e na interface.

Barbosa e Silva (2010) afirmam que no primeiro aspecto de avaliar a apropriação da tecnologia é necessária a presença de usuários para entender em que contexto o sistema está inserido, necessidades e objetivos desses usuários, além de compreender em que nível as tecnologias disponíveis interferem no contexto pessoal e profissional. Realizar uma avaliação desse aspecto permite compreender também a introdução de um novo sistema no cotidiano dos usuários, investigando satisfação e usabilidade.

O segundo aspecto, avaliar ideias e alternativas de design, tem como objetivo comparar e analisar diferentes soluções com base em critérios relacionados à usabilidade e à construção da interface do usuário. Esse comparativo faz parte do ciclo da atividade de design do sistema, requerendo ou não a participação dos usuários (Barbosa; Silva, 2010).

No terceiro aspecto, Barbosa e Silva (2010) mencionam que avaliar a conformidade com o padrão é muito relevante em um sistema quando essa solução necessita seguir algumas características pré determinadas. Um exemplo desse aspecto são os padrões do W3C de acessibilidade que devem ser adotados para usuários com limitações físicas. Nessa perspectiva, se padrões de IHC forem seguidos, o sistema não dificultará a realização de

tarefas para os usuários. Logo, verificar a conformidade com padrões, ajuda na consistência e coerência entre as soluções de IHC. Além disso, esse aspecto não exige a participação dos usuários.

Por último, tem o aspecto de problemas na interação e na interface, que são os mais avaliados no campo de IHC. De acordo com Barbosa e Silva (2010), ao avaliar esses aspectos, o avaliador pode optar por contar com a participação dos usuários ou não, a fim de coletar dados relevantes relacionados ao uso de sistemas interativos. Dessa forma, os dados coletados são analisados com o objetivo de identificar possíveis problemas na interação e na interface que possam afetar negativamente a qualidade de uso do sistema.

Segundo Sharp, Rogers e Preece (2007), os objetivos de uma avaliação de IHC podem ser expressados em perguntas específicas. O quadro 4 apresenta alguns exemplos dessas perguntas a serem usadas nesses objetivos.

Quadro 4 - Exemplos de perguntas em uma avaliação de IHC

Objetivos	Exemplos de perguntas a serem respondidas
Analisar a apropriação da tecnologia	<p>De que maneira os usuários utilizam o sistema? Em que difere do planejado?</p> <p>Como o sistema interativo afeta o modo de as pessoas se comunicarem e relacionarem?</p> <p>Que variação houve no número de erros cometidos pelos usuários ao utilizarem o novo sistema? E no tempo que levam para atingir seus objetivos? E na sua satisfação com o sistema?</p> <p>O quanto os usuários consideram o apoio computacional adequado para auxiliá-los na realização de suas atividades?</p> <p>O quanto eles são motivados a explorar novas funcionalidades? Quais são os pontos fortes e fracos do sistema, na opinião dos usuários?</p> <p>Quais objetivos dos usuários podem ser alcançados através do sistema? E quais não podem? Quais necessidades e desejos foram ou não atendidos?</p> <p>A tecnologia disponível pode oferecer maneiras mais interessantes ou eficientes de os usuários atingirem seus objetivos?</p> <p>O que é possível modificar no sistema interativo para adequá-lo melhor ao ambiente de trabalho?</p> <p>Por que os usuários não incorporaram o sistema no seu cotidiano?</p>
Comparar ideias e alternativas de design	<p>Qual das alternativas é a mais eficiente? Mais fácil de aprender?</p> <p>Qual delas pode ser construída em menos tempo?</p> <p>De qual delas se espera que tenha um impacto negativo menor ao ser adotada?</p> <p>Qual delas torna mais evidente os diferenciais da solução projetada? Qual delas os usuários preferem? Por quê?</p>
Verificar a conformidade com	<p>O sistema está de acordo com os padrões de acessibilidade do W3C? A interface segue o padrão do sistema operacional? E da empresa?</p>

um padrão	Os termos na interface seguem convenções estabelecidas no domínio?
Identificar problemas na interação e interface	<p>Considerando cada perfil de usuário esperado: O usuário consegue operar o sistema? Ele atinge seu objetivo? Com quanta eficiência? Em quanto tempo? Após cometer quantos erros? Que parte da interface e da interação o deixa insatisfeito? Que parte da interface o desmotiva a explorar novas funcionalidades? Ele entende o que significa e para que serve cada elemento de interface? Ele vai entender o que deve fazer em seguida? Que problemas de IHC dificultam ou impedem o usuário de alcançar seus objetivos? Onde esses problemas se manifestam? Com que frequência tendem a ocorrer? Qual é a gravidade desses problemas? Quais barreiras o usuário encontra para atingir seus objetivos? Ele tem acesso a todas as informações oferecidas pelo sistema?</p>

Fonte: Barbosa e Silva (2010)

Neste trabalho, o aspecto avaliado no ambiente do Memrise foi claramente a ideia de identificar problemas de interação e interface, a fim de buscar entender quais partes do sistema seria necessário mudança, visando aprimorar a experiência do usuário.

3.4 Avaliação Formativa x Avaliação Somativa

Barbosa e Silva (2010) afirmam que os métodos utilizados para avaliar a usabilidade de um sistema podem ser aplicados tanto no início, quanto no fim do processo de desenvolvimento. De acordo com Hix e Hartson (1993), avaliar a IHC no começo se chama avaliação formativa, que busca avaliar um sistema durante a elaboração da solução. Já a segunda forma é chamada de avaliação somativa quando a solução já está disponível.

Barbosa e Silva (2010) mencionam que a avaliação formativa ou construtiva, busca compreender se o sistema realmente atende as necessidades dos usuários em questão de design e também desempenho. Dessa forma, essa avaliação permite identificar problemas de usabilidade de maneira prévia para que a correção não tenha custos altos. Alguns artefatos que podem ser utilizados na avaliação formativa, são: protótipos, cenários de uso da interface, e storyboards, ou até mesmo parte do sistema implementado.

A avaliação somativa, para Barbosa e Silva (2010), busca fornecer uma visão geral e conclusiva do desempenho de um sistema interativo ou de uma intervenção tecnológica em relação aos critérios de usabilidade estabelecidos. Essa avaliação julga a qualidade de uso do sistema, identificando se as metas de interação e design foram alcançadas. Portanto, essa etapa foi realizada neste trabalho, sendo importante para validação

do sistema, verificando se os requisitos de usabilidade foram atendidos, propondo possíveis melhorias.

3.5 Avaliação Heurística

Segundo Nielsen (1993) a avaliação heurística é um método de inspeção utilizado na área de IHC para identificar problemas de usabilidade em sistemas, com base em um conjunto de diretrizes. Barbosa e Silva (2010) mencionam que essa técnica orienta os especialistas responsáveis pela avaliação a inspecionar de forma sistemática a interface em busca de fatores prejudiciais na usabilidade. Nielsen (1993), propôs um conjunto de dez diretrizes de usabilidade, também conhecidas como heurísticas, apresentando os aspectos que são esperados na interação e interface do sistema. As heurísticas criadas por Nielsen (1993) são:

1. **Visibilidade do estado do sistema:** o sistema deve fornecer aos usuários informações claras sobre o que está acontecendo no sistema, fornecendo um feedback compreensível sobre o status das ações realizadas.
2. **Correspondência entre o sistema e o mundo real:** o sistema deve utilizar linguagem, conceitos familiares aos usuários, tornando a interface alinhada com o mundo real e facilitando a compreensão.
3. **Controle e liberdade do usuário:** o sistema deve permitir que os usuários possam desfazer certas ações indesejadas e que forneça possibilidades no ambiente para que possam navegar e explorar o sistema de forma livre.
4. **Consistência e padronização:** o sistema deve seguir o design e padrões de convenções já, previamente, estabelecidas para tornar a interface consistente e previsível, facilitando a aprendizagem e a utilização.
5. **Reconhecimento em vez de memorização:** o sistema deve satisfazer a mínima necessidade dos usuários de memorizar informações, contendo pistas visuais e opções de referência para ajudá-los a reconhecer e localizar elementos e funcionalidades, permitindo que o cérebro perceba as ações que aparentam serem similares, ou seja, reconhecimento de padrões.
6. **Flexibilidade e eficiência de uso:** o sistema deve fornecer opções para que usuários experientes possam utilizar atalhos e métodos mais eficientes, enquanto também atende às necessidades dos usuários mais leigos. Para os usuários novatos, o sistema deve conter informações bem detalhadas para

realizarem uma tarefa, assim, conforme vão obtendo mais conhecimento sobre a interface, vão interagindo de forma mais rápida.

7. **Projeto estético e minimalista:** o sistema deve apresentar uma interface visualmente agradável, que forneça somente as informações e elementos essenciais, evitando a sobrecarga visual. Portanto, o design da interface deve ser minimalista, contendo informações diretas.
8. **Prevenção de erros:** o sistema deve ser projetado com o intuito de evitar erros ou fornecer mecanismos para detectá-los, eliminando dessa forma condições mais propensas ao erro. Um exemplo típico é uma caixa de mensagem oferecendo ao usuário uma opção de confirmação antes de completar uma determinada ação.
9. **Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros:** o sistema deve fornecer mensagens de erro claras e orientações sobre como corrigir problemas de forma simples e construtiva, auxiliando, dessa maneira, os usuários na identificação e resolução das problemáticas.
10. **Ajuda e documentação:** o sistema deve oferecer auxílio e documentação que sejam de fácil acesso e importantes, a fim de ajudar os usuários na compreensão de alguma ação do sistema, ou até mesmo solucionar problemas quando necessário.

Barbosa e Silva (2010) afirmam que existem várias outras diretrizes que podem ser aplicadas em diferentes domínios de interação, como por exemplo: interfaces via voz, realidade virtual, sistemas colaborativos e comércio eletrônico. Além disso, em outras áreas, como jogos, também podem ser aplicadas, como no caso das heurísticas de jogos usadas no trabalho da seção 2.1. Entretanto, a utilização das heurísticas de Nielsen é amplamente aplicável, independentemente do domínio, pois são consideradas heurísticas gerais que se aplicam a diferentes contextos e tipos de interfaces.

Para inspeção de um sistema, Nielsen (1993) recomenda a participação de três a cinco avaliadores para a realização da avaliação heurística. Cada avaliador inspeciona o sistema, individualmente, procurando problemas de usabilidade com base nas heurísticas fornecidas. Além disso, Barbosa e Silva (2010) destacam que além da avaliação individual há ainda uma avaliação coletiva, sendo essenciais na execução das atividades da avaliação heurística. O quadro 5 aborda as atividades necessárias para realizar a avaliação heurística.

Quadro 5 - Atividades da avaliação heurística

Avaliação Heurística	
Atividade	Tarefa
Preparação	Todos os avaliadores: <ul style="list-style-type: none"> • aprendem sobre a situação atual: usuários, domínio etc. • selecionam as partes da interface que devem ser avaliadas
Coleta de dados	Cada avaliador, individualmente: <ul style="list-style-type: none"> • inspeciona a interface para identificar violações das heurísticas • lista os problemas encontrados pela inspeção, indicando local, gravidade, justificativa e recomendações de solução
Interpretação	
Consolidação dos resultados	Todos os avaliadores: <ul style="list-style-type: none"> • revisam os problemas encontrados, julgando sua relevância, gravidade, justificativa e recomendações de solução • geram um relatório consolidado
Relato dos resultados	

Fonte: Barbosa e Silva (2010)

3.6 Teste de Usabilidade

Segundo Barbosa e Silva (2010) o teste de usabilidade é um método de observação que permite ao avaliador coletar informações importantes sobre o que acontece em determinadas atividades feitas pelos participantes, podendo conter apoio ou não de tecnologias. Portanto, a aplicação desse método é fundamental para identificar os desafios reais enfrentados pelos usuários, indo além da mera identificação de problemas potenciais que ocorrem na avaliação por inspeção.

Dumas e Redish (1999) enfatizam que para criar produtos bem-sucedidos é necessário aplicar o teste de usabilidade que pode oferecer *insights* valiosos sobre como identificar e corrigir problemas de design e interação. Nesse sentido, essa técnica proporciona dados importantes que favorecem a melhora do produto, tornando mais eficaz e melhorando a experiência do usuário.

De acordo com Nielsen (1993), a maioria dos problemas de usabilidade em um aplicativo podem ser encontrados com um pequeno número de participantes, recomendando a presença de cinco usuários. No entanto, essa quantidade de usuários pode aumentar conforme a complexidade da aplicação, para obter uma visão abrangente dos problemas de usabilidade.

Segundo Barbosa e Silva (2010), para a realização do teste de usabilidade os usuários são convidados de acordo com os perfis estabelecidos, e realizam um conjunto de tarefas em um determinado ambiente. Durante a execução dessas atividades, o avaliador observa a experiência de uso dos participantes. O quadro 6 aborda as atividades necessárias para realização do teste de usabilidade.

Para medir a usabilidade em aplicativos com base na participação dos usuários, existem métricas que podem oferecer uma visão geral do que precisa ser melhorado na aplicação estudada. A ISO 9241-11 (2002) apresenta algumas medidas de usabilidade como eficácia, eficiência e satisfação onde podem ser extraídas as métricas. Por meio dessas medidas pode-se compreender melhor o aplicativo em um determinado contexto de uso, sendo essencial em um teste de usabilidade.

Ramos *et al.* (2017) em seu trabalho, utilizou essas medidas para realização de um teste de usabilidade, em que considerou para a medição da eficácia “0” para uma tarefa não realizada e “1” para as concluídas com sucesso. Na eficiência, calculou-se o tempo em segundos ao término de cada tarefa, já na questão de satisfação propôs um questionário pós-estudo para compreender a satisfação dos usuários. Nessa perspectiva, fica evidente a importância de aplicar medições neste método para entender a usabilidade da aplicação em estudo.

Quadro 6 - Atividades do teste de usabilidade

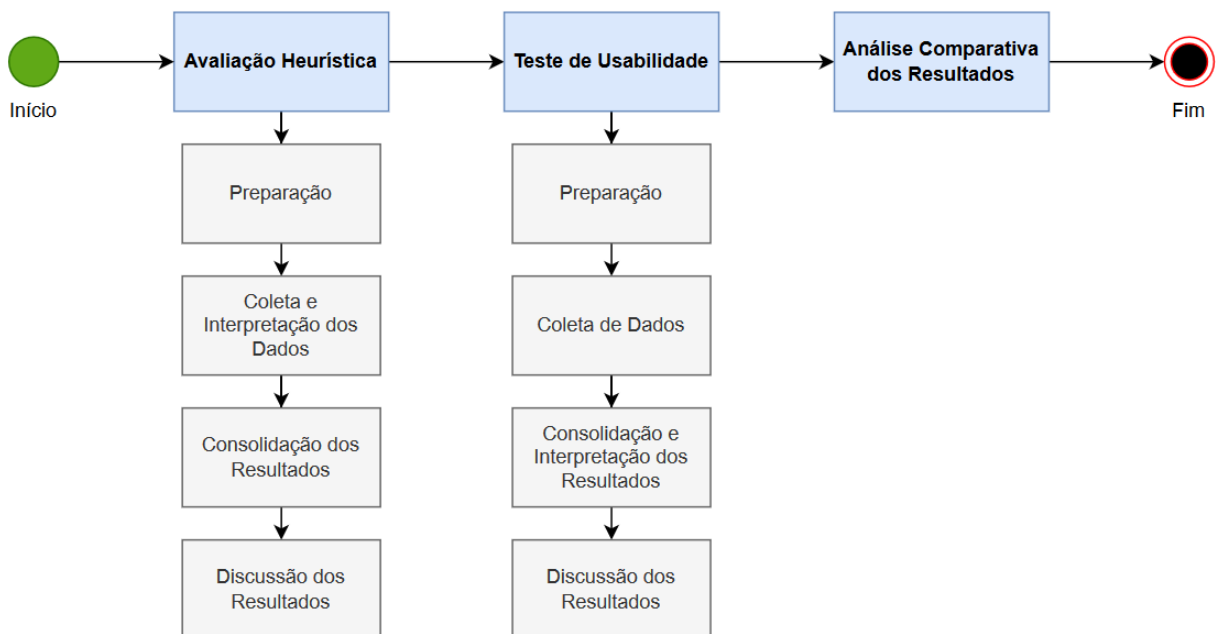
Teste de Usabilidade	
Atividade	Tarefa
Preparação	<ul style="list-style-type: none"> ● definir tarefas para os participantes executarem ● definir o perfil dos participantes e recrutá-los ● preparar material para observar e registrar o uso ● executar um teste-piloto
Coleta de dados	<ul style="list-style-type: none"> ● observar e registrar a performance e a opinião dos participantes durante sessões de uso controladas
Interpretação	<ul style="list-style-type: none"> ● reunir, contabilizar e sumarizar os dados coletados dos participantes
Consolidação dos resultados	
Relato dos resultados	<ul style="list-style-type: none"> ● relatar a performance e a opinião dos participantes

Fonte: Barbosa e Silva (2010)

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo aborda as etapas fundamentais para a execução do trabalho, seguindo os passos da inspeção heurística e do teste de usabilidade de Barbosa e Silva (2010), já mencionada nos quadros 5 e 6. A figura 5 mostra o fluxo geral das atividades que foram utilizadas como procedimento metodológico.

Figura 5: Passos metodológicos



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.1 Avaliação Heurística

4.1.1 Preparação

Para Barbosa e Silva (2010), a etapa inicial de preparação é fundamental para conduzir uma avaliação que produza resultados úteis e confiáveis. Dessa forma, essa etapa não pode ser desconsiderada, pois sua falta pode resultar em desperdício de recursos, afetando os avaliadores e outros envolvidos na avaliação.

Na etapa de preparação, foram convidados três avaliadores com experiência na execução da avaliação heurística, como recomenda Nielsen (1992). Esse recrutamento dos avaliadores aconteceu na Universidade Federal do Ceará (UFC), Campus Quixadá, em que foram recrutados estudantes que já haviam feito a disciplina de Avaliação da Interação Humano-Computador.

Além disso, foram decididas as partes da interface mais importantes do Memrise para serem avaliadas. Logo, essa decisão representou os aspectos mais navegados pelos usuários dentro do sistema:

- Cenários: contém todo o conteúdo necessário para o aprendizado da língua inglesa.
- Conversas: ambiente moderno de comunicação por chat através de uma inteligência artificial.
- Configurações: ambiente de configurar o nível de aprendizagem e ativação de lembretes de estudo.

Com base na análise exploratória desses tópicos foram escolhidas tarefas a serem realizadas pelos avaliadores. No quadro 7 são mostradas as atividades que foram utilizadas para o processo de inspeção heurística.

Quadro 7 - Descrição das tarefas utilizadas na avaliação heurística

Tarefa 1 - Opção Aprender: Buscar por tópico “apresentações” e realizar o cenário: Saudações.
--

Tarefa 2 - Opção Conversa: Iniciar uma conversa por chat na seção: Dizendo de onde você é.

Tarefa 3 - Configurar o modo de aprendizagem de acordo com sua preferência e ativar lembretes de estudos.
--

Fonte: Elaborado pelo autor

Como passo seguinte, reservou-se uma sala na UFC para que a reunião acontecesse com os avaliadores, de acordo com o horário e dia marcado com eles. Em seguida, como recomenda Barbosa e Silva (2010), nesse encontro foram repassadas informações pertinentes à equipe de avaliadores sobre o aplicativo Memrise, seu domínio, público-alvo, métodos de ensino e concorrentes.

Posteriormente, foi apresentado aos avaliadores o escopo da avaliação, mostrando o objetivo, os caminhos e as telas que seriam utilizadas para a etapa de inspeção conforme mostrado no quadro 7, todas elas envolvendo o curso de inglês americano, um dos idiomas mais populares do Memrise. Esse escopo foi feito em um Documento *Google* (ver

APÊNDICE A) e apresentado em PDF para os avaliadores.

Além disso, foi introduzido neste documento e apresentado aos avaliadores as dez heurísticas de Nielsen (1993) e as 25 heurísticas de jogos extraídas do trabalho de Souza e Souto (2015) da seção 2.1. A escolha das diretrizes de Nielsen se dá pelo fato de elas serem amplamente aceitas na área de usabilidade e serem consideradas fundamentais pela sua abrangência de inspeção entre os aspectos dos sistemas. Além disso, as diretrizes de jogos também foram fundamentais para a completude do estudo.

Inicialmente, Sousa e Souto (2015) apresentaram 28 heurísticas de jogos, no entanto, este trabalho aplicou 25 diretrizes, três foram descartadas por serem informações repetidas que se referiam ao mesmo aspecto de jogo “comunicação com jogadores”.

4.1.2 Coleta e Interpretação dos Dados

Como passo seguinte, com o escopo da avaliação já discutido com os avaliadores, prosseguiram para avaliação do Memrise de forma individual, com base nas heurísticas mencionadas na etapa anterior, com o intuito de verificar se as diretrizes foram respeitadas ou violadas em cada tela. Para a inspeção foi utilizado os celulares de cada avaliador, em que percorreram a interface duas vezes, a primeira para obter uma ideia geral das tarefas do Memrise e a segunda examinando de forma cuidadosa cada elemento das tarefas propostas.

De acordo com Barbosa e Silva (2010), a forma de avaliar um sistema fica a critério do avaliador, podem considerar estratégias de avaliação por heurística ou por tela. No primeiro caso, é escolhida a primeira heurística das dez propostas e a partir dessa diretriz o avaliador percorre todas as interfaces selecionadas do Memrise em busca de problemas, em seguida, repete esse processo com as demais heurísticas.

No segundo caso, é selecionada a primeira das telas que serão utilizadas para avaliação, buscando avaliá-la considerando todas as heurísticas, dessa forma, o avaliador percorre todas as interfaces propostas. Além disso, é possível integrar esses dois casos como uma estratégia durante a inspeção, conforme empregado pelos avaliadores neste estudo.

Como forma de coletar as informações da avaliação, foi disponibilizado a cada avaliador uma Planilha *Google* (ver ANEXO A) já estruturada com as informações a serem preenchidas, em que cada um utilizou seu próprio notebook.

Segundo Barbosa e Silva (2010) para cada problema identificado é necessário que seja descrito a heurística que foi violada, o local do problema (descrevendo qual tela e seu elemento problemático), a gravidade desse problema, juntamente com uma explicação do

porque é considerado um problema e, por fim, anotar ideias de possíveis soluções.

Como modo de propor o julgamento da gravidade dos problemas pelos avaliadores, foi introduzido na planilha uma escala de severidade proposta por Nielsen (1994), sendo ela:

- **Problema cosmético (Severidade 1):** não é necessário atenção para o conserto, a menos que o time de desenvolvedores tenha tempo.
- **Problema pequeno (Severidade 2):** baixa prioridade para o conserto.
- **Problema grande (Severidade 3):** prejudica os fatores de usabilidade e deve ser priorizado para correção.
- **Problema catastrófico (Severidade 4):** apresenta extrema importância para o conserto, pois impede o usuário de realizar as tarefas.

4.1.3 Consolidação dos Resultados

Como sugere Barbosa e Silva (2010), após o fim da inspeção, os avaliadores foram reunidos para discutir sobre os problemas encontrados no Memrise, compartilhando as informações preenchidas na planilha, com o objetivo de que todos tivessem uma visão geral dos problemas encontrados na interface por cada avaliador.

Nessa consolidação da avaliação, foi necessário que os avaliadores em conjunto realizassem um novo julgamento das problemáticas, atribuindo um novo grau de severidade, e quais problemas e soluções que fariam parte dos resultados finais. Todas essas novas informações foram preenchidas pelos avaliadores, de forma conjunta, em uma nova planilha geral, que representou a consolidação desses resultados.

4.1.4 Discussão dos Resultados

Por fim, a partir dessa reunião de consolidação finalizada, abordada anteriormente, foi descrito o número de heurísticas violadas, tanto as de Nielsen quanto as de jogos. Como forma de melhor visualizar os problemas foram colocados prints das interfaces, com os locais exatos das violações.

Além disso, foram criados gráficos utilizando uma Planilha *Google*, um com dados sobre as heurísticas mais violadas e suas quantidades, e outro para saber o grau de severidade dos problemas descobertos. Dessa maneira, poderia-se compreender de forma visual os elementos que seriam necessários para mudanças.

4.2 Teste de Usabilidade

4.2.1 Preparação

Seguindo a recomendação de Nielsen (1993), foram recrutados cinco participantes para a realização do teste de usabilidade. O recrutamento dos perfis de usuários foi realizado através de um Formulário *Google* (ver APÊNDICE B), incluindo perguntas básicas de identificação, níveis de conhecimento na língua inglesa e também a familiaridade com o aplicativo em estudo. Esse formulário foi enviado em grupos de WhatsApp, convidando os usuários para a participação de maneira voluntária.

O grupo de usuários escolhidos com base nas respostas, representavam pessoas novatas em relação ao uso do Memrise, com níveis distintos de conhecimento em inglês com o intuito de ter um melhor aproveitamento de dados coletados de diferentes perspectivas dos participantes.

Para a realização dessa etapa foram utilizadas as mesmas tarefas da avaliação heurística, com atividades que abrangessem os aspectos mais relevantes do ambiente do Memrise. Como orienta Barbosa e Silva (2010), essas tarefas foram caracterizadas em formato de cenários, mostradas no quadro 8, para que os usuários pudessem fazer suas próprias interpretações para conseguir concluir a tarefa com êxito ou não.

Quadro 8 - Tarefas utilizadas no teste de usabilidade

Tarefa 1 - Você é um estudante interessado em aprender um novo idioma, usando o aplicativo Memrise. Você já se inscreveu no curso de Inglês Americano e está prestes a iniciar o cenário de "**Saudações**" no tópico "**Apresentações**". Seu objetivo é assimilar esse conteúdo e completar esta seção.

Caminhos corretos:

1. *Início > Aprender Cenário*
2. *Cenários > Apresentações/Saudações*
3. *Cenários > Pesquisar > Apresentações > Saudações*

Tarefa 2 - Depois de concluir o cenário de "Saudações", você sentiu a necessidade de praticar o que aprendeu. Dessa forma, teve a ideia de iniciar uma comunicação por chat em: "**Dizendo de onde você é**". Sua meta é praticar a habilidade de iniciar uma conversa por chat com os conhecimentos já adquiridos.

Caminho correto: Conversas > Chats> Iniciante: Dizendo de onde você é

Tarefa 3 - Você está empolgado em continuar aprendendo no Memrise e deseja **configurar o modo de aprendizagem**, de acordo com suas preferências, e **ativar os lembretes de estudos** para manter uma rotina consistente. Seu objetivo é realizar essas configurações.

Caminho correto: Perfil > Configurações de Aprendizagem; Perfil> Lembretes

Fonte: Elaborado pelo autor

Para compreender a usabilidade do Memrise, essa etapa contou com a utilização das medidas da ISO 9241-11 (2002) e o modo de medição de Ramos *et al.* (2017):

- Eficácia, para saber o sucesso da finalização de cada tarefa.
- Eficiência, para medir o tempo de execução de cada tarefa.
- Satisfação, para avaliar se o aplicativo atende as expectativas dos usuários.

A métrica de satisfação foi medida através de um questionário pós-uso (ver APÊNDICE D), feito também no Formulário *Google*. O quadro 9 mostra as questões que compuseram esse formulário.

Quadro 9 - Questões do questionário pós-uso

Questão 1: Eu me senti confiante em usar o aplicativo.

Questão 2: Eu achei o aplicativo fácil de usar.

Questão 3: Eu acho que o Memrise pode me ajudar positivamente no meu processo de aprendizado na língua inglesa.

Questão 4: De modo geral, você se sentiu satisfeito em realizar as tarefas? Por quê?

Questão 5: Você acha que os aspectos de gamificação do Memrise favorecem no aprendizado da língua inglesa? Por quê?

Questão 6: Houve algum recurso ou funcionalidade que você gostaria que o Memrise tivesse, mas não encontrou?

Fonte: Elaborado pelo autor

Como forma de validar o material utilizado, foi feito um teste piloto com um usuário de mesmo perfil do estudo, para encontrar possíveis problemas que influenciassem nos resultados do experimento. Dessa maneira, foi definido um tempo de cerca de 15 minutos para a conclusão do teste para cada usuário.

4.2.2 Coleta de Dados

Na fase de observação, cada usuário individualmente foi convidado para uma sala, onde foram apresentados o objetivo da avaliação, o aplicativo em estudo e os tipos de participantes do teste. Além disso, os usuários receberam orientações das tarefas a serem realizadas, essas informações (ver APÊNDICE C) foram fornecidas em uma folha impressa, proporcionando aos participantes um contexto mais claro para o estudo. Em seguida, foi pedido que o usuário assinasse o termo de consentimento (ver ANEXO B) também impresso, confirmando sua participação voluntária.

Para observar o fluxo seguido pelo usuário foi utilizado um aplicativo de gravação de tela e voz para celular disponível na *Play Store*, dessa forma, foi possível visualizar se o usuário seguiu o caminho com sucesso, como também ouvir comentários durante a execução das tarefas. O quadro 10 mostra as ferramentas utilizadas para a coleta.

Quadro 10 - Ferramentas auxiliares utilizadas no teste de usabilidade.

Ferramentas	
Dispositivo	Gravador de tela e voz
Motorola G52	XRecorder

Fonte: Elaborado pelo o autor

Os usuários foram orientados a fazerem uma tarefa por vez, onde foi anotado o tempo de conclusão para cada tarefa realizada. Ademais, foram encorajados a compartilhar observações sobre aspectos que consideraram interessantes ou desanimadores durante a navegação. As tarefas 1 e 2 duraram entre 2 a 4 minutos cada uma, enquanto a tarefa 3 foi realizada em cerca de 1 minuto pelos usuários.

4.2.3 Consolidação e Interpretação dos Resultados

Nesta etapa, foram consolidados os dados de cada usuário individualmente, a fim de entender se atingiram com sucesso as tarefas propostas. Para isso, foram analisadas as gravações da tela do celular utilizado no teste, com isso foi possível interpretar todos os dados relevantes para estudo.

A partir das descobertas, pode-se compreender as informações sobre as medidas de eficácia, eficiência e satisfação mencionadas na etapa de preparação. Na medição de

satisfação, foram analisadas as respostas do questionário pós-uso, para saber a satisfação do usuário em usar o aplicativo, e também compreender o que os usuários acharam do ambiente gamificado do Memrise.

4.2.4 Discussão dos Resultados

Nesta etapa, foi relatado com mais precisão as performances de cada usuário, destacando os comentários feitos durante o uso do aplicativo. Dessa forma, em algumas tarefas os usuários fizeram alguns comentários sobre as funcionalidades do ambiente, principalmente da tarefa 1, o principal ambiente da aplicação, que envolvia o aprendizado de palavras em inglês.

Por meio das informações fornecidas na consolidação dos dados, foi possível consolidar as médias de eficácia e eficiência. A partir da realização das tarefas pode-se compreender a eficácia do aplicativo calculando sua média total, o mesmo aconteceu para a métrica de tempo. Já a métrica de satisfação foi analisada a partir das respostas de cada usuário, mostrando o seu *feedback* sobre a navegação no Memrise.

4.3 Análise Comparativa dos Resultados

Nesta seção, foi feito um comparativo das descobertas relatadas tanto no método de avaliação heurística como no teste de usabilidade. Essa abordagem permitiu estabelecer conexões entre os problemas identificados durante a inspeção e aqueles enfrentados pelos usuários em situações reais de utilização.

5 RESULTADOS

Neste capítulo, são apresentados os resultados que foram alcançados através da execução da metodologia mencionada no capítulo 4. Primeiramente, foi executada a avaliação heurística que trouxe informações valiosas sobre problemas encontrados no Memrise. Posteriormente, o teste de usabilidade foi realizado, contando com participação de usuários reais na utilização do aplicativo. Logo, esses dois métodos foram extremamente relevantes para ter o conhecimento necessário sobre a usabilidade do aplicativo em estudo.

5.1 Avaliação Heurística

5.1.1 Coleta e Interpretação dos Dados

Para a coleta de dados, utilizou-se de uma planilha *Google* adaptada de um *checklist* de Krone (2013), para a execução da avaliação heurística (ver ANEXO A) já mencionada na etapa da metodologia. Nessa perspectiva, foi possível descrever todos os problemas encontrados no Memrise. Logo, cada avaliador trouxe seu próprio notebook pessoal e foi disponibilizado o link dessa planilha contendo um página para cada um realizar sua avaliação individualmente.

Além disso, para a execução do método, cada um trouxe seu celular já com o aplicativo instalado para realizar a avaliação, sendo a versão “2023.09.27.0”. Em seguida, os avaliadores tiveram um tempo para conhecer melhor o Memrise navegando por todos os caminhos do ambiente. Logo, prosseguiram para inspeção heurística.

Os avaliadores utilizaram um tempo de 45 minutos para a conclusão. Todos optaram por unir as duas estratégias de inspeção já mencionadas na seção 4.1.1. Para uma melhor avaliação, foi necessário realizar a análise primeiramente das heurísticas de Nielsen e em seguida as heurísticas de jogos. Dessa forma, essa investigação dos problemas juntamente com preenchimento da planilha tornou o processo menos cansativo. Respectivamente, os quadros 11, 12 e 13 mostram os problemas encontrados por cada avaliador em relação às dez heurísticas de Nielsen, o avaliador 1 encontrou violações em três dessas heurísticas, já o avaliador 2 encontrou quatro e o avaliador 3 encontrou cinco.

Quadro 11 - Problemas encontrados pelo avaliador 1 nas heurísticas de Nielsen

Avaliador 1			
Heurística: Controle e Liberdade do Usuário			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
T1 - Nas telas do ambiente de aprender	Existe uma indicação de passos mas não mostra o total para completar a atividade e é da mesma cor do topo da tela	Cosmético	Modificar a cor da indicação de passos ou indicar numericamente o total de passos
Heurística: Estética e Design Minimalista			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
Tela de início	Muitas informações	Cosmético	Não necessariamente acaba sendo um problema devido a natureza da aplicação, mas em alguns momentos há muitas informações de imagens e vídeos com ícones e textos juntos que poderiam ser evitadas.
Heurística: Ajuda e Documentação			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
—	Não apresenta documentação de ajuda	Cosmético	Pelo tipo aplicação, ou seu escopo não parece necessária a parte de ajuda e documentação, entretanto, apesar do aplicativo ser auto explicativo e de fácil compreensão, poderia ter um pequena explicação sobre seu funcionamento.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 12 - Problemas encontrados pelo avaliador 2 nas heurísticas de Nielsen

Avaliador 2			
Heurística: Visibilidade do Estado do Sistema			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
T1 - Questões do cenário.	Eu erre algumas questões mas ficou subentendido o erro diferente do acerto	Pequeno	Um pop-up de erro significativo
Heurística: Controle e Liberdade do Usuário			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
T1 - Atividades de texto	Nas atividades de texto após você digitar ele não espera confirmação, já corrige logo, mesmo que você erre ou acerte.	Cosmético	Corrigir a atividade somente após a confirmação
T1 - Nas atividades	Existe uma indicação de passos mas não mostra o total e é da mesma cor do topo da tela	Cosmético	Modificar a cor do total de passos
Configurações	Para trocar de conta é necessário sair e logar com uma nova conta	Cosmético	Adicionar uma opção de perfis
T1 - Tarefas do cenário	Ele não mostra o que terá que ser feito depois, pode ser um áudio, um texto	Pequeno	Padronizar os testes
Heurística: Ajude o Usuário a Reconhecer, Diagnosticar e Recuperar de Erros			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
T1 - Atividades escritas	Como ele não espera o enter do usuário e corrige direto, se digita errado a última palavra você não tem a chance de apagar e fazer novamente.	Catastrófico	Esperar a confirmação do usuário
Heurística: Ajuda e Documentação			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
—	Não encontrei essa opção em nenhum dos locais da aplicação	Grande	Adicionar opção de ajuda em configurações.

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 13 - Problemas encontrados pelo avaliador 3 nas heurísticas de Nielsen

Avaliador 3			
Heurística: Correspondência entre o Sistema e o Mundo Real			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
T1 - Botão de "dica"	O ícone do botão se assemelha mais a uma caneta de edição.	Pequeno	Mudar o ícone para algo mais relacionado à sua intenção, apesar de ser uma varinha referenciando a mágica ainda não é tão intuitivo, talvez utilizar o mais comum para esse fim: lâmpada.
Heurística: Controle e Liberdade do Usuário			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
T1 - Barra de Progresso	Não há uma indicação de quantos passos faltam para finalizar a tarefa, pelo menos não antes de definir na T3 quantas palavras deseja aprender por sessão de aprendizagem, revisão e revisão rápida.	Cosmético	Indicar numericamente, não apenas por barra.
Heurística: Consistência e Padronização			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
T2 - Na aba de comunicação	Aba "Chats", está em inglês quando todas as outras opções estão em Português.	Cosmético	Substituir por sua tradução: "bate-papo"
T1 - Modais de explicação	Botão ENTENDI, escrito em caixa alta no modal de alert de "Você aprendeu uma nova palavra", e "Entendi", escrito normal no modal de explicação da opção "dica".	Cosmético	Padronizar e deixar todos com formatação igual.
T1 - botão "Continuar" na aba "Aprender"	Não é igual às demais telas, com fundo amarelo e fonte preta, e sim com contorno amarelo e fonte amarela (no tema escuro), ou ambas características na cor preta (no tema claro).	Cosmético	Padronizar mesmo que mude de tamanho, como é o caso desse botão. Ou manter as mesmas características
Heurística: Flexibilidade e Eficiência de Uso			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
Telas de opções abertas como	Essas telas não têm acesso ao Menu, o usuário precisa voltar para	Cosmético	Adicionar acesso a essas opções nessas

Aprender, Comunique-se ou Perfil	as iniciais.		outras telas também é viável.
Heurística: Ajuda e Documentação			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
Configurações (onde se espera aparecer a opção)	A falta da opção ajuda, apesar de ter a explicação no primeiro uso de cada função dos cenários	Grande	Adicionar de imediato, pois outros apps de idiomas como o Duolingo possui em perfil > configurações

Fonte: Elaborado pelo autor

Na realização das tarefas para inspeção do Memrise, foi pedido aos avaliadores que considerassem todo o percurso que a tarefa exigia. Nesse sentido, foram encontrados alguns problemas fora do ambiente da tarefa que foi descrita nos quadros acima, em que “T1”, “T2” e “T3” representam as três tarefas respectivamente. Além disso, os problemas que não tinham um local exato, mas sim falta de uma funcionalidade foi representado por um traço horizontal. O mesmo aconteceu para as heurísticas de jogos, que estão descritas nos quadros 11, 12 e 13, onde cada avaliador relatou as violações descobertas no ambiente gamificado do Memrise.

Quadro 14 - Problemas encontrados pelo avaliador 1 nas heurísticas de jogos

Avaliador 1			
HA13: O jogador deve ser recompensado e suas recompensas devem ser significativas. Durante o período de aprendizado é importante que o jogador deva ser recompensado por qualquer tipo de realização, para que a primeira experiência com o jogo seja encorajadora			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
T1 - Atividades	Não fica clara as recompensas pela execução das tarefas exceto o avanço de progresso em si	Cosmético	Apresentar recompensas (exemplo: pontuação por cada seção concluída).
HA20: O jogo deve ter novidades, surpresas e violação das expectativas de maneira a estimular ações e reações do jogador.			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
—	Não é muito forte a questão e de novidades e quebra de expectativa ou surpresas, a	Cosmético	Propor alguma mudança em relação ao nível de

	não ser o aumento de nível de dificuldade		aprendizado, tipo subir ranking.
HA21: O jogo deve suportar comunicação. Os jogadores devem ter conhecimento de outros jogadores e serem capazes de interagir entre si.			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
—	Não há interação com outros jogadores, ou comparação de nível ou mesmo rankings	Catastrófico	Deveria ter alguma comunicação/grupo de jogadores na tela principal
HA25: O jogo deve minimizar as implicações que envolve a conexão de rede. A latência e a desconexão podem interromper o jogo e causar atrasos na interação, podendo ocasionar a perda de uma partida.			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
Nas Atividades	Não funciona offline para iniciar alguma atividade. Porém caso fique sem conexão durante a atividade ela fica salva.	Pequeno	O jogo deveria ser pausado caso a conexão de rede fosse interrompida.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 15 - Problemas encontrados pelo avaliador 2 nas heurísticas de jogos

Avaliador 2			
HA7: O jogo deve ter múltiplas maneiras de se ganhar.			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
T1 - Atividades	A mecânica é simples e não foge da que já existe, por isso só existe uma forma de ganhar respondendo as questões	Cosmético	Não é um problema em si, entretanto poderia ter algum tipo de recompensa por acerto ou erro.
HA21: O jogo deve suportar comunicação. Os jogadores devem ter conhecimento de outros jogadores e serem capazes de interagir entre si.			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
T2 - Comunicações	Não existe a possibilidade de buscar por outros usuários e ter algum tipo de conversa.	Pequeno	Incluir uma busca de usuários.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 16 - Problemas encontrados pelo avaliador 3 nas heurísticas de jogos

Avaliador 3			
HA9: O jogo deve fornecer feedback imediato para as ações realizadas. A cada comando deve existir uma resposta do sistema. É preciso existir feedback constante a respeito do progresso do jogador para que ele possa identificar sua pontuação e seu status.			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
T1 - Aba Aprender	Não há uma indicação numérica do progresso, apenas uma barra que cresce quanto mais se aproxima do fim da tarefa.	Cosmético	Inserir uma indicação numérica, que possa reduzir ao errar, e que esclareça o status do progresso do usuário.
HA19: O jogo deve oferecer efeitos sonoros interessantes e um visual atraente para envolver o jogador no ambiente.			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
T1 e T2: Aba Aprender e Comunique-se	Falta de efeitos sonoros durante a navegação, só há os áudios e vídeos de pronúnciação.	Cosmético	Apesar de ter efeitos sonoros na realização das atividades, poderia conter um som ambiente na navegação.
HA21: Ensinar habilidades e controles antes que o jogador precise utilizá-los.			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
A maior parte das opções	Só há explicação na primeira experiência.	Pequeno	A explicação antes como um tutorial prévio é mais comum e provavelmente mais eficiente, do que o usuário só aprender quando precisar utilizar a função.

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.1.2 Consolidação dos Resultados

Com base nas descobertas da etapa anterior, os avaliadores foram conduzidos para a realização de uma análise geral dos problemas encontrados por cada um. Primeiramente, foi relatado as violações na primeira heurística de Nielsen, ou seja, cada avaliador percorreu qual foi o problema encontrado em cada diretriz, e assim sucessivamente.

Inicialmente, como foi mostrado anteriormente foram encontradas 17 violações das heurísticas de Nielsen, enquanto para as heurísticas de jogos foram descobertas 9

violações, totalizando em 26 problemáticas observadas no aplicativo. Dessa forma, a partir dessas informações os avaliadores entre si buscaram realizar um novo julgamento, concordando ou não com as observações apontadas, ou até mesmo realizando um complemento de informações.

Portanto, cada avaliador visualizou os problemas encontrados pelos outros, o que mostrou diferentes perspectivas. Por fim, os problemas foram reduzidos para 10 violações, sendo 6 das heurísticas de Nielsen e 4 das heurísticas de jogos. A principal justificativa para os outras violações serem retirados nessa avaliação final, foi que alguns não eram necessariamente um problema, e que outros não afetariam significativamente os usuários, que poderiam passar despercebidos sem nenhum prejuízo para aprendizagem da língua inglesa. O quadro 14 mostra os problemas que foram consolidados nesta etapa.

Quadro 17 - Problemas gerais consolidados

Heurísticas de Nielsen			
Heurística: Visibilidade do Estado do Sistema			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
T1 - Durante a aprendizagem de palavras no ambiente de aprender	Erro de uma palavra não é visualizado onde ocorre exatamente o erro.	Pequeno	Mostrar uma mensagem de erro significativo.
Heurística: Correspondência entre o Sistema e o Mundo Real			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
T1: Botão de "dica"	O ícone do botão se assemelha mais a uma caneta de edição.	Cosmético	Mudar o ícone para algo mais relacionado à sua intenção, apesar de ser uma varinha referenciando a mágica ainda não é tão intuitivo, talvez utilizar o mais comum para esse fim: lâmpada.
Heurística: Controle e Liberdade do Usuário			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
T1 - Atividades de texto	Nas atividades de texto após você digitar corretamente a palavra, já é feita a	Pequeno	Corrigir a atividade somente após a confirmação.

	confirmação sozinho, sem deixar o usuário verificar.		
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
T1 - Barra de Progresso	Não há uma indicação de quantos passos faltam para finalizar a tarefa.	Cosmético	Indicar numericamente quantas tarefas faltam ou indicar por meio de cores, a medida que o usuário completa uma tarefa a barra vai mudando de cor.
Heurística: Flexibilidade e Eficiência de Uso			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
Tela Início	Muitas informações (imagens, vídeos e texto)	Cosmético	Diminuir a quantidade de informações, focar apenas no essencial para ajudar o usuário na aprendizagem.
Heurística: Ajuda e Documentação			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
Tela Inicial ou Configurações (onde se espera aparecer a opção)	A falta da opção ajuda, apesar de ter a explicação no primeiro uso de cada função.	Grande	Adicionar de imediato, pois outros apps de idiomas como o Duolingo possui em perfil > configurações.
Heurísticas de Jogos			
O jogador deve ser recompensado e suas recompensas devem ser significativas. Durante o período de aprendizado é importante que o jogador deva ser recompensado por qualquer tipo de realização, para que a primeira experiência com o jogo seja encorajadora			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
T1 - Atividades	Não fica clara as recompensas pela execução das tarefas, exceto o avanço de progresso em si	Cosmético	Apresentar recompensas (exemplo: pontuação por cada seção concluída).
O jogo deve ter novidades, surpresas e violação das expectativas de maneira a estimular ações e reações do jogador.			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
Telas em Geral	Não é muito forte a questão de novidades e quebra de expectativa ou surpresas, a não ser o aumento de nível de	Cosmético	Propor alguma mudança em relação ao nível de aprendizado, tipo subir

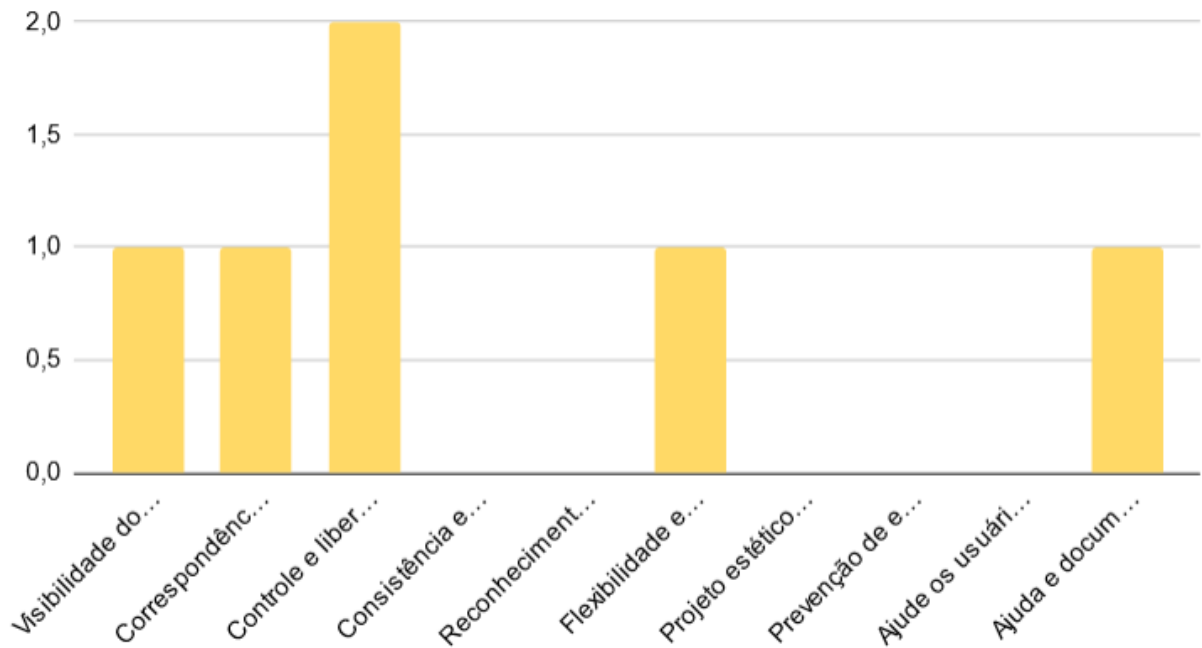
	dificuldade		de ranking.
O jogo deve suportar comunicação. Os jogadores devem ter conhecimento de outros jogadores e serem capazes de interagir entre si.			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
—	Não há interação com outros jogadores, ou comparação de nível ou mesmo rankings	Grande	Deveria ter alguma comunicação/grupo de jogadores na tela de conversas
Ensinar habilidades e controles antes que o jogador precise utilizá-los.			
Local onde ocorre	Descrição do problema	Severidade	Sugestão de solução
Telas em Geral	Só há apenas uma atividade feita no início para ajudar o usuário a conhecer o memrise	Grande	Poderia ter um tutorial inicial explicando todos elementos do ambiente do aplicativo, para que possa ajudar de forma satisfatória na experiência do usuário.

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.1.3 Discussão dos resultados

Por fim, ao analisar os dados consolidados, foi possível visualizar que cinco heurísticas de Nielsen foram infringidas, como também quatro das heurísticas de jogos. Essa constatação é ilustrada pela figura 6, que apresenta de maneira gráfica as diretrizes de Nielsen violadas juntamente com a quantidade. O quadro 15 mostra as heurísticas de jogos que foram desobedecidas. Dessa forma, esses resultados proporcionam uma compreensão mais clara e concisa das áreas específicas que demandam melhorias, permitindo uma abordagem mais eficaz na otimização da experiência do usuário.

Figura 6 - Número de violações por heurística de Nielsen



Fonte: Elaborado pelo autor.

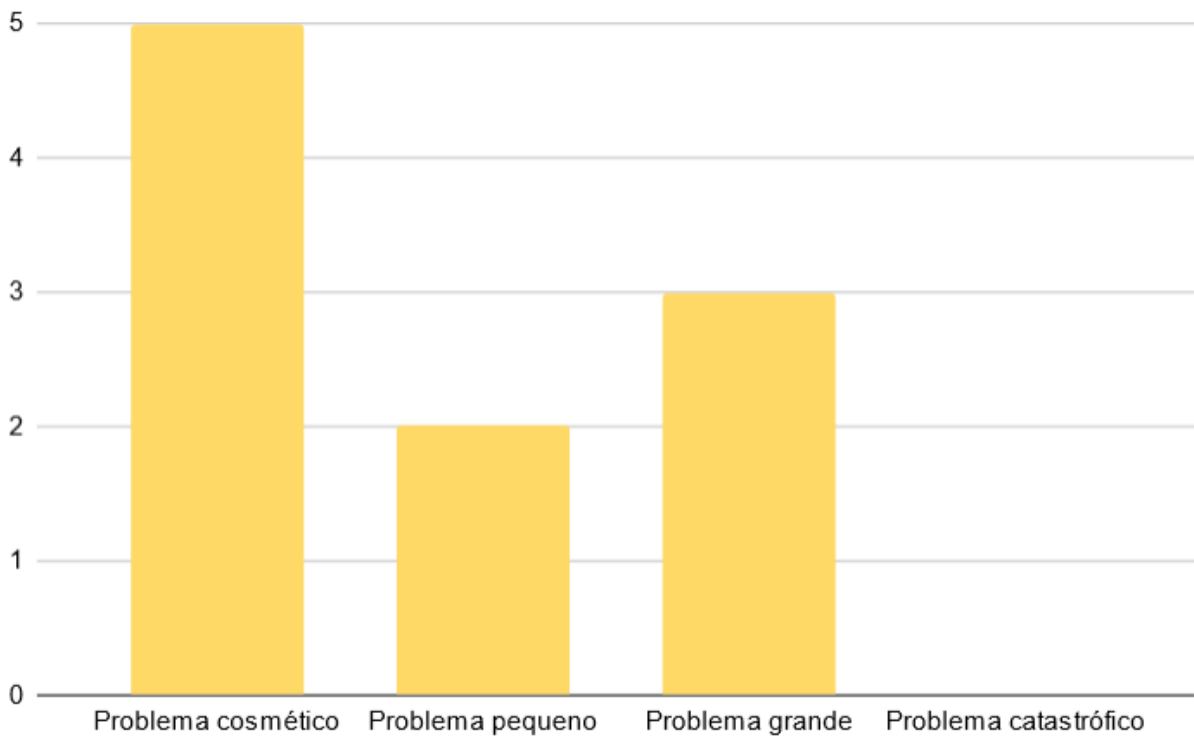
Quadro 18 - Heurísticas para jogos violadas no Memrise

O jogador deve ser recompensado e suas recompensas devem ser significativas.
O jogo deve ter novidades, surpresas e violação das expectativas.
O jogo deve suportar comunicação.
Ensinar habilidades e controles.

Fonte: Elaborado pelo autor

Entretanto, apesar de serem violações de IHC notáveis, os avaliadores concordaram que a maioria dos problemas não eram graves e por isso consideraram alguns como cosméticos, pois não influenciavam muito na usabilidade do Memrise. A figura 7 mostra um gráfico que representa as severidades apontadas para cada problema.

Figura 7 - Severidades dos problemas gerais

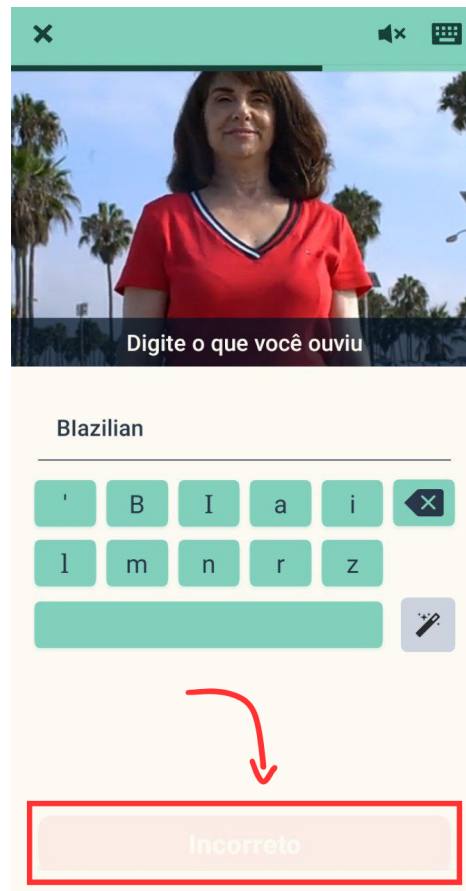


Fonte: Elaborado pelo autor

Além dos problemas cosméticos, observou-se a existência de três problemas grandes, sendo dois deles relacionados às heurísticas de jogos. Essa constatação evidenciou a possibilidade de aprimorar determinados aspectos da gamificação para atender às expectativas dos usuários. As características que demandam melhorias estavam relacionadas à questão de interação entre jogadores, permitindo essa conexão entre as pessoas que estão aprendendo o inglês e ter disputa de ranking de pontuação. Outra área que requer atenção seria ter um tutorial completo ensinando a utilizar todo o ambiente do Memrise, conforme apontado pelos avaliadores.

Para ter uma melhor compreensão da violação ocorrida na heurística “visibilidade do estado do sistema”, a figura 9 destaca precisamente a localização de um problema considerado pequeno (severidade 2). Nesse caso, a mensagem de erro não é de fácil visualização, pois tem uma tonalidade de cor suave, como também permanece visível por cerca de dois segundos sem que o usuário consiga processá-la e desaparece prosseguindo para a próxima atividade.

Figura 8 - Violação na tela de aprender
(mensagem de erro)



Fonte: Elaborado pelo autor

A figura 9 mostra uma violação da heurística “correspondência entre o sistema e o mundo real”, identificada com um problema cosmético (severidade 1), o ícone de ajuda dentro das atividades é uma varinha, o que não sugere imediatamente sua associação com a função de auxílio.

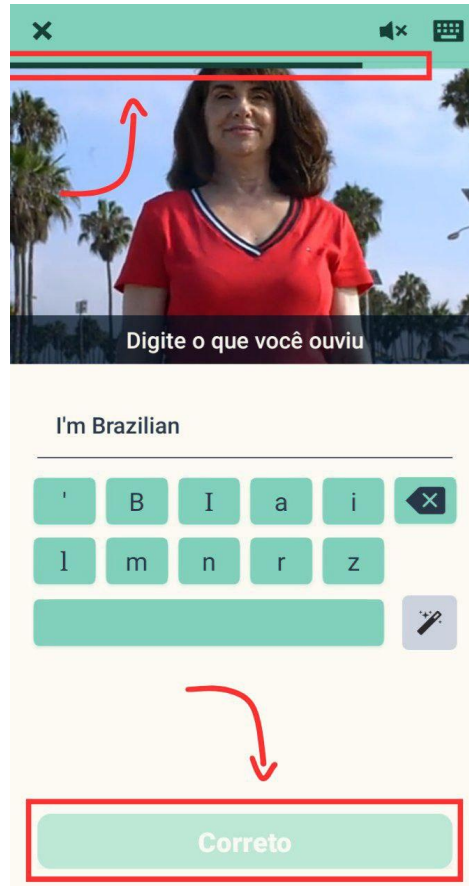
Figura 9 - Violação na tela de aprender
(ícone)



Fonte: Elaborado pelo autor

A figura 10 apresenta as duas violações encontradas na heurística de “controle e liberdade do usuário”, a primeira foi considerada um problema pequeno (severidade 2), já a segunda foi um problema cosmético (severidade 1). Enquanto a primeira estava relacionada à correção automática de alguma palavra escrita em inglês, a segunda não aparecia uma indicação de passos para concluir a atividade do cenário, tanto numericamente ou por mudança de cores.

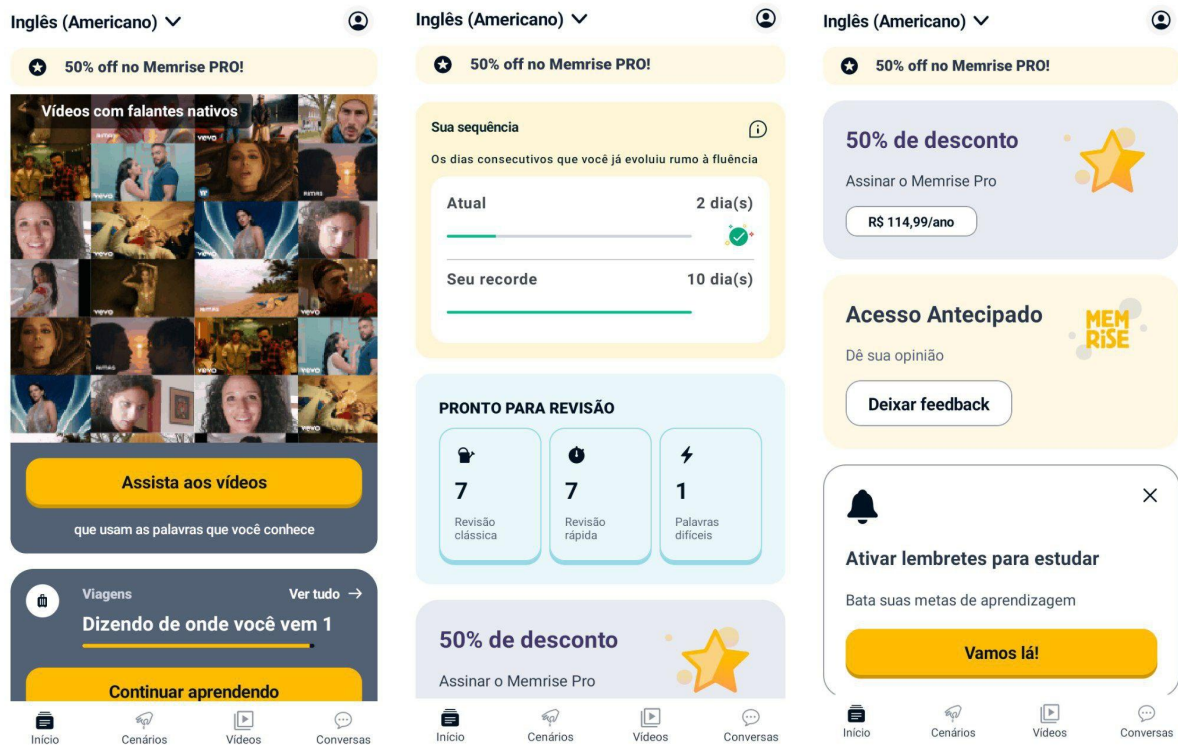
Figura 10 - Violação na tela de aprender (correção automática e sem indicação de quantidade de passos falta para finalizar)



Fonte: Elaborado pelo autor

A figura 11 apresenta a violação encontrada na heurística de “flexibilidade e eficiência de uso”, considerada um problema cosmético (severidade 1). Nesse contexto, a tela de início do Memrise apresentava muitas informações, conforme relatado pelos avaliadores.

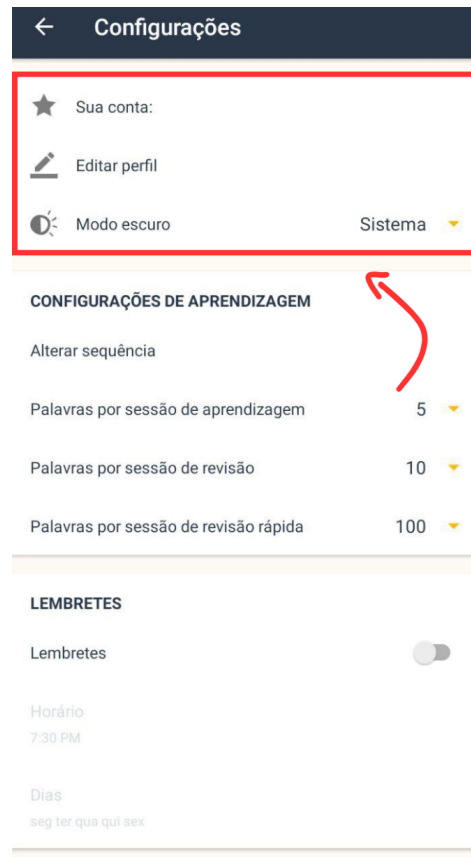
Figura 11 - Informações da tela de início



Fonte: Memrise (2023)

A heurística de “ajuda e documentação” foi violada por não ter um apoio documentado ou informado em algum local do sistema, sendo assim considerado um problema grande (severidade 3), a figura 12 mostra uma sugestão de onde poderia ter essa ajuda.

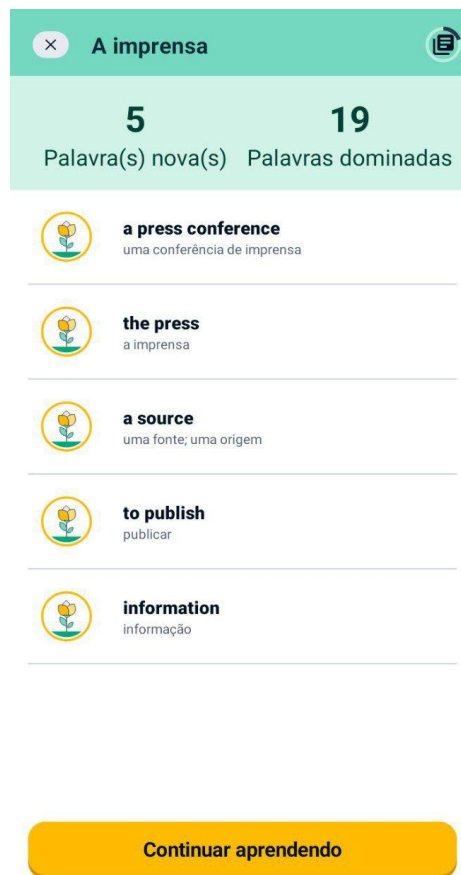
Figura 12 - Sugestão de local para a funcionalidade de ajuda



Fonte: Elaborado pelo autor

Já para as heurísticas de jogos, a abordagem das recompensas surge como um fator considerável para inserção no aplicativo, sendo considerado um problema cosmético (severidade 1). A figura 14 apresenta o término de uma sessão de aprendizagem, destacando a oportunidade de acrescentar pontuações por palavras aprendidas.

Figura 13 - Tela após término de uma sessão de aprendizagem



Fonte: Memrise (2023)

Na heurística de novidades ou surpresas, os avaliadores sugeriram que poderia ter um ranking de pontuação para disputar com outros usuários, sendo sua ausência um problema cosmético (severidade 1). A tela de início seria um bom local para a inserção desse aspecto, retirando o excesso de informações como mostrado na figura 11.

Na heurística de comunicação entre jogadores, os avaliadores relataram a falta de um ambiente com outros jogadores para conversar, considerando-a um problema grande (severidade 3). A figura 14 ilustra a aba conversar como opção para troca de informações entre os usuários.

Figura 14 - Tela de conversas do Memrise



Fonte: Memrise (2023)

A última descoberta foi a ausência de um tutorial abrangente, capaz de abordar todos os ambientes do aplicativo, para uma melhor compreensão dos usuários com intuito de realizarem as atividades propostas. Essa lacuna foi classificada como um problema de grande relevância (severidade 3). Implementar um tutorial ajudaria os usuários a familiarizarem-se previamente com todos os aspectos do Memrise, sem prejudicar a eficácia do processo de aprendizagem.

5.2 Teste de Usabilidade

5.2.1 Consolidação e Interpretação dos Resultados

Nesta etapa, foram reunidas todas as informações coletadas dos participantes, que por meio da gravação pôde-se mensurar as métricas de eficácia e eficiência, baseado em Ramos *et al.* (2017). O quadro 19 mostra os resultados de cada métrica.

Quadro 19 - Resultados das métricas de eficácia e eficiência em cada tarefa

Tarefa 1		
	Sucesso (Conclusão da Tarefa)	Tempo (em segundos)
Usuário 1	1	132
Usuário 2	1	215
Usuário 3	1	127
Usuário 4	1	87
Usuário 5	1	225
Tarefa 2		
	Sucesso (Conclusão da Tarefa)	Tempo (em segundos)
Usuário 1	1	139
Usuário 2	1	125
Usuário 3	1	182
Usuário 4	1	181
Usuário 5	1	170
Tarefa 3		
	Sucesso (Conclusão da Tarefa)	Tempo (em segundos)
Usuário 1	1	53
Usuário 2	0	33
Usuário 3	1	55
Usuário 4	1	50
Usuário 5	1	80

Fonte: Elaborado pelo Autor

Para a mensuração da satisfação, foram extraídas as respostas do questionário pós-uso, como já mostrado no quadro 17, as três primeiras perguntas eram mais afirmativas, utilizando as respostas em formato da escala Likert, para compreender se o Memrise ajudou

na experiência do usuário. As três restantes consistem em perguntas abertas, para o usuário dar um feedback sobre a utilização do aplicativo. O quadro 20 mostra as respostas dos usuários para cada uma das perguntas.

Quadro 20 - Respostas do questionário pós-uso

Usuário 1	
Questões	Respostas
Eu me senti confiante em usar o aplicativo.	d) Concordo
Eu achei o aplicativo fácil de usar.	d) Concordo
Eu acho que o Memrise pode me ajudar positivamente no meu processo de aprendizado na língua inglesa.	e) Concordo Totalmente
De modo geral, você se sentiu satisfeito em realizar as tarefas? Por quê?	“Sim, achei o aplicativo fácil de utilizar, e ele possui recursos interessantes como conversação com chatbot”
Você acha que os aspectos de gamificação do Memrise favorecem no aprendizado da língua inglesa? Por quê?	"Sim, porque torna sua utilização mais fácil e amigável, tornando divertido estudar inglês”
Houve algum recurso ou funcionalidade que você gostaria que o Memrise tivesse, mas não encontrou?	“Acho que faltaram pequenos textos ou histórias curtas, para treinar leitura de textos”
Usuário 2	
Questões	Respostas
Eu me senti confiante em usar o aplicativo.	d) Concordo
Eu achei o aplicativo fácil de usar	c) Nem concordo e nem discordo (neutro)
Eu acho que o Memrise pode me ajudar positivamente no meu processo de aprendizado na língua inglesa	d) Concordo Totalmente
De modo geral, você se sentiu satisfeito em realizar as tarefas? Por quê?	“Sim, mas tive um pouco de dificuldades em achar a seção saudações”
Você acha que os aspectos de gamificação do Memrise favorecem no aprendizado da língua inglesa? Por quê?	“Sim, torna mais divertido e intuitivo”
Houve algum recurso ou funcionalidade que você gostaria que o Memrise tivesse, mas	“Não, achei bem completo, com recursos de vídeos, etc”

não encontrou?	
Usuário 3	
Questões	Respostas
Eu me senti confiante em usar o aplicativo.	d) Concordo
Eu achei o aplicativo fácil de usar	d) Concordo
Eu acho que o Memrise pode me ajudar positivamente no meu processo de aprendizado na língua inglesa	e) Concordo Totalmente
De modo geral, você se sentiu satisfeito em realizar as tarefas? Por quê?	“Sim, senti que as tarefas foram divertidas e que aprendi bastante, tanto aprendendo novos vocabulários, quanto praticando o uso do inglês”
Você acha que os aspectos de gamificação do Memrise favorecem no aprendizado da língua inglesa? Por quê?	“Sim, pois acredito que ao aprender uma língua, um dos fatores mais importantes é se divertir enquanto aprende e a gamificação ajuda nesse aspecto”
Houve algum recurso ou funcionalidade que você gostaria que o Memrise tivesse, mas não encontrou?	“Não, acredito que as funcionalidades do Memrise são bastante diversificadas, compreendendo vários aspectos do aprendizado”
Usuário 4	
Questões	Respostas
Eu me senti confiante em usar o aplicativo	d) Concordo
Eu achei o aplicativo fácil de usar	c) Nem concordo e nem discordo (neutro)
Eu acho que o Memrise pode me ajudar positivamente no meu processo de aprendizado na língua inglesa	e) Concordo
De modo geral, você se sentiu satisfeito em realizar as tarefas? Por quê?	“Sim. Porque consegui atingir aquilo que me foi proposto com o aplicativo”
Você acha que os aspectos de gamificação do Memrise favorecem no aprendizado da língua inglesa? Por quê?	“Sim. Pois o progresso fica mais claro dessa forma.”
Houve algum recurso ou funcionalidade que você gostaria que o Memrise tivesse, mas não encontrou?	“Não. Acredito que o aplicativo oferece o que é necessário no auxílio de aprendizagem de línguas estrangeiras, no caso, inglês”
Usuário 5	

Questões	Respostas
Eu me senti confiante em usar o aplicativo.	d) Concordo
Eu achei o aplicativo fácil de usar	d) Concordo
Eu acho que o Memrise pode me ajudar positivamente no meu processo de aprendizado na língua inglesa	e) Concordo Totalmente
De modo geral, você se sentiu satisfeito em realizar as tarefas? Por quê?	“A aplicação possui muitas formas diferentes de ferramentas de estudo, e isso auxilia, só acredito que algumas informações poderiam ser expostas”
Você acha que os aspectos de gamificação do Memrise favorecem no aprendizado da língua inglesa? Por quê?	“Falta de ranking”
Houve algum recurso ou funcionalidade que você gostaria que o Memrise tivesse, mas não encontrou?	“Ao invés do menu inferior, poderia ter essas informações numa tela inicial, lembrando uma página inicial do aplicativo bancário do Nubank, por exemplo. E as configurações poderiam possuir alguns ajustes de design intuitivo ao usuário nos sub-menus.”

Fonte: Elaborado pelo autor

5.2.2 Discussão dos Resultados

Com base na interpretação dos dados discutidos na fase anterior, é possível tirar conclusões significativas a serem relatadas. Na primeira tarefa, todos concluíram com sucesso a atividade proposta, demonstrando uma eficácia de 100%. No entanto, apesar de ter concluído esse primeiro passo, o usuário 2 comentou que para achar o local do cenário de aprendizado não foi um processo muito intuitivo em comparação com o Duolingo, um aplicativo semelhante na mesma categoria.

Ao realizar essa atividade, o usuário 3 destacou como interessante o mecanismo do Memrise de repetição espaçada das palavras a serem aprendidas, o que contribuiu para manter sua confiança na absorção do conteúdo. O usuário 4 comentou “Achei legal isso aqui”, expressando sua aprovação ao aprender as palavras em modo de aplicação de vídeo dos nativos, áudios e palavras traduzidas.

Ainda o usuário 4 esboçou uma reação de surpresa ao ver a correção automática após escrever uma palavra correta sem esperar sua confirmação. O usuário 5, afirmou que os

símbolos de varinha e raio dentro do ambiente de aprender do cenário não são muitos intuitivos para os propósitos sugeridos.

Na segunda tarefa, os usuários se mostraram entusiasmados com o ambiente de comunicação utilizando inteligência artificial, essa tarefa também se mostrou fácil de se localizar pelos usuários, em que todos concluíram com 100% de eficácia. O usuário 3 comentou “Interessante que aqui eu cometi um erro na hora de digitar e ele corrige”, o que auxiliou de forma precisa onde seria necessário ajustar a escrita. O usuário 5 comentou “Legal”, referindo-se à capacidade de ouvir a frase escrita.

Já na terceira tarefa, quatro usuários conseguiram concluí-la com sucesso, apenas o usuário 2 completou parcialmente a atividade, ativando apenas os lembretes de estudo e deixando de configurar o modo de aprendizagem, por isso a eficácia para essa tarefa ficou em 80%. O usuário 5 comentou “Acho que poderia ser massa se tivesse mais opções” ao tentar configurar o modo de aprendizagem, sugerindo ter uma maior quantidade de palavras para escolher em uma sessão de aprendizagem.

Em relação ao tempo, cada usuário teve suas dificuldades e habilidades na língua inglesa, resultando em intervalos de tempo variados em comparação entre eles. Como mostrado no quadro 19, o usuário 4, conseguiu terminar a primeira tarefa em 87 segundos, pelo fato de já saber as palavras básicas do cenário. O usuário 5, fez em um tempo de 225 segundos, pois em alguns momentos foi fazendo comentários sobre esse ambiente e entendendo melhor o contexto de ensino.

Na segunda tarefa os usuários não tiveram um tempo muito distante um do outro, pelo domínio da escrita do inglês os usuários 3, 4 e 5 tiveram uma conversa mais prolongada em chat com a inteligência artificial, já os usuários 1 e 2 foram mais rápidos, pois utilizaram ajuda na escrita, o que favoreceu no aprendizado.

Na terceira tarefa o tempo de realização também foi bastante parecido, entretanto como o usuário 2 não concluiu toda a tarefa, nesse sentido, obteve um tempo menor comparado com os outros. O usuário 5 teve um tempo maior observando o ambiente, entendendo o propósito e realizou comentários sobre algumas funcionalidades que ele achou que poderiam ser melhoradas como já mencionado acima. O quadro 21 apresenta a média do tempo decorrido em cada tarefa.

Quadro 21 - Média do tempo decorrido em cada tarefa

	Média (Segundos)
Tarefa 1	157,2
Tarefa 2	159,4
Tarefa 3	54,2

Fonte; Elaborado pelo autor

Por fim, no questionário pós-uso, para a primeira pergunta todos os cinco usuários marcaram que se sentiram confiantes em usar o Memrise, marcando a opção “Concordo”. Na segunda pergunta, três usuários assinalaram “Concordo” em relação a facilidade de se usar o aplicativo, enquanto os outros dois se mantiveram neutros ao marcarem “Nem concordo e nem discordo”. Quanto à terceira pergunta sobre o impacto positivo do Memrise no aprendizado do inglês, quatro usuários marcaram “Concordo Totalmente”, e um usuário marcou “Concordo”. Nesse sentido, foi evidenciado um impacto benéfico do ambiente do aplicativo na experiência dos participantes.

Para as perguntas abertas, os usuários deram um feedback geral sobre a usabilidade do aplicativo, sendo muito importante para o relato das descobertas. O quadro 22 mostra as respostas para a primeira pergunta aberta.

Quadro 22 - Respostas da primeira questão aberta do questionário pós-uso

De modo geral, você se sentiu satisfeito em realizar as tarefas? Por quê?	
	Respostas
Usuário 1	“Sim, achei o aplicativo fácil de utilizar, e ele possui recursos interessantes como conversação com chatbot”
Usuário 2	“Sim, mas tive um pouco de dificuldade em achar a seção saudações”
Usuário 3	“Sim, senti que as tarefas foram divertidas e que aprendi bastante, tanto aprendendo novos vocabulários, quando praticando o uso do inglês”
Usuário 4	“Sim. Porque consegui atingir aquilo que me foi proposto com o aplicativo”
Usuário 5	“A aplicação possui muitas formas diferentes de ferramentas de estudo, e isso auxilia, só acredito que algumas informações poderiam ser expostas”

Fonte: Elaborado pelo autor

É notável que os usuários se sentiram satisfeitos após a execução das tarefas, entretanto, para a primeira tarefa os usuários 2 e 5 deram algumas ressalvas comentadas no quadro acima. O quadro 23 mostra as respostas para a segunda pergunta aberta referente aos aspectos gamificados do Memrise.

Quadro 23 - Respostas da segunda questão aberta do questionário pós-uso

Você acha que os aspectos de gamificação do Memrise favorecem no aprendizado da língua inglesa? Por quê?	
	Respostas
Usuário 1	"Sim, porque torna sua utilização mais fácil e amigável, tornando divertido estudar inglês"
Usuário 2	"Sim, torna mais divertido e intuitivo"
Usuário 3	"Sim, pois acredito que ao aprender uma língua, um dos fatores mais importantes é se divertir enquanto aprende e a gamificação ajuda nesse aspecto"
Usuário 4	"Sim. Pois o progresso fica mais claro dessa forma."
Usuário 5	"Falta de ranking"

Fonte: Elaborado pelo autor

Sobre a gamificação do Memrise, os usuários acharam bastante útil aspectos como esse no sistema, tornando o aprendizado mais intuitivo e divertido. Apenas o usuário 5 comentou que o aplicativo poderia ter um sistema de ranking, para ter uma disputa com outros estudantes que usam o aplicativo. O quadro 24 mostra a última questão aberta respondida pelos usuários.

Quadro 24 - Respostas da terceira questão aberta do questionário pós-uso

Houve algum recurso ou funcionalidade que você gostaria que o Memrise tivesse, mas não encontrou?	
	Respostas
Usuário 1	"Acho que faltaram pequenos textos ou histórias curtas, para treinar leitura de textos"
Usuário 2	"Não, achei bem completo, com recursos de videos, etc"
Usuário 3	"Não, acredito que as funcionalidades do Memrise são bastante diversificadas, compreendendo vários aspectos do aprendizado"

Usuário 4	“Não. Acredito que o aplicativo oferece o que é necessário no auxílio de aprendizagem de línguas estrangeiras, no caso, inglês”
Usuário 5	“Ao invés do menu inferior, poderia ter essas informações numa tela inicial, lembrando uma página inicial do aplicativo bancário do Nubank, por exemplo. E as configurações poderiam possuir alguns ajustes de design intuitivo ao usuário nos sub-menus.”

Fonte: Elaborado pelo autor

Na última questão, três usuários relataram que acharam o Memrise completo em questão de auxiliar no aprendizado da língua inglesa. Apenas os usuários 1 e 5 forneceram críticas construtivas de funcionalidades que poderiam ter em ambientes do aplicativo.

5.3 Análise Comparativa dos Resultados

Algumas descobertas dos avaliadores na avaliação heurística refletiram significativamente na realização do teste de usabilidade com os usuários. Na primeira tarefa, os avaliadores notaram que o ícone de varinha não era intuitivo para representar a ideia de ajuda, o que causou um certo desconforto no usuário 5, que relatou também o mesmo para o ícone de raio, pois não sabia o significado, a menos que clicasse nele.

Outro ponto a destacar da avaliação heurística, é a barra de progresso na realização de alguma atividade dos cenários de aprendizagem. Embora não tenha um impacto direto na eficácia do aprendizado do usuário, os usuários 1 e 2 esboçaram uma reação de estranheza, ao aprender uma palavra e a barra não progredir. Isso se deu pelo fato de que o Memrise utiliza repetição das palavras para memorizá-las, ou seja, a atividade fica mais prolongada pois o conteúdo vai aparecer de novo, sem saber quando termina-lá.

A ausência da opção de ajuda também foi prejudicial para os usuários conhecerem melhor a aplicação, por exemplo, o usuário 2 enfrentou dificuldades em achar o cenário de saudações e também em concluir corretamente a terceira tarefa. Dessa forma, uma opção de ajuda ou tutorial completo do aplicativo poderia guiá-lo corretamente para o caminho, como relatado na avaliação heurística.

Nos problemas de gamificação que os avaliadores relataram, envolvia a questão de ganhar pontos, avanço em rankings, e ter outros jogadores para competir e se comunicar. O usuário 5, ao compartilhar sua experiência no questionário pós-uso, expressou que sentiu falta exatamente dessa dinâmica no aplicativo, em que poderia ser acrescentado essa funcionalidade de subir ranking, de acordo com a pontuação obtida.

6 CONCLUSÃO

Neste trabalho, buscou-se compreender a usabilidade do aplicativo móvel do Memrise como uma ferramenta no contexto do ensino de inglês. Por meio da utilização de técnicas de inspeção e observação, pôde-se assimilar o impacto positivo e negativo da IHC do aplicativo na perspectiva de avaliadores e usuários reais.

A aplicação da metodologia proposta por Barbosa e Silva (2010) revelou-se benéfica para o estudo, pois proporcionou um guia do passo a passo dos resultados de maneira clara e detalhada, tanto na execução da avaliação heurística quanto no teste de usabilidade. O processo de inspeção heurística, não apenas destacou as falhas, mas também as sugestões de melhorias. No que diz respeito ao teste de usabilidade, a metodologia ajudou não só a compreender os dados das interações de cada usuário com as interfaces do Memrise, como também a realizar medições precisas sobre a usabilidade.

Os resultados revelaram que o Memrise é um bom aplicativo para usuários que querem aprender a língua estrangeira e também para aqueles que querem aprimorar o vocabulário. A maioria dos problemas encontrados pelos avaliadores foram considerados problemas cosméticos, que não requerem atenção imediata dos desenvolvedores. Já os usuários expressaram uma alta satisfação sobre a experiência de ter utilizado o aplicativo.

Algumas observações foram apontadas igualmente tanto pelos avaliadores quanto pelos usuários. Na questão dos aspectos de gamificação, sentiram falta de um sistema de pontuações e interação com outros usuários para tornar o processo de aprendizado mais atrativo. De modo geral, um tutorial ou documentação de ajuda poderia auxiliar no uso do aplicativo, além da modificação de alguns ícones em determinadas partes da interface para possibilitar uma melhor interação. Dessa forma, em atualizações futuras do aplicativo poderia acrescentar essas sugestões para chamar mais atenção de usuários e continuar expandindo os ensinamentos do inglês.

Em relação à utilização da métrica de tempo para o teste de usabilidade do Memrise, não foi uma medição tão conclusiva ou problemática, pois em um ambiente de ensino como este, a capacidade do usuário em completar uma tarefa mais rápida ou não, vai depender do domínio de cada um do idioma estudado.

Houve algumas limitações no estudo, no método de inspeção, a avaliação ocorreu com avaliadores com experiência mínima, ou seja, em trabalhos futuros poderiam ter a presença de participantes com experiência mais aprofundada em avaliação heurística. No teste de usabilidade, teve apenas participantes novatos utilizando o aplicativo, em pesquisas

futuras, seria importante trazer usuários que já conhecem o Memrise, para entender melhor o uso em diferentes contextos. Além disso, seria relevante trazer usuários mais velhos para compreender a visão de diferentes idades.

Ademais, a análise das respostas dos participantes indicou uma percepção geral positiva em relação à eficácia do Memrise no desenvolvimento das habilidades linguísticas em inglês. Os recursos de gamificação e o design envolvente contribuíram para a motivação dos aprendizes. No entanto, a necessidade de atualizações regulares foi destacada como uma consideração relevante para manter o interesse a longo prazo.

Por fim, notou-se que o estudo não apenas contribuiu para o entendimento da usabilidade do Memrise, mas também destacou que ter constantes feedbacks de usuários pode mudar outras aplicações do ramo. Dessa forma, desenvolvedores de aplicativos de ensino de idiomas devem priorizar a constante evolução e aprimoramento de seus softwares, podendo resultar em uma ferramenta ainda mais eficaz e adaptada às necessidades do aprendizado de idiomas.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, Simone; SILVA, Bruno. **Interação humano-computador**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- DETERDING, S; DIXON, D; KHALED, R; NACKE, L. **From game design elements to gamefulness: defining "gamification"**. Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, 2011.
- DIX, Alan; FINLAY, Janet; ABOWD, Gregory. **Human-Computer Interaction**. 3. ed. Londres: Pearson Education Limited, 2003.
- DIZON, Gergory; KENNEPOHL, David. **Mobile learning in higher education: a meta-analysis**. Wiley: Journal of Computer Assisted Learning, 2017.
- DUMAS, Joseph; REDISH, Janice. **A Practical Guide to Usability Testing**. Intellect Ltd, 1999.
- ETHNOLOGUE. **What is the most spoken language?**. 2022. Disponível em: <https://www.ethnologue.com/insights/most-spoken-language/>. Acesso em: 01 maio 2023.
- GRADDOL, David. **English Next**. British Council, 2006.
- HASSENZAHL, Marc.; TRACTINSKY, Noam. **User experience - A research agenda**. Behavior & Information Technology, 2006.
- HIX, Deborah; HARTSON, Rex. **Developing User Interfaces: Ensuring Usability Through Product and Process**. New York: John Wiley & Sons, 1993.
- ISO 9241-11. **Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores**. Parte 11: Orientações sobre Usabilidade. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2002.
- ISHAQ, K.; AZAN, N.; ROSDI, F.; ABID, A.; ALI, Q. **Usability of Mobile Assisted Language Learning App**. International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA), 2020.
- KAUFMANN, Steve. **The Linguist: A Personal Guide to Language Learning**. Canadá: LingQ, 2003.

- KRONE, Caroline. **Validação de Heurísticas de Usabilidade para Celulares Touchscreen**. Florianópolis - SC: Grupo de Qualidade de Software - UFSC, 2013.
- LEWIS, Benny. **Fluent in 3 Months: How Anyone at Any Age Can Learn to Speak Any Language from Anywhere in the World**. Estados Unidos: HarperOne, 2014.
- MACK, Robert; NIELSEN, Jakob. **Usability Inspection Methods**. New York: John Wiley & Sons, 1994.
- MEMRISE. **O Memrise é orientado por três princípios**. 2023. Disponível em: <https://www.memrise.com/pt-br/sobre>. Acesso em: 30 Abril 2023.
- NIELSEN, Jakob. **Usability engineering**. Morgan Kaufmann, 1993.
- NIELSEN, Jakob. **Finding usability problems through heuristic evaluation**. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 1992.
- NIELSEN, Jakob; MOLICH, Rolf. **Heuristic evaluation of user interfaces**. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 1990.
- PHILLIP, Fábio; CUNHA, Leonardo. **Avaliação de Jogos Educacionais para Aprendizado da Língua Japonesa: Uma Proposta Baseada em Heurísticas**. SBGames, 2022.
- RAMOS, Christofer *et al.* **Avaliação da Usabilidade da Plataforma Lattes: compreendendo os níveis de desempenho e satisfação do usuário**. Blucher Design Proceedings, 2017.
- RUBIN, Jeffrey; CHISNELL, Dana. **Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests**. New York: John Wiley & Sons, 1994.
- SOUTO, Eduardo; SOUZA, Érica. **Utilização de Heurísticas de Jogos para Avaliação de um Aplicativo Gamificado**. SBGames, 2015.
- SHARP, Helen; ROGERS, Yvonne; PREECE, Jenny. **Interaction design: beyond human-computer interaction**. 2 ed. New York: John Wiley & Sons, 2007.
- SHARP, Helen; ROGERS, Yvonne; PREECE, Jenny. **Interaction design: beyond human-computer interaction**. 4 ed. New York, NY: John Wiley & Sons, 2019.
- WALZ, Steffen; DETERDING, Sebastian. **The Gameful World: Approaches, Issues, Applications**. MIT Press, 2015.

APÊNDICE A - ESCOPO AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

O que é o Memrise: plataforma de aprendizado online, possui versões tanto para dispositivos móveis quanto para WEB, que se concentra principalmente no ensino de idiomas e no desenvolvimento de vocabulário.

Público Alvo: Pessoas que desejam aprender uma nova língua estrangeira ou até mesmo aprimorar suas habilidades.

Métodos de ensino: Utiliza métodos de memorização, como cartões de memória, repetição espaçada e associação visual, para ajudar os usuários a aprender novas palavras, frases e conceitos em diferentes idiomas.

Concorrentes: Nessa área de ensino de idiomas através de aplicativos, existem várias opções tais como: Duolingo, Cake e Babbel

Objetivo: Identificar problemas de usabilidade que podem comprometer a interação do usuário ao utilizar o Memrise focado no curso de inglês.

Tarefas a serem executadas:

- **Tarefa 1** - Opção Aprender: Buscar por tópico “apresentações” e realizar o cenário: Saudações.
- **Tarefa 2** - Opção Conversar: Iniciar uma conversa por chat na seção: Dizendo de onde você é.
- **Tarefa 3** - Configurar modo de aprendizagem e ativar lembretes de estudos.

Heurísticas: As diretrizes escolhidas para apoiar na avaliação, são as **10 Heurísticas de Nielsen** que estão listadas abaixo, juntamente com sua definição:

1. Visibilidade do estado do sistema
2. Correspondência entre o sistema e o mundo real
3. Controle e liberdade do usuário
4. Consistência e padronização
5. Reconhecimento em vez de memorização

6. Flexibilidade e eficiência de uso
7. Projeto estético e minimalista
8. Prevenção de erros
9. Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros
10. Ajuda e documentação

Além das heurísticas acima, serão utilizados **25 heurísticas para jogos**, para inspecionar o lado gamificado do Memrise, as diretrizes estão listadas abaixo no quadro:

1. Os jogadores não precisam ter um manual.
2. O jogador deve poder facilmente desligar ou ligar o jogo, visualizar opções, obter ajuda, salvar e pausar em diferentes estágios
3. O jogo deve ser projetado de modo a prevenir erros antes de eles acontecerem
4. O jogador deve poder ver o progresso do jogo e comparar os resultados
5. O jogo deve assegurar que o jogador não tenha que recomeçar a partir de cada erro
6. A interface do jogo deve ser consistente quanto a navegação, design e diálogos
7. O jogo deve fornecer múltiplas maneiras de se realizar uma ação
8. O jogo não deve apresentar tarefas repetitivas ou entediantes
9. O jogo deve fornecer feedback imediato para as ações realizadas
10. Seguir as tendências da comunidade de jogos para diminuir a curva de aprendizado
11. O jogo deve ter objetivos claros
12. O jogador deve obter resultados justos
13. O jogador deve ser recompensado e suas recompensas devem ser significativas
14. O jogo deve ter desafios identificáveis
15. O jogo deve oferecer diferentes níveis de dificuldade
16. O jogo deve ter múltiplas maneiras de se ganhar
17. O jogo deve ter uma fantasia, ou seja, evocar imagens e objetos de situações fictícias
18. Os jogos que envolvam histórias e personagens devem suscitar o interesse pelo que representam.
19. O jogo deve oferecer efeitos sonoros interessantes e um visual atraente
20. O jogo deve ter novidades, surpresas e violação das expectativas
21. O jogo deve suportar comunicação.
22. O jogo deve minimizar as implicações que envolve a conexão de rede
23. As sessões do jogo devem ser iniciadas rapidamente, fechadas rapidamente

24. Ensinar habilidades e controles antes que o jogador precise usar
25. O ritmo do jogo deve pressionar o jogador , mas sem frustrá-lo

APÊNDICE B - FORMULÁRIO DE RECRUTAMENTO

Seção 01:

Olá,

Sou estudante do curso de Engenharia de Software da Universidade Federal do Ceará - Campus Quixadá e estou conduzindo esta pesquisa com o objetivo de avaliar o nível de conhecimento dos usuários em relação à língua inglesa, utilizando aplicativos móveis como recurso de estudo. Além disso, também irei recrutar participantes para um teste de usabilidade em um aplicativo dessa categoria, a fim de avaliar sua usabilidade.

O tempo médio de resposta deste questionário é de 3 a 5 minutos.

Em caso de dúvidas, estarei disponível para contato através do e-mail:
italorodriguess@alu.ufc.br

Desde já, agradeço pela sua participação!

Seção 02:

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Seu consentimento e participação são essenciais para o êxito desta pesquisa e para a obtenção de resultados significativos. Ressalto que todos os dados coletados serão tratados com absoluto sigilo e confidencialidade, assegurando o anonimato e preservando sua privacidade.

Ao responder "Sim", você aceita participar desta pesquisa e um possível recrutamento para um teste de usabilidade que será realizado.

- Sim
- Não

Seção 03:

Informações gerais.

As informações fornecidas nesta seção ajudarão a compreender se seu perfil se encaixa como possível usuário para o teste de usabilidade.

Informe seu e-mail para contato:

Qual seu gênero?

- Masculino
- Feminino
- Prefiro não dizer
- Outro:

Qual a sua idade?

- Menor que 18 anos
- De 18 anos a 24 anos
- De 25 a 31 anos
- De 32 a 38 anos
- Maior que 38 anos

Qual é o seu nível de proficiência em inglês?

- Iniciante
- Intermediário
- Avançado
- Fluente

Com que frequência você pratica inglês?

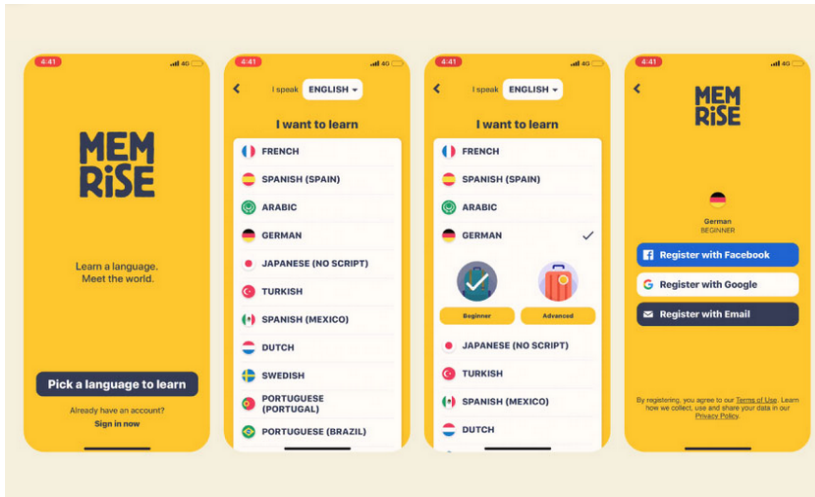
- Nunca
- Ocasionalmente
- Regularmente
- Diariamente

Seção 04:

Uso de aplicativos de idiomas

As informações fornecidas nesta seção ajudarão a compreender se você já utilizou algum aplicativo móvel para apoiar em seus estudos de inglês.

Aplicativo Memrise em sua versão mobile, disponível na Play Store:



Você já utilizou o aplicativo Memrise?

- () Sim
() Não

Caso tenha utilizado qual foi sua frequência de uso?

- () Muito Baixa
() Baixa
() Moderada
() Alta
() Muito Alta

Marque entre os aplicativos listados abaixo, o(s) qual(is) você já tenha utilizado para estudar a língua inglesa:

- Duolingo
 Busuu
 Babbel
 Cake
 Beelinguapp
 Lingualéo
 EWA English
 Nenhum

APÊNDICE C - ESCOPO TESTE USABILIDADE

Aplicativo: Memrise - ambiente de ensino de idiomas.

Objetivo: Analisar se a usabilidade do Memrise contribui positivamente para a experiência do usuário no aprendizado da língua inglesa.

Participantes: Usuários que tiveram nenhum ou pouco contato com o Memrise.

Tarefas a serem executadas:

- **Tarefa 1** - Você é um estudante interessado em aprender um novo idioma usando o aplicativo Memrise. Você já se inscreveu no curso de Inglês Americano e está prestes a iniciar a seção de "Saudações" no cenário "Apresentações". Seu objetivo é assimilar esse conteúdo e completar esta seção.
- **Tarefa 2** - Depois de concluir a seção de "Saudações", você sentiu a necessidade de praticar o que aprendeu. Dessa forma, teve a ideia de iniciar uma comunicação por chat na seção: "Dizendo de onde você é". Sua meta é praticar a habilidade de iniciar uma conversa por chat com os conhecimentos já adquiridos.
- **Tarefa 3** - Você está empolgado em continuar aprendendo no Memrise e deseja **configurar o modo de aprendizagem** de acordo com suas preferências e **ativar os lembretes de estudos** para manter uma rotina consistente. Seu objetivo é realizar essas configurações.

APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO PÓS-USO

Formulário sobre a usabilidade do Memrise

1. Eu me senti confiante em usar o aplicativo.

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Nem concordo e nem discordo (neutro)
- Concordo
- Concordo Totalmente

2. Eu achei o aplicativo fácil de usar.

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Nem concordo e nem discordo (neutro)
- Concordo
- Concordo Totalmente

3. Eu acho que o Memrise pode me ajudar positivamente no meu processo de aprendizado na língua inglesa.

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Nem concordo e nem discordo (neutro)
- Concordo
- Concordo Totalmente

4. De modo geral, você se sentiu satisfeito em realizar as tarefas? Por quê?

5. Você acha que os aspectos de gamificação do Memrise favorecem o aprendizado da língua inglesa? Por quê?

6. Houve algum recurso ou funcionalidade que você gostaria que o Memrise tivesse, mas não encontrou?

ANEXO A - CHECKLIST DA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

Universidade Federal do Ceará - Campus Quixadá
Trabalho de Conclusão de Curso
Checklist para avaliação heurística do Memrise

Formulário para avaliação heurística do aplicativo Memrise

Nome do avaliador:

Nome do aplicativo e versão:

Sistema operacional:

Marca/Modelo do dispositivo:

HEURÍSTICAS DE NIELSEN

Visibilidade do Estado do Sistema

1. Para cada ação do usuário, o aplicativo oferece feedback imediato e adequado sobre seu sistema?

Por exemplo, após tarefas como envio de e-mail, adição, exclusão e carregamento de arquivos, exibir uma mensagem de confirmação do tipo "e-mail enviado", "arquivo excluído".

2. Os componentes interativos selecionados são claramente distintos dos demais?

Por exemplo, o estado de botões muda quando são pressionados e destaca a aba do menu que está sendo visualizada.

3. As mensagens sobre o status do aplicativo possuem linguagem clara e concisa?

Por exemplo, os títulos das telas e das mensagens de erro são de fácil compreensão.

4. Fornece um update do status para operações mais lentas?

Por exemplo, uma indicação na forma de ícone ou texto sobre o progresso do carregamento do sistema ou de um arquivo.

Correspondência Entre o Sistema e o Mundo Real

5. O significado de símbolos e ícones são compreensíveis e intuitivos?

Utilizar ícones e símbolos fáceis de reconhecer e relacionar com a tarefa à qual estão associados.

6. As informações são dispostas em uma ordem lógica e natural?

Por exemplo, itens em listas de seleção (nomes, etc.) são ordenados por um critério adequado (p.ex. alfabeticamente).

Controle e Liberdade do Usuário

7. É o usuário quem inicia e encerra tarefas e não o aplicativo?

Por exemplo, aguardar o usuário teclar enter após preencher o campo de busca para iniciar a tarefa.

8. É possível identificar o número de passos necessários para a realização de uma tarefa?

Por exemplo, a partir de uma indicação numérica (1-5) da quantidade de páginas ou passos, da apresentação de um tutorial ou da divisão da tarefa em abas.

9. É possível retornar à tela anterior a qualquer momento?

Seja a partir da navegação por abas, de um botão voltar do aplicativo ou do próprio celular.

10. No caso de aplicativos associados à login ou contas de e-mail, permite o fácil acesso de mais de um usuário?

Por exemplo, um aplicativo de comércio eletrônico permite a fácil escolha de qual conta utilizar para realizar a compra.

11. O usuário pode cancelar uma ação em progresso?

Por exemplo, cancelar um download em andamento.

12. O aplicativo deixa claro qual o próximo passo para realizar a tarefa?

Como a partir de um botão para avançar ou nota de explicação

Consistência e Padronização

13. As telas com o mesmo tipo de conteúdo possuem o mesmo título?

Por exemplo, todas as telas de busca possuem o mesmo título.

14. Controles e botões se distinguem do restante do layout, deixando evidente que são clicáveis?

Por exemplo, diferenciar os botões aplicando sombra ou outro recurso para simular relevo.

15. Todas as informações textuais do aplicativo utilizam o mesmo idioma?

16. Funções diferentes são apresentadas de maneira distinta ao usuário?

Por exemplo, funções diferentes como salvar e cancelar não são representadas pelo mesmo nome ou ícone.

17. Funções semelhantes são apresentadas de forma similar?

Por exemplo, usa o mesmo ícone ou rótulo de botão para a mesma funcionalidade em telas diferentes ou propõe a mesma forma de entrada de dados para uma mesma funcionalidade em diferentes telas.

18. Controles que realizam a mesma função ficam em posições semelhantes na tela?

Por exemplo, se em uma tela o botão para avançar fica no lado direito, mas em outras telas esse mesmo botão também estará no lado direito.

19. A forma de navegação é consistente entre as telas no aplicativo?

Mantêm o mesmo tipo de navegação (rolagem vertical, rolagem horizontal, menus ou abas) em todas as telas.

20. Os links são tratados de forma consistente entre as telas?

Mantêm o mesmo tratamento visual em termos de cor, tipo e estilo (p. ex. negrito, sublinhado) de fonte.

21. As informações textuais são apresentadas de forma padronizada?

Apresenta informações textuais semelhantes na mesma disposição e com o mesmo tratamento visual (tamanho, tipo e cor).

22. Os dados e mensagens mais importantes encontram-se na posição padrão dos aplicativos para esta plataforma?

23. Em campos onde existe a necessidade de inserção de dados isso é evidente?

Por exemplo, ter uma caixa de texto com cursor.

Reconhecimento em vez de memorização

24. O aplicativo utiliza em seus textos e rótulos, uma linguagem habitual e conhecida pelo usuário do aplicativo?

Evitando termos técnicos ou muito específicos de determinada área.

25. Os títulos das telas descrevem adequadamente seu conteúdo?

Flexibilidade e Eficiência de Uso

26. O aplicativo funciona corretamente, sem apresentar problemas durante a interação?

Por exemplo, travar ou ter botões que não funcionam no primeiro clique.

27. As tarefas são relativamente simples de serem executadas?

Por exemplo, uma tarefa pode ser completada em poucos passos.

28. As funções mais utilizadas são facilmente acessadas?

As funções mais utilizadas devem ser acessadas sem precisar rolar ou navegar entre muitas telas

29. O aplicativo utiliza objetos (ícones) ao invés de botões?

Por exemplo, utilizar um ícone de impressora ao invés de utilizar a palavra impressora.

30. Todas as telas mantêm acessíveis menus e funções comuns do aplicativo?

Por exemplo, em aplicativos de conta de e-mail a caixa de entrada é acessível a partir de todas as telas do aplicativo.

Projeto Estético e Minimalista

31. São exibidas apenas informações relacionadas a tarefa que está sendo realizada?

Por exemplo, na tela de cadastro, outras informações não devem ser exibidas.

32. São usados textos somente quando estes são realmente indispensáveis?

Por exemplo, não oferecer instruções textuais muito longas.

33. O menu é esteticamente simples e claro?

Com opções fáceis de encontrar, dispostas em uma ordem lógica e com títulos curtos.

34. O aplicativo exibe quantidades pequenas de informações em cada tela?

Sem texto ou imagens em excesso.

35. Os títulos de telas/janelas e rótulos de botões/links são curtos?

36. Em textos, o uso de abreviaturas é evitado?

Prevenção de Erros

37. Nas primeiras interações do usuário com o aplicativo são mostradas instruções básicas?

38. Os botões e controles que desencadeiam ações irreversíveis ficam localizados em áreas de difícil acesso, exigem gestos desafiadores ou uma confirmação do usuário (como, por exemplo, a técnica slide-to-unlock control usada pelos sistemas Android e Apple)?

Ajude os Usuários a Reconhecerem, Diagnosticarem e se Recuperarem de Erros

39. O aplicativo permite fácil recuperação de erros?

40. As mensagens de erro são claras e precisas?

41. As mensagens de erro, quando possível, provêm uma ou mais opções de navegação?

Exemplo: um link de "Voltar" para retornar à página anterior, um link "Repetir" para tentar repetir a transação.

Ajuda e Documentação

42. O aplicativo possui uma opção de ajuda?

43. É fácil localizar a ajuda?

44. A ajuda é de fácil compreensão?

HEURÍSTICAS DE JOGOS

HA1: Os jogadores não precisam ter um manual, embora ele deva existir. Toda a informação necessária deve estar inclusa no próprio jogo. A ajuda deve ser dada durante o jogo, de maneira que o usuário não fique preso ou tenha que utilizar um manual. Para tanto, pequenos itens de ajuda devem ser oferecidos no decorrer do jogo como, por exemplo, personagens que aparecem à medida que o jogo evolui, com dicas, informações e próximos passos.

HA2: O jogador deve poder facilmente desligar ou ligar o jogo, visualizar opções, obter ajuda, salvar e pausar em diferentes estágios. As informações vitais para o funcionamento do jogo devem ser fáceis de ser encontradas

HA3: O jogo deve ser projetado de modo a prevenir erros antes de eles acontecerem. A prevenção de erros pode incluir mensagens de aviso e alerta como "Tem certeza que deseja sair?" ou "Você quer salvar o jogo antes de sair?".

HA4: O jogador deve poder ver o progresso do jogo e comparar os resultados.

HA5: O jogo deve assegurar que o jogador não tenha que recomeçar a partir de cada erro. Deve ser possível gravá-lo em diferentes estágios e carregá-lo novamente quando solicitado ou permitir que o usuário retorne a última ação correta.

HA6: A interface do jogo deve ser consistente quanto a navegação, design e diálogos. Os padrões da indústria, para controlar as funcionalidades, devem ser utilizados a fim de permitir o fácil acesso. A interface deve ser o menos intrusiva possível ao jogador. O menu deve ser experimentado como parte do jogo.

HA7: O jogo deve fornecer múltiplas maneiras de se realizar uma ação. Assegurando que o jogador escolha a que mais gostar. Sua interface deve ser suficientemente simples para que o iniciante aprenda a usar os controles básicos rapidamente e, ao mesmo tempo, deve ser expansível para que um usuário expert possa usar atalhos a fim de melhorar seu desempenho.

HA8: O jogo não deve apresentar tarefas repetitivas ou entediantes. Deve oferecer várias opções de caminhos garantindo o sentido de liberdade, tornando a experiência única e permitindo que cada um faça a sua história.

HA9: O jogo deve fornecer feedback imediato para as ações realizadas. A cada comando deve existir uma resposta do sistema. É preciso existir feedback constante a respeito do progresso do jogador para que ele possa identificar sua pontuação e seu status.

HA10: Seguir as tendências da comunidade de jogos para diminuir a curva de aprendizado. Isto inclui controles, interface e a linguagem utilizada no jogo.

HA11: O jogo deve ter objetivos claros (ou suportar objetivos criados pelos jogadores) cuja realização é incerta.

HA12: O jogador deve obter resultados de maneira justa.

HA13: O jogador deve ser recompensado e suas recompensas devem ser significativas. Durante o período de aprendizado é importante que o jogador deva ser recompensado por qualquer tipo de realização, para que a primeira experiência com o jogo seja encorajadora.

HA14: O jogo deve ter desafios identificáveis.

HA15: O jogo deve oferecer diferentes níveis de dificuldade. A dificuldade pode ser determinada automaticamente de acordo com o desempenho do jogador, escolhida pelo jogador e ainda determinada pela habilidade do oponente.

HA16: O jogo deve ter múltiplas maneiras de se ganhar.

HA17: O jogo deve ter uma fantasia, ou seja, evocar imagens e objetos de situações fictícias. A fantasia deve ser envolvente e consistente para eliminar a descrença. O jogo deve ser original e surpreendente, mas não completamente incompreensível. O design deve ser passível de ser reconhecido pelo jogador e se relacionar com a sua função.

HA18: Os jogos que envolvam histórias e personagens devem suscitar o interesse pelo que representam.

HA19: O jogo deve oferecer efeitos sonoros interessantes e um visual atraente para envolver o jogador no ambiente.

HA20: O jogo deve ter novidades, surpresas e violação das expectativas de maneira a estimular ações e reações do jogador.

HA21: O jogo deve suportar comunicação. Os jogadores devem ter conhecimento de outros jogadores e serem capazes de interagir entre si.

HA22: O jogo deve minimizar as implicações que envolve a conexão de rede. A latência e a desconexão podem interromper o jogo e causar atrasos na interação, podendo ocasionar a perda de uma partida.

HA23: As sessões do jogo devem ser iniciadas e fechadas rapidamente, e devem manter a atenção do jogador em intervalos pequenos de tempo.

HA24: Ensinar habilidades e controles antes que o jogador precise utilizá-los.

HA25: O ritmo do jogo deve pressionar o jogador, mas sem frustrá-lo.

**ANEXO B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E
ESCLARECIDO**

Eu, _____ declaro, por meio deste termo, que concordei em ser entrevistado(a) e/ou participar do teste de usabilidade na pesquisa de campo referente ao projeto/pesquisa intitulado(a) “**AVALIANDO A USABILIDADE DO APLICATIVO MEMRISE FOCADO NO CURSO DE INGLÊS**”, desenvolvido pelo aluno do curso de Engenharia de Software da Universidade Federal do Ceará – Campus Quixadá, Ítalo Rodrigues Nascimento.

Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada e orientada pela **Prof.^a Dr.^a. Paulyne Matthews Jucá**, a quem poderei contatar/consultar a qualquer momento que julgar necessário através do e-mail paulyne@ufc.br.

Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e com a finalidade exclusiva de colaborar para o desenvolvimento da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais é “**Analisar se a usabilidade do Memrise contribui positivamente para a experiência do usuário no aprendizado da língua inglesa.**”.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações por mim oferecidas estão submetidos às normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde. Minha colaboração se fará de forma anônima, por meio de entrevista semiestruturada a ser gravada mediante a assinatura desta autorização. O acesso e a análise dos dados coletados far-se-ão apenas pelos pesquisadores e sua orientadora.

Fui ainda informado(a) de que posso me retirar desse(a) estudo a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos. Atesto recebimento de uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme recomendações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Quixadá/CE, _____ de _____ de 2023

Assinatura do(a) participante

Assinatura do(a) pesquisador(a)