

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANA VALÉRIA DE PIERI ALVAREZ

PROPOSTA DE RECOMENDAÇÕES DE DESIGN DE INTERFACE
PARA APLICATIVOS DE IDIOMA: ESTUDO EM CONTEXTO MULTITAREFA

CURITIBA

2022

ANA VALÉRIA DE PIERI ALVAREZ

PROPOSTA DE RECOMENDAÇÕES DE DESIGN DE INTERFACE
PARA APLICATIVOS DE IDIOMA: ESTUDO EM CONTEXTO MULTITAREFA

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Design, Setor de Artes Comunicação e Design, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Design.

Orientação: Prof.^a Dr.^a Juliana Bueno.

CURITIBA

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS
BIBLIOTECA DE ARTES COMUNICAÇÃO E DESIGN - CABRAL

A472

Alvarez, Ana Valéria de Pieri

Proposta de recomendações de design de interface para aplicativos de idioma: estudo em contexto multitarefa. / Ana Valéria de Pieri
Alvarez. – 2022.

1 recurso online : PDF

Orientadora: Profa. Dra. Juliana Bueno.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Artes, Comunicação e Design, Programa de Pós-graduação em Design.
Inclui referências.

1. Design. 2. Smartphones. 3. Plataforma digital. I. Bueno, Juliana.
II. Universidade Federal do Paraná. Setor de Artes Comunicação e Design. Programa de Pós-graduação em Design. III. Título.

CDD: 745.2



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE ARTES COMUNICAÇÃO E DESIGN
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DESIGN 40001016053P0

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação DESIGN da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **ANA VALÉRIA DE PIERI ALVAREZ** intitulada: **Proposta de recomendações de design de interface para aplicativos de idioma: estudo em contexto multitarefa**, sob orientação da Profa. Dra. JULIANA BUENO, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 29 de Março de 2022.

Assinatura Eletrônica

12/04/2022 20:09:27.0 JULIANA BUENO

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

13/04/2022 11:18:55.0

STEPHANIA PADOVANI

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

12/04/2022 15:02:28.0

ALEX SANDRO GOMES

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO)

RUA GENERAL CARNEIRO, 460 - CURITIBA - Paraná – Brasi

ICEP 80060-150 - Tel: (41) 3360-5238 - E-mail: ppgdesign@ufpr.br

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015.

Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 174332

AGRADECIMENTOS

Inúmeras pessoas merecem meu mais que sincero agradecimento, pois foram indispensáveis para a execução desta pesquisa. Essa dissertação é fruto de muito trabalho e do apoio de muitos ao longo desses dois anos.

Agradeço à professora Juliana Bueno por todo seu apoio, paciência e dedicação, por ter confiado em mim e me incentivado em cada passo, por maiores que fossem.

Agradeço à professora Stephania Padovani por todo conhecimento passado, pelas orientações e conselhos, e por trazer tantas inspirações que fizeram parte do fundamento dessa pesquisa.

Agradeço aos professores de graduação que despertaram minha curiosidade pela pesquisa, Rodrigo Gonzatto e Gláucio Moro, por continuarem me orientando e me apoiando mesmo após o tempo de graduação.

Agradeço aos participantes de todas as etapas da pesquisa, sejam professores de idioma, designers ou usuários aprendizes. Essa pesquisa não seria possível sem a contribuição de cada um.

Agradeço a minha família, em especial ao meu marido Galguyn e meus pais Lúcia e Vanderlei, por todo seu apoio e amor, estando sempre presentes nos momentos de dificuldade e compreendendo minhas ausências.

Agradeço a Deus por me auxiliar a estabelecer meus propósitos e por me orientar e guiar durante cada etapa desse trajeto.

RESUMO

O crescimento do uso de tecnologias digitais móveis impacta diretamente a forma como o ser humano vive e interage com o seu redor. Dentre as áreas afetadas por esse crescimento está a educação, a qual pode ser assistida por dispositivos móveis, se caracterizando assim como *m-learning*. Apesar do processo de aprendizagem através de tecnologias móveis como *smartphones* oferecer diversos aspectos positivos, ele também pode gerar algumas características negativas, decorrentes do uso desses dispositivos. A onipresença dos dispositivos móveis produz um volume informacional cada vez maior, o que sobrecarrega cognitivamente seus usuários. Estes sentem cada vez mais a necessidade de responder aos diversos estímulos à sua volta, sejam estes pertencentes à sua tarefa de execução atual, ou sejam distrativos. Ao buscar por atender a mais de um estímulo ao mesmo tempo, o indivíduo passa a dividir sua atenção em mais de uma tarefa, se inserindo em um contexto de multitarefa. Esse comportamento faz com que o desempenho em pelo menos uma das atividades realizadas diminua, já que ambas as tarefas executadas compartilham do recurso cognitivo disponível. Enquanto um aprendiz móvel estiver inserido nesse contexto multitarefa, seu processo de aprendizagem estará comprometido. Neste sentido, o volume informacional e demais características cognitivas devem ser consideradas durante o desenvolvimento de interfaces educacionais de *m-learning*, a fim de auxiliar o estudante a focar sua atenção no conteúdo a ser aprendido. Motivada por essa necessidade, esta pesquisa objetiva propor um conjunto de recomendações de aplicativos de *m-learning*, com foco na interação multitarefa. Para que o objetivo seja alcançado, o método proposto partiu do *Design Science Research*, tendo sido adaptado e dividido em 4 fases de execução: compreensão, proposição, avaliação e conclusão. A Fase 1 - Compreensão possui o objetivo de explorar o contexto do usuário para melhor definição do problema, sendo composta das etapas de pesquisa bibliográfica e pesquisa de similares, entrevistas exploratórias e ensaio de interação. A Fase 2 - Proposição tem como fim organizar as informações coletadas para gerar a primeira versão do artefato da pesquisa, com as etapas de análise comparativa e proposta inicial do conjunto de recomendações. A Fase 3 - Avaliação tem a intenção de avaliar o artefato, a partir da etapa de avaliação heurística com especialistas. Por fim, a Fase 4 - Conclusão almeja analisar os resultados das avaliações para o refinamento e proposição final do artefato, com as etapas de análise dos resultados da avaliação e refinamento das recomendações. Como resultado desta dissertação, é prevista a contribuição para a educação móvel, e o design de interfaces móveis, ao apresentar um conjunto de recomendações de aplicativos de *m-learning* com foco na interação multitarefa.

Palavras-chave:

M-learning. Multitarefa. *Smartphone*. Sobrecarga Cognitiva. Recomendações de design.

ABSTRACT

The digital mobile technologies usage growth directly impacts the way humans live and interact with their surroundings. Among the areas affected by this growth, there is education, which can be assisted by mobile devices, being characterized as m-learning. Although the learning process through mobile technologies, such as smartphones, offers several positive aspects, it can also generate some negative characteristics, resulted from the use of these devices. The ubiquity of mobile devices produces an increasing volume of information, which cognitively burdens its users. They increasingly feel the need to respond to the various stimuli around them, whether they belong to their current task of execution, or are distracting. When seeking to attend to more than one stimulus at the same time, the individual divide its attention in more than one task, inserting itself in a context of multitasking. This behavior causes a performance decrease in at least one of the activities performed, since both tasks performed share the same cognitive resource. As long as a mobile learner is inserted in this multitasking context, its learning process will be compromised. In this sense, the informational volume and other cognitive characteristics must be considered during the development of educational m-learning interfaces, in order to help the student to focus its attention on the content to be learned. Motivated by this need, this research aims to propose an evaluative model of m-learning applications, with a focus on multitasking interaction. In order for the objective to be achieved, the proposed research method is based in Design Science Research, having been adapted and divided into 4 stages of execution: understanding, proposition, evaluation and conclusion. Phase 1- Understanding aims to explore the user's context for a better problem definition, comprising the stages of bibliographic research and similar research, exploratory interviews and interaction test. Phase 2 - Proposition aims to organize the collected information to generate the first version of the research artifact, with the steps of comparative analysis and initial proposal of the evaluation model. Phase 3 - Evaluation is intended to evaluate the artifact, based on the heuristic evaluation with specialists. Finally, Phase 4 - Conclusion aims to analyze the evaluation results for the refinement and final proposition of the artifact, with the stages of evaluation analysis and refinement of the evaluation model. In order to delimit the scope of the research, the Mobile Assisted Language Learning (MALL) study area was considered. As the research result, is expected to contribute to mobile education and mobile interfaces design, by presenting an evaluative model of m-learning applications with a focus on multitasking interaction.

Keywords:

M-learning. Multitasking. Smartphone. Cognitive Overload. Design Recommendations.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - VISÃO GERAL DO MÉTODO DE PESQUISA.	19
FIGURA 2 - ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO..	21
FIGURA 3 – VISÃO GERAL DO MÉTODO DE PESQUISA.....	23
FIGURA 4 – MÉTODO DESIGN SCIENCE RESEARCH.....	26
FIGURA 5 - MÉTODO VERSÃO LINEAR..	27
FIGURA 6 - ADAPTAÇÃO DO DSR.	27
FIGURA 7 – DIAMANTE DUPLO.....	28
FIGURA 8 – UNIÃO DO DSR E DD..	29
FIGURA 9 – APLICAÇÃO E ANÁLISE DAS ETAPAS DA PESQUISA.	32
FIGURA 10 – RELAÇÃO DOS TEMAS E CONCEITOS PESQUISADOS NA RBA..	34
FIGURA 11 – SÍNTESE GRÁFICA DO MÉTODO DE PESQUISA.....	38
FIGURA 12 – SEÇÕES DO CAPÍTULO DE FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	39
FIGURA 13 – ABORDAGENS DE DEFINIÇÃO PARA <i>M-LEARNING</i>	43
FIGURA 14 – VANTAGENS DO <i>M-LEARNING</i>	44
FIGURA 15 - DESVANTAGENS DO <i>M-LEARNING</i>	48
FIGURA 16 - SÍNTESE GRÁFICA DA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..	92
FIGURA 17 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS PROFESSORES DE IDIOMA PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	103
FIGURA 18 - RESULTADOS DE CURSOS DE GRADUAÇÃO E CURSOS DE PÓS- GRADUAÇÃO, EXTRAÍDOS DO QUESTIONÁRIO.....	114
FIGURA 19 - RESULTADOS DE SISTEMAS OPERACIONAIS DOS <i>SMARTPHONES</i> , EXTRAÍDOS DO QUESTIONÁRIO.	114
FIGURA 20 - RESULTADOS DE DISPOSITIVOS USADOS, EXTRAÍDOS DO QUESTIONÁRIO.	115
FIGURA 21 - RESULTADOS DE IDIOMAS ESTUDADOS, EXTRAÍDOS DO QUESTIONÁRIO.	117
FIGURA 22 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS USUÁRIO APRENDIZES PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	120
FIGURA 23 – TELA DE EXPLICAÇÃO DA ATIVIDADE DO APLICATIVO EWA ENGLISH.....	124
FIGURA 24 - TELA DE ATIVIDADE DO APLICATIVO EWA ENGLISH.....	126
FIGURA 25 – MAPA C/ AS PALAVRAS MAIS COMENTADAS PELOS USUÁRIOS APRENDIZES SOBRE REALIZAREM MULTITAREFAS.....	129

FIGURA 26 – EXEMPLO DE ESCALA DE DIFERENCIAL SEMÂNTICO.....	134
FIGURA 27 – DADOS DO DIFERENCIAL SEMÂNTICO PREENCHIDO PELOS ESPECIALISTAS SOBRE OS APLICATIVOS EWA ENGLISH E DUOLINGO..	136
FIGURA 28 - DADOS DO DIFERENCIAL SEMÂNTICO PREENCHIDO PELOS USUÁRIOS APRENDIZES SOBRE OS APLICATIVOS EWA ENGLISH E DUOLINGO..	137
FIGURA 29 - DADOS DO DIFERENCIAL SEMÂNTICO PREENCHIDO PELOS USUÁRIOS APRENDIZES E PELOS ESPECIALISTAS SOBRE O APLICATIVO DUOLINGO..	138
FIGURA 30 - DADOS DO DIFERENCIAL SEMÂNTICO PREENCHIDO PELOS USUÁRIOS APRENDIZES E PELOS ESPECIALISTAS SOBRE O APLICATIVO EWA ENGLISH.	139
FIGURA 31 - DADOS DOS DIFERENCIAIS SEMÂNTICOS PREENCHIDO PELOS ESPECIALISTAS (ESQ.) E PELOS USUÁRIOS APRENDIZES (DIR.) SOBRE OS APLICATIVOS EWA ENGLISH E DUOLINGO.....	140
FIGURA 32 - SÍNTESE GRÁFICA DA PESQUISA EXPLORATÓRIA.....	143
FIGURA 33 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS ESPEC. EM DESIGN..	145
FIGURA 34 – VÍDEOS DE GRAVAÇÕES DAS TELAS DURANTE A NAVEGAÇÃO NOS APLICATIVOS EWA ENGLISH (ESQUERDA) E DUOLINGO (DIREITA).....	146
FIGURA 35 – TABELA DE IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMA, PARTE DO DOCUMENTO DE AVALIAÇÃO HEURÍSTICA.	147
FIGURA 36 – DIFERENCIAL SEMÂNTICO APLICADO AOS AVALIADORES.. ...	151
FIGURA 37 - SÍNTESE GRÁFICA DA PESQUISA AVALIATIVA.	158
FIGURA 38 - SÍNTESE GRÁFICA DOS RESULTADOS PREVISTOS.	162
FIGURA 39 – AGRUPAMENTO DOS ARTIGOS EXTRAÍDOS A PARTIR DA PRIMEIRA FILTRAGEM DA RBS.	189

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - ESTRUTURA DO MÉTODO DE PESQUISA.....	20
TABELA 2 – CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	25
TABELA 3: FASES DO DIAMANTE DUPLO.....	28
TABELA 4 – DIVISÃO DAS FASES DA PESQUISA.....	30
TABELA 5 – ESTADO DA ARTE M-LEARNING.....	42
TABELA 6 - RECOMENDAÇÕES DE DESIGN DE INTERFACES M-LEARNING...	66
TABELA 7 – DIFERENÇAS DE APRENDIZAGEM ENTRE GERAÇÕES.....	84
TABELA 8 - RECOMENDAÇÕES DE DESIGN DE MATERIAIS INSTRUCIONAIS CONSIDERANDO A MULTITAREFA.....	91
TABELA 9 – RESULTADOS DA BUSCA DE RECOMENDAÇÕES E DIRETRIZES SIMILARES.....	95
TABELA 10 – DOCUMENTOS RESULTADOS DA PESQUISA DE SIMILARES.....	96
TABELA 11 - APLICATIVOS DE IDIOMA COM MAIOR NÚMERO DE AVALIAÇÕES NA <i>GOOGLE PLAY</i>	101
TABELA 12 – RELAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS DE <i>MALL</i> E APLICATIVOS PESQUISADOS.....	102
TABELA 13 – ESCALA DE DIFERENCIAL SEMÂNTICO APLICADA COM PARTICIPANTES.....	135
TABELA 14 – RECOMENDAÇÕES EXTRAÍDAS DAS PESQUISAS COM ESPECIALISTAS E COM USUÁRIOS APRENDIZES.....	141
TABELA 15 – NOTAS DE SEVERIDADE PARA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA.....	147
TABELA 16 – PROBLEMAS IDENTIFICADOS NO APLICATIVO DUOLINGO.....	148
TABELA 17 – PROBLEMAS IDENTIFICADOS NO APLICATIVO EWA ENGLISH.....	148
TABELA 18 – ALTERAÇÕES REALIZADAS NO CONJUNTO DE RECOMENDAÇÕES COM BASE NOS DADOS COLETADOS NAS AVALIAÇÕES HEURÍSTICAS.....	157
TABELA 19 – PROTOCOLO DE CONDUÇÃO DA RBS.....	182
TABELA 20 – RESULTADO DA BUSCA DA RBS.....	183
TABELA 21 – CONTEÚDOS RESULTADOS DA RBS.....	184
TABELA 22 – CARACTERÍSTICAS DE CONVERGÊNCIA E DIVERGÊNCIA DOS RESULTADOS DA RBS.....	188
TABELA 23 - PROTOCOLO DE CONDUÇÃO DA RBS DE SIMILARES.....	207

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - APARELHOS MÓVEIS DOS APRENDIZES.....	51
GRÁFICO 2 – IDIOMAS MAIS ESCOLHIDOS PELOS APRENDIZES	52
GRÁFICO 3 – ESCOLARIDADE DOS APRENDIZES.....	52
GRÁFICO 4 - OBJETIVOS DE APRENDIZADO.	54
GRÁFICO 5 - RESULTADOS DE GÊNERO, EXTRAÍDOS DO QUESTIONÁRIO.	113
GRÁFICO 6 - RESULTADOS DE IDADE, EXTRAÍDOS DO QUESTIONÁRIO.....	113
GRÁFICO 7 - RESULTADOS DE CIDADES BRASILEIRAS, EXTRAÍDOS DO QUESTIONÁRIO.....	113
GRÁFICO 8 - RESULTADOS DE ESCOLARIDADE, EXTRAÍDOS DO QUESTIONÁRIO.....	113
GRÁFICO 9 - QUANTIDADE DE CURSOS FEITOS A DISTÂNCIA, EXTRAÍDOS DO QUESTIONÁRIO.	114
GRÁFICO 10 - RESULTADOS DE FORMATOS DOS CURSOS, EXTRAÍDOS DO QUESTIONÁRIO.....	115
GRÁFICO 11 – RESULTADOS DE FERRAMENTAS DE CURSOS, EXTRAÍDOS DO QUESTIONÁRIO.	115
GRÁFICO 12 - RESULTADOS DE MOTIVAÇÕES DOS ESTUDANTES, EXTRAÍDOS DO QUEST.	117

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

<i>CALL</i>	- <i>Computer Assisted Language Learning</i>
DCU	- Design Centrado no Usuário
DD	- Duplo Diamante
<i>DSR</i>	- <i>Design Science Research</i>
<i>FoMO</i>	- <i>Fear of Missing Out</i>
<i>MALL</i>	- <i>Mobile-Assisted Language Learning</i>
<i>MELLES</i>	- Mobile-Enable Language Learning Eco System
<i>PDA</i>	- <i>Personal Digital Assistant</i>
RA	- Realidade Aumentada
RBA	- Revisão Bibliográfica Assistemática
RBS	- Revisão Bibliográfica Sistemática
TIC	- Tecnologias da Informação e Comunicação
<i>UX</i>	- <i>User Experience</i>

SUMÁRIO

	CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	10
	1.1 CONTEXTO DE PESQUISA.....	11
	1.2 ESCOPO DA PESQUISA.....	12
	1.3 PROBLEMA DE PESQUISA.....	14
	1.4 OBJETIVOS.....	16
	1.5 JUSTIFICATIVA	17
	1.6 VISÃO GERAL DO MÉTODO DE PESQUISA.....	18
	1.7 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	20
	CAPÍTULO 2 – MÉTODO DE PESQUISA.....	23
	2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	24
	2.2 SELEÇÃO E RELEVÂNCIA DO MÉTODO	25
	2.3 FASES DA PESQUISA	29
	2.4 SÍNTESE GRÁFICA DO MÉTODO DE PESQUISA.....	37
	CAPÍTULO 3 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	39
	3.1. <i>M-LEARNING</i>	40
	3.1.1. <i>MALL</i> - Aprendizagem de idioma através de <i>Smartphone</i>	51
	3.1.2. Design de Interfaces de M-learning.....	57

	3.2. MULTITAREFA	67
	3.2.1. Efeitos cognitivos da multitarefa	70
	3.2.2. Multitarefa durante a aprendizagem	76
	3.3 MULTITAREFA DURANTE <i>M-LEARNING</i>	86
	3.4 SÍNTESE DO CAPÍTULO	91

CAPÍTULO 4 – PESQUISA EXPLORATÓRIA..... 93

	4.1. PESQUISA DE SIMILARES	93
	4.2. APLICATIVOS DE <i>MALL</i>	98
	4.2.1. Entrevista com Especialista de Idioma.....	102
	4.3. USUÁRIOS DE <i>MALL</i>	112
	4.3.1. Questionário Exploratório	112
	4.3.2. Ensaio de interação com usuários de <i>MALL</i>	118
	4.3.2.1. Considerações do EWA English	123
	4.3.2.2. Considerações do Duolingo	127
	4.3.2.3. Considerações gerais.....	127
	4.4. DIFERENCIAL SEMÂNTICO	133
	4.5. RELAÇÃO DOS RESULTADOS COM A FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	140
	4.6. SÍNTESE DO CAPÍTULO	142

CAPÍTULO 5 – PESQUISA AVALIATIVA 144

	5.1. AVALIAÇÃO HEURÍSTICA	144
	5.2. RELAÇÃO DOS RESULTADOS	152

 5.3. SÍNTESE DO CAPÍTULO	157
--	-----



CAPÍTULO 6 – RESULTADOS DA PESQUISA	159
---	-----

 6.1. SÍNTESE DO CAPÍTULO	162
--	-----



CAPÍTULO 7 – CONCLUSÃO	163
------------------------------	-----



7.1. LIMITAÇÕES DA PESQUISA	167
-----------------------------------	-----



7.2. DESDOBRAMENTOS DA PESQUISA	168
---------------------------------------	-----

REFERÊNCIAS	169
-------------------	-----

APÊNDICE 1 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA	181
--	-----

APÊNDICE 2 – RESULTADOS DETALHADOS DA RBS	190
---	-----

APÊNDICE 3 – REFERÊNCIAS REPETIDAS NOS CONT. RESULT. DA RBS..	200
---	-----

APÊNDICE 4 – AGRUP. DOS ARTIGOS DA 1ª FILTRAGEM DA RBS.....	202
---	-----

APÊNDICE 5 – RBS DE RECOMENDAÇÕES SIMILARES.....	206
--	-----

APÊNDICE 6 – TERMO DE ESCLARECIMENTO PARA ESP. DE IDIOMA.....	212
---	-----

APÊNDICE 7 – TERMO DE ESCLARECIMENTO PARA USUÁRIOS APR.	214
--	-----

APÊNDICE 8 – PROTOCOLO DE ENTREVISTA PARA ESP. DE IDIOMA.....	215
---	-----

APÊNDICE 9 – PROT. DO ENSAIO DE INTERAÇÃO C/ USUÁRIO DE MALL..	217
--	-----

APÊNDICE 10 – RESPOSTAS DO DIFERENCIAL SEMÂNTICO.....	222
---	-----

APÊNDICE 11 – PROT. DE AVALIAÇÃO HEURÍSTICA APLICADO AOS ESP..	226
--	-----

APÊNDICE 12 – FLUXOS DE NAVEGAÇÃO DOS APLICATIVOS UTILIZADOS PELOS ESPECIALISTAS DE DESIGN PARA A AVALIAÇÃO HEURÍSTICA.....	230
--	-----

APÊNDICE 13 – CONJUNTO DE RECOMENDAÇÕES UTILIZADO PELOS ESPECIALISTAS DE DESIGN PARA A AVALIAÇÃO HEURÍSTICA.	237
APÊNDICE 14 – PROBLEMAS IDENTIFICADOS NOS APLICATIVOS PELOS AVALIADORES DURANTE A AVALIAÇÃO HEURÍSTICA	240
APÊNDICE 15 – VERSÃO FINAL DO CONJUNTO DE RECOMENDAÇÕES DE DESIGN DE M-LEARNING COM SUAS RESPECTIVAS FONTES.....	255
ANEXO 1 – DESIGN GUIDELINES FOR M-LEARNING ENVIRONMENTS	261
ANEXO 2 – DESIGN PRINCIPLES AND REQUIREMENTS FOR THE M-LEARNING APPLICATION DEVELOPMENT	264
ANEXO 3 – DESIGN PRINCIPLES OF M-LEARNING FOR ESL.....	265
ANEXO 4 – DIRETRIZES PARA O DESIGN DE INTERFACE DE APLICATIVOS EM SMARTPHONES PARA ALEMÃO COMO LÍNGUA ESTRANGEIRA.....	267
ANEXO 5 – AUDITORY DESIGN GUIDELINES.....	272
ANEXO 6 – DESIGN GUIDELINES FOR DEVELOPMENT OF AUGMENTED REALITY APPLICATION WITH MOBILE AND WEARABLE TECHNOLOGIES FOR CONTEXTUAL LEARNING	273
ANEXO 7 – DESIGN GUIDELINES FOR CREATING MOBILE LANGUAGE LEARNING APPLICATIONS.....	274



CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

O constante crescimento de tecnologias digitais resultado de atividades humanas colabora para o desenvolvimento do ensino, aprendizagem e suas práticas. A educação a distância é uma grande representação desse fato, assim como o aprendizado a partir de aparelhos móveis. Com a popularização do uso frequente de aparelhos móveis como *smartphones*, o **m-learning** (*mobile learning* ou aprendizado móvel) está crescendo, e se tornando mais conhecido. Uma de suas vantagens parte da portabilidade, a possibilidade de aprender novos conhecimentos a qualquer hora e em qualquer lugar, o que traz a **mobilidade do aprendiz** (CAVUS; IBRAHIM, 2009).

O aumento do uso dessas tecnologias também influencia a forma como as pessoas vivem e interagem, interferindo inclusive em seus modos de pensar e agir. Cada vez mais a vida moderna atual requer que o humano execute **múltiplas tarefas** concomitantemente, que atenda e corresponda a diferentes eventos que ocorrem de forma simultânea a sua volta. Essa situação de multitarefas pode exigir mais do sujeito que as está executando, já que exige uma carga cognitiva maior para sua realização (BAILER; TOMITCH, 2016).

Considerando esses assuntos, essa pesquisa reúne:

- o **m-learning** como **objeto de estudo**;
- a **multitarefa** como **contexto** onde o usuário está inserido;





1.1 CONTEXTO DE PESQUISA

É possível relacionar de forma direta as constantes mudanças e desenvolvimentos na **área tecnológica** com a forma que a sociedade vive atualmente, o que inclusive impulsiona a necessidade dos indivíduos em serem **multitarefa**s, já que eles precisam atender a diferentes estímulos que ocorrem à sua volta sincronicamente (BAILER; TOMITCH, 2016). Dentre as tecnologias que tem se popularizado, estão os **equipamentos de comunicação** que resultam na multiplicação da quantidade de informações disponíveis, gerando assim, uma **sobrecarga informacional** por conta do maior volume do que precisa ser processado, cognitivamente pelos indivíduos (BAILER; TOMITCH, 2016; EPPLER; MENGIS, 2004).

Tosi (2020), ao relacionar o **crescimento tecnológico e a educação**, aponta que há uma “quebra de continuidade” no vínculo entre a curva de conhecimentos tecnológicos, e a capacidade cognitiva humana. Conforme as tecnologias da informação e comunicação são desenvolvidas e se tornam cada vez mais presentes e necessárias, a quantidade de informação que o cérebro humano precisa processar também aumenta.

Antes da popularização do acesso à internet, o ensino era realizado através de ações lineares, como a leitura de um livro impresso, o que submetia o cérebro humano a informações de forma linear e sequencial. No entanto, o aprendizado através da Internet propicia ao estudante **inúmeras possibilidades de navegação**, produzindo um processo de **consumo hipertextual da informação** (TOSI, 2020).

O crescimento tecnológico e informacional está aumentando em uma **curva exponencial**, gerando constantes mudanças sociais e comportamentais nos indivíduos. Dentre os impactos negativos resultados desse constante aumento de informações, Tosi (2020) cita a **multitarefa**, afirmando que a realização de várias coisas ao mesmo tempo leva o aluno a ter **dificuldades em fazer associações e perder a continuidade de seu raciocínio**, tornando seu pensamento mais lento e diminuindo suas habilidades de produtividade, criatividade e resolução de problemas.

A autora inclusive cita o processo de realizar multitarefas como algo potencialmente vicioso, por gerar adrenalina e inserir o aprendiz em um ciclo, no qual ele pode ter dificuldade de quebrar (TOSI, 2020).

Esse grande volume de informações aumentou ainda mais durante o **período pandêmico** causado pelo vírus COVID-19, que afetou o mundo todo no ano de 2020. As mídias de comunicação, em destaque, as mídias sociais, ficaram repletas de informações provenientes de diversas fontes, o que ocorria na maioria das vezes sem nenhuma filtragem, expondo os usuários à dados falsos sobre a doença, o que resultava em sentimentos negativos, como preocupação e nervosismo, implicando inclusive em **problemas de saúde mental** (GAO et al, 2020; KEARLEY; DUFFY, 2020).

Além do excesso informacional nas mídias de comunicação, a **sobrecarga cognitiva** também ocorreu através do **trabalho remoto**, onde os trabalhadores passaram a trabalhar em casa em um ritmo mais acelerado – os que mantiveram seus empregos apesar da crise econômica resultada pelo período pandêmico (TOKARSKI, 2020).

Ao propor recomendações de design para o desenvolvimento de plataformas de ensino *mobile*, **o estudo busca contribuir para o processo de criação e avaliação desses projetos**. As recomendações serão auxiliadoras aos designers e desenvolvedores de plataformas de aprendizado móvel, os **auxiliando a projetar segundo às necessidades do usuário**, inclusive, considerando seu possível contexto de multitarefa.



1.2 ESCOPO DA PESQUISA



Quanto à área de estudo do ***m-learning***: foi delimitado o processo de **aprendizado de idiomas, o MALL** (*Mobile-Assisted Language Learning*), com foco no estudo do segundo idioma. Partindo dessa área, dois aplicativos (*apps*) já existentes foram escolhidos como veículos para as avaliações do conjunto de recomendações de design objetivado na pesquisa.

Quanto ao **dispositivo de acesso** ao ***m-learning***: a pesquisa foi delimitada ao estudo **de aplicativos de *smartphone***. Apesar do *Tablet* também ser

considerado como uma plataforma que suporta o aprendizado móvel, essa pesquisa teve foco em **aparelhos de Smartphone** por conta de sua maior **popularidade de uso**. Segundo a Pesquisa Nacional da PNAD¹ e IBGE² (2018) que investigou a posse e acesso de algumas Tecnologias de Informação e Comunicação, apenas 12,5% dos domicílios brasileiros possuíam *Tablets* em 2018; enquanto o telefone celular móvel estava presente em 93,2% dos domicílios (compondo 79,3% da população de 10 anos ou mais de idade).

Quanto aos **aplicativos de MALL** escolhidos: após uma breve análise do aplicativos mais avaliados na *Google Store*³, os mesmos foram relacionados conforme sua proposta de aprendizagem, e então pré-selecionados para a verificação com os especialistas de idiomas. Após a análise com os especialistas, os dois aplicativos com sistema de aprendizagem similares foram escolhidos, e utilizados nas etapas seguintes de teste com os usuários.

Quanto aos usuários de *MALL*, **participantes da pesquisa**: foram considerados **jovens brasileiros entre 18 e 34 anos**. Segundo a pesquisa de British Council (2014), apenas 5,1% da população brasileira com mais de 16 anos possui algum conhecimento no segundo idioma mundialmente mais aprendido, o inglês. No entanto, existem diferenças dos percentuais entre as gerações, sendo entre os mais jovens de 18 a 24, o número mais alto, de 10,3%; entre os de 25 a 34 anos de 5,2%; e os de 35 a 50 de 3,5%. Dessa forma, nessa pesquisa foram consideradas as duas primeiras divisões de faixas etárias, por se classificarem com um número superior à porcentagem média do país.

Quanto aos **métodos e técnicas de pesquisa**, a estrutura do método foi composta em 4 fases, onde as principais técnicas e ferramentas aplicadas foram:

1. Revisão Bibliográfica Sistemática, Revisão Bibliográfica Assistemática, Entrevistas com especialistas de idioma, Questionários e Entrevistas com usuários de *MALL*, Ensaio de Interação e Diferencial Semântico;
2. Análise Comparativa dos Dados;
3. Avaliação heurística com especialistas;
4. Análise da avaliação, e Refinamento das Recomendações.

¹ Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.

² Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

³ Loja oficial de aplicativos para o sistema operacional Android (WIKIPEDIA, 2017).

As fases do método, assim como suas etapas subsequentes, e suas técnicas e ferramentas utilizadas serão melhor abordadas no Capítulo 2 – Método de Pesquisa.



1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

Nos tempos atuais é possível observar como tem sido cobrado dos indivíduos a necessidade de realizar mais de uma tarefa ao mesmo tempo, e isso parte de como a sociedade vem se desenvolvido, como as pesquisadoras da área de linguagem, Bailer e Tomitch (2016, p. 404) destacam ao citar que “**a vida moderna exige que os indivíduos sejam multitarefa**”.

Conforme as tecnologias da informação e comunicação (TICs) são desenvolvidas e se tornam cada vez mais presentes e necessárias no dia a dia das pessoas, o número de estímulos produzidos aumentam, juntamente com a quantidade de informações que o cérebro humano precisa processar. Mas enquanto a construção tecnológica e a **quantidade de dados** decorrente delas **aumentam**, o cérebro se mantém praticamente com a **mesma capacidade cognitiva** (BAILER; TOMITCH, 2016; TOSI, 2020). Ao argumentar a respeito do volume informacional que o cérebro humano é capaz de processar, Bailer e Tomitch (2016) apresentam alguns conceitos de plasticidade cerebral (que auxiliam no processo de aprendizado), porém concluem que a capacidade de atenção das pessoas não é capaz de acompanhar o desenvolvimento das tecnologias.



É possível observar que essa necessidade de interação e conexão se mantém em diferentes perfis de indivíduos, incluindo estudantes em ambientes educacionais. Coens, Reynvoet e Clarebout (2011) analisam, inclusive, o **comportamento multitarefa em estudantes**, a partir da interação com uma interface utilizada para fim educacional, o ***m-learning* em dispositivo móvel**.

Um dos destaques principais apresentados por Sharples (2013) para o *m-learning* são os conceitos de **mobilidade**, seja a respeito da tecnologia portátil, onde o aprendiz utiliza de aparelhos móveis como *smartphones* para aprender, ou da mobilidade do próprio aprendiz, onde o aluno tem a flexibilidade de aprender em

qualquer lugar. Essa característica suporta o contexto de multitarefa, já que possibilita ao indivíduo se inserir em um processo de aprendizagem, sem a necessidade de estar em um ambiente educacional, como em uma sala de aula física.

Ao abordar sobre a mobilidade do aprendiz, Coens, Reynoet e Clarebout (2011, p.7) citam que “**a aprendizagem se torna independente do local**”. Isso significa que os alunos podem gastar seu tempo livre para aprender. Momentos que antes pareciam ser “gastos” com uma única tarefa, como esperar o ônibus, por exemplo, podem ser melhor aproveitados; porém, ao fazer isso, esses estudantes passam a realizar duas tarefas ao mesmo tempo: aprender enquanto esperam o ônibus.

A multitarefa humana é bastante questionada em diversas áreas de pesquisa, sendo a partir da área educacional criticada principalmente por gerar **excesso de carga cognitiva**, o que dificulta o aprendizado. Ellis, Daniels e Jauregui (2010) argumentam que a execução de multitarefas durante o processo de aprendizagem sucede um desempenho mais baixo, já que a atenção do aprendiz fica dividida.

Ao realizar mais de uma tarefa ao mesmo tempo o cérebro humano alterna entre dois contextos diferentes. Just e Buchweitz (2014) citam que ao fazer multitarefas, dois processos cognitivos complexos compartilham do mesmo recurso, o cérebro humano, o qual possui um nível de atenção limitado. Assim o resultado acaba normalmente sendo um desempenho mais baixo em (pelo menos) uma das tarefas executadas.

Considerando a dificuldade do aprendiz em administrar o excesso de carga cognitiva gerada pelo contexto multitarefa, ao interagir com as plataformas de *m-learning*; foi observada a possibilidade de aplicar **técnicas de design para reduzir a sobrecarga informacional, e consequentemente o excesso de carga cognitiva**. Assim, tendo em mente os levantamentos abordados, o problema de pesquisa foi definido em:



- **Como projetar bons aplicativos de *m-learning* considerando as necessidades de usuários em contexto multitarefa?**

O intuito não é incentivar a execução de múltiplas tarefas ao mesmo tempo, ou incentivar um aprendizado de menor desempenho, mas sim **proporcionar um ambiente mais confortável e intuitivo** para esses usuários que estão inseridos em contexto multitarefa, para que eles consigam interagir com as interfaces educacionais de forma mais eficaz, mesmo que sua atenção esteja dividida.



1.4 OBJETIVOS

O objetivo geral do presente trabalho é:

- **propor um conjunto de recomendações para o desenvolvimento de aplicativos de *m-learning* considerando as necessidades de usuários em contexto multitarefa.**



O conjunto de recomendações previsto como artefato final desse projeto de pesquisa pretende auxiliar designers e desenvolvedores durante o desenho e desenvolvimento de aplicativos de *m-learning*. Essas recomendações servirão como um conjunto de heurísticas, a fim de balizar boas práticas na criação de novas interfaces de aprendizagem móvel.

Ao considerar os usuários em contexto multitarefa, as recomendações dão destaque a aspectos cognitivos durante a interação com a interface, prevendo que o usuário que executa mais de uma tarefa ao mesmo tempo possui necessidades específicas, já que o mesmo precisa dividir sua atenção entre as ações realizadas.

A fim de atingir o objetivo geral, foram atribuídos objetivos específicos:

1. Levantar e classificar diretrizes e heurísticas de design de *m-learning*, dando destaque a questões cognitivas;
2. Compreender os comportamentos e necessidades de estudantes de *MALL*, com destaque às interações em contexto multitarefa;
3. Propor versão inicial, avaliar e refinar as recomendações propostas.



1.5 JUSTIFICATIVA

Ao relacionar os resultados obtidos na busca pela fundamentação teórica, considerando suas temáticas, público-alvo e métodos de pesquisa, foi possível observar uma **lacuna entre a relação das áreas de conhecimento científico de design e a multitarefa**, trazendo **relevância científica** para a pesquisa.

Alguns estudos como o de Just e Buchweitz (2014), abordam os aspectos cognitivos de atenção dos usuários, e considerando a divisão da atenção dos mesmos em diferentes ações, procuram **mapear e analisar esses comportamentos**. Pesquisas da área educacional, como de Ellis, Daniels e Jauregui (2010), ou de Coens, Reynoet e Clarebout (2011), por exemplo, procuram investigar e medir os efeitos e impactos que o contexto multitarefa gera no estudante. No entanto, nenhuma das referências levantadas procura **apresentar soluções** para essa problemática de excesso informacional gerada pelo contexto multitarefa. Dessa forma o **design contribui ao propor a solução**, e não somente a análise comportamental dos indivíduos, trazendo assim **originalidade à pesquisa**.

No **âmbito tecnológico e econômico**, a pesquisa se justifica ao focar em um formato de ensino/aprendizagem em constante popularização, os aplicativos de *m-learning*. Também se pode considerar que o conjunto de recomendações resultado dessa pesquisa auxiliará o processo de design e desenvolvimento desses aplicativos educacionais, balizando as etapas de execução e auxiliando as etapas de avaliação das interfaces. Prevendo que os designers e desenvolvedores poderão utilizar as recomendações durante o desenho e avaliação dos aplicativos, esse projeto de pesquisa contribui em questões econômicas do processo, já que ao invés de verificar questões cognitivas através da realização de testes com usuários, estes profissionais podem investir menos tempo e recursos ao analisar sua interface com base nas recomendações aqui mapeadas. Essa pesquisa, no entanto, não objetiva de forma alguma substituir a testagem com usuários. É apenas proposta uma possibilidade onde os especialistas podem realizar uma análise sem a participação dos usuários, o que torna essa verificação possível mesmo em projetos de desenvolvimento de aplicativos com orçamentos mais baixos.

Esse estudo também possui **relevância social**, visto que aborda temáticas **educacionais**, focando no comportamento, e contexto dos estudantes. Partindo de

uma abordagem de Design centrado no usuário (DCU), ou de Educação centrada no aprendiz (*Learner-Centered Education*⁴), a pesquisa busca compreender as necessidades resultadas, ou evidenciadas, pelo contexto multitarefa (o qual vem se tornando cada vez mais frequente com a popularização de interfaces digitais), que demanda uma maior carga cognitiva dos usuários, principalmente durante o processo de aprendizagem. Dessa forma, o estudo busca compreender os comportamentos desses estudantes, e definir diretrizes traduzidas em um conjunto de recomendações, para auxiliar na projeção e avaliação de interfaces de *m-learning*.

A pesquisa também apresenta relevância para o Programa de Pós-graduação de Design em Sistemas de Informação da Universidade Federal do Paraná (PPGDesign - UFPR), ao propor um artefato que pretende avaliar conteúdos informacionais em interfaces digitais de aprendizagem, a fim de promover maior eficácia na comunicação das informações a serem absorvidas pelos estudantes.



1.6 VISÃO GERAL DO MÉTODO DE PESQUISA

O método dessa pesquisa foi estruturado com base no **Design Science Research** (DSR), o qual se caracteriza **por projetar um artefato para solucionar um problema existente** (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). O DSR ao se fundamentar em processos de design, possui uma estrutura que pôde ser relacionada à algumas características do modelo projetual de **Duplo Diamante** (DD - *Double Diamond*) (DREW, 2019).

Ao combinar o método de DSR com características do modelo DD, foram definidas **4 fases**: 1. Compreensão, 2. Proposição, 3. Avaliação e 4. Conclusão; como é possível observar na Figura 1 abaixo:

⁴ NORMAN, Donald A.; SPOHRER, James C. Learner-centered education. **Communications of the ACM**, v. 39, n. 4, p. 24-27, 1996.



FIGURA 1 - VISÃO GERAL DO MÉTODO DE PESQUISA. FONTE: A AUTORA (2022).

Cada uma dessas fases foi dividida em etapas, as quais tiveram a aplicação de alguns método e técnicas, conforme a tabela 1 abaixo.

Fase	Etapas	Métodos e Técnicas	Capítulo
1. Compreensão	Pesquisa Bibliográfica	RBA RBS	3
	Pesquisa e Similares	RBS	4 (4.1)
	Pesquisa de Aplicativos de MALL	Busca comparativa na Google Play	4 (4.2)
	Entrevistas com professores de idioma	Entrevistas Diferencial semântico	4 (4.2.1) (4.4)
	Ensaio de interação com usuários de MALL	Questionário Ensaio de interação Entrevista Diferencial semântico	4 (4.3.1) (4.3.2) (4.3.2) (4.4)

2. Proposição	Análise comparativa	Triangulação dos dados coletados	4 (4.5)
	Proposta inicial das recomendações		Apêndice 12
3. Avaliação	Avaliação Heurística com o conjunto de recomendações	Avaliação heurística	5 (5.1)
4. Conclusão	Análise da avaliação	Triangulação	5 (5.3)
	Refinamento das recomendações		6

TABELA 1 - ESTRUTURA DO MÉTODO DE PESQUISA. FONTE: A AUTORA (2022).

O objetivo de aplicação dos métodos e técnicas citados estão apresentados no capítulo 2 – Método de Pesquisa.



1.7 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação está organizada em **7 capítulos**, que aspiram apresentar uma estrutura coesa, a fim de auxiliar o entendimento do processo da pesquisa. Como é possível observar na Figura 2 abaixo, os 7 capítulos foram **representados por cores diferentes**, para facilitar o processo de leitura do documento. Os capítulos com suas respectivas cores são:

- **Capítulo 1** - Introdução (em tons de verde);
- **Capítulo 2** - Método de Pesquisa (em tons de laranja);
- **Capítulo 3** - Fundamentação Teórica (em tons avermelhados);
- **Capítulo 4** - Pesquisa exploratória (em tons de rosa);
- **Capítulo 5** - Pesquisa avaliativa (em tons de roxo);
- **Capítulo 6** - Resultados da Pesquisa (em tons de azul claro);

- **Capítulo 7** - Conclusão (em tons de azul escuro).



FIGURA 2 - ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO. FONTE: A AUTORA (2022).

A seguir uma breve disposição de cada um dos capítulos:



CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

O primeiro capítulo traz a contextualização de referências introdutórias ao estudo das principais **áreas abordadas** de *M-learning* e Multitarefa; além de apontar o **problema de pesquisa**, os **objetivos**, a **justificativa**, bem como a **visão geral do método de pesquisa** e a **estrutura da dissertação**.



CAPÍTULO 2 – MÉTODO DE PESQUISA

O capítulo apresenta a **abordagem metodológica** dessa pesquisa, explicando o embasamento do método que teve como fundamento o **Design Science Research (DSR)**; além de apontar a **caracterização da pesquisa**, e suas **fases de execução**.



CAPÍTULO 3 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

São abordadas as duas macro áreas pesquisadas nessa dissertação: ***M-learning* e Multitarefa**. São levantados **embasamentos teóricos** a respeito das áreas, as quais são divididas em sessões menores, abordando assuntos mais específicos de cada área. Também é apresentada a **relação existente entre as áreas** abordadas.



CAPÍTULO 4 – PESQUISA EXPLORATÓRIA

Este capítulo expõe as **pesquisas realizadas** diretamente com os usuários de *MALL*, e com especialistas de aprendizagem de idiomas para explorar melhor as necessidades dos usuários de *MALL*. Essas pesquisas fazem parte da etapa de **Compreensão** que corresponde a primeira fase divergente do processo metodológico.



CAPÍTULO 5 – PESQUISA AVALIATIVA

Aqui são apresentadas as pesquisas realizadas com usuários na etapa de **Proposição** – que corresponde à segunda fase de divergência do método. Da mesma forma que o capítulo anterior, também **relaciona e analisa os dados** resultados nas pesquisas.



CAPÍTULO 6 – RESULTADOS

Este capítulo reúne o resultado final dessa pesquisa: o **conjunto de recomendações** de Design para aplicativos educacionais em contexto de multitarefa.



CAPÍTULO 7 – CONCLUSÕES FINAIS

Por fim, este capítulo traz um **relato geral da pesquisa**, discorrendo sobre seu desenvolvimento, procedimentos, objetivos e resultados; analisando e refletindo sobre os pontos de melhoria constatados, e possíveis desdobramentos para trabalhos futuros.



CAPÍTULO 2 – MÉTODO DE PESQUISA

O presente capítulo detalha o método da pesquisa utilizado para o desenvolvimento desta dissertação. A base inicial do método foi definida a partir do **Design Science Research (DSR)**, que segundo Santos (2018) é um método de pesquisa onde um artefato solucionador de um problema é desenvolvido e avaliado. O método teve sua estrutura adaptada para se enquadrar melhor às necessidades desse projeto de pesquisa.

Durante a adaptação do processo metodológico, foi observada certa similaridade com o modelo projetual de **Duplo Diamante** (*Double Diamond*), como se pode observar na figura 3 abaixo, já que este apresenta 4 fases de execução, onde a primeira e a terceira fase possuíam maior divergência de dados, por conta da participação de agentes externos durante a coleta e avaliação dos mesmos; e a segunda e quarta fase possuíam convergência, resultada pela análise e refinamento dos dados levantados (DREW, 2019).

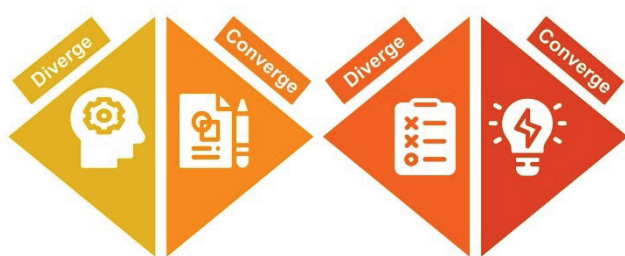


FIGURA 3 – VISÃO GERAL DO MÉTODO DE PESQUISA. FONTE: A AUTORA (2022).

Desse modo, decidiu-se desenhar a **representação visual** do percurso metodológico segundo o formato do **Duplo Diamante**, como se pode observar na figura 3 ao lado. As demais características projetuais da pesquisa se mantiveram embasadas no **DSR**.

Com base nos métodos citados, a pesquisa foi dividida em quatro fases:



Fase 1 - Compreensão



Fase 2 - Proposição



Fase 3 - Avaliação



Fase 4 - Conclusão



2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A partir do problema, e objetivos propostos, a **natureza da pesquisa** se caracteriza como **aplicada**, ao possuir finalidade prática para os conhecimentos gerados a partir da solução dos problemas específicos (SILVA; MENEZES, 2005) mapeados a respeito do *m-learning* e da multitarefa.

Com o uso do método DSR, o **posicionamento filosófico** da pesquisa se enquadra em uma **abordagem fenomenológica**, onde o sujeito e o conhecimento são diretamente conectados (SANTOS, 2018). Dessa forma, a **abordagem do problema**, ou quantificação, se classifica como **qualitativa**, considerando o vínculo existente entre o sujeito, o mundo real, e o artefato produzido para solução do problema de pesquisa (SILVA; MENEZES, 2005; DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). A pesquisa qualitativa tem como característica colocar seu processo e significado como focos principais, enquanto o método de DSR possui a especificidade de ser “**generalizável à uma determinada classe de problemas**”; dessa forma, a solução do problema desta pesquisa pode ser aplicada em classes aproximadas, desde que o foco seja em seu processo e significado (SILVA; MENEZES, 2005, p. 21; DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). A possibilidade de generalização da solução em uma determinada classe de problemas, possibilita que **as recomendações propostas não se limitem** à área de aprendizado de idiomas, ou ao contexto multitarefa, por exemplo; permitindo sua aplicação em outras condições.

Com relação aos **objetivos**, ou tipo de pesquisa de campo, a pesquisa é pautada como **exploratória e prescritiva**, ao buscar melhor entendimento, proximidade, e proposta de soluções do problema de pesquisa (GIL, 2002; DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015).

Ao seguir o método de DSR, e possuir a premissa de desenvolvimento de artefatos para solução de problemas convencionais, a pesquisa possui lógica abductiva, que segundo Santos (2018, p. 39) “trata da criação de valor a partir do qual novas relações e teorias podem ser estabelecidas”.

A tabela 2 abaixo resume a caracterização da pesquisa:

Natureza da pesquisa	Pesquisa aplicada
Posicionamento filosófico	Pesquisa fenomenológica
Abordagem do problema	Qualitativa
Objetivo	Exploratório e Prescritivo
Lógica	Abdutiva

TABELA 2 – CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA. FONTE: A AUTORA (2022).



2.2 SELEÇÃO E RELEVÂNCIA DO MÉTODO

Como base metodológica desta pesquisa foi utilizado o **método de *Design Science Research (DSR)***, o qual tem como principal característica **a resolução de problemas reais, através do desenvolvimento e avaliação de artefatos**. Esses artefatos devem propor melhorias e soluções aos sistemas existentes, contribuindo socialmente ou organizacionalmente (SANTOS, 2018; DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015).

Herbert Simon (1996), considerado pioneiro na discussão sobre o *DSR* (tendo começado a discussão sobre o método em 1969), destacou a necessidade de uma ciência que focasse no estudo e construção de artefatos artificiais. Em oposição às ciências naturais que buscam apenas entender os problemas e seus contextos, a fim de gerar novos conhecimentos; o *Design Science*, ou “ciência de projetar” deve **resolver o problema** formulado no processo de pesquisa, criando um novo artefato para solução (SIMON, 1996; GREGORY, 2010).

Os artefatos projetados através do processo de *DSR* geram conhecimentos que modificam o sistema no qual estão inseridos, contribuindo para a construção de novas realidades e permitindo um melhor desempenho do sistema em sua totalidade, **podendo assim, ser adaptados** para “problemas de características e contextos similares” (SANTOS, 2018, p. 73; DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). Nesse projeto de dissertação, o *DSR* foi escolhido como método de pesquisa por conta de sua característica de **projeção de artefatos**, já que o objetivo da atual

pesquisa vai além da análise aprofundada de um problema, partindo para a proposta de uma **solução** para o mesmo.

O processo de **operacionalização do DSR** é composto pela sequência das fases de Compreensão do problema, Geração de alternativas, Desenvolvimento e Avaliação, conforme mostra a Figura 4 abaixo. Após a fase de Avaliação do artefato desenvolvido, o fluxo pode ser finalizado ao se direcionar para a etapa final de Conclusões, ou pode ser realizada mais uma rodada do processo para refinamento da pesquisa.



FIGURA 4 – MÉTODO DESIGN SCIENCE RESEARCH. FONTE: ADAPTADO DE SANTOS (2018).

O ciclo se inicia na **Compreensão do Problema**, que promove ao pesquisador um melhor entendimento do que pode ser melhorado, auxiliando nas fases seguintes, as quais objetivam a resolução do problema proposto. Essa compreensão pode ser facilitada com a inserção de outros métodos e técnicas de pesquisa, como Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) e Assistemática (RBA); também Entrevistas, Questionários, e outros (SANTOS, 2018; DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015).

A fase seguinte, de **Geração de Alternativas**, é embasada nos dados resultados da primeira. Trata-se de um processo criativo, onde o foco de suprir o problema proposto se mantém (SANTOS, 2018).

Dentre as alternativas projetadas, a melhor solução é refinada na fase seguinte de **Desenvolvimento do artefato**, o qual é verificado na fase de **Avaliação**, que completa o processo cíclico do *DSR*. Santos (2018) representa o método de forma cíclica ao explicar que os *insights* extraídos da avaliação, podem gerar em uma melhor compreensão do problema, e assim propiciar um novo ciclo do estudo para o refinamento do artefato. Porém, ao considerar o encerramento dos ciclos avaliativos, o autor apresenta a fase final de **Conclusão**, onde são realizadas as considerações finais do estudo.



FIGURA 6 - ADAPTAÇÃO DO DSR.
FONTE: A AUTORA (2022).

Considerando o prazo de conclusão desta pesquisa de dissertação, o processo de DSR foi **adaptado** (vide figura 5), deixando de seguir sua original forma cíclica, para resultar em uma nova **versão linear** (vide figura 6).

Também, as fases de Geração de alternativas e Desenvolvimento do artefato foram **fundidas em uma única fase**, já que será proposto um único artefato, que será refinado durante o processo de pesquisa.

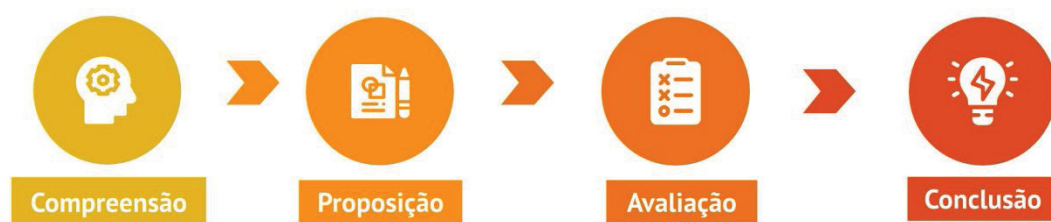


FIGURA 5 - MÉTODO VERSÃO LINEAR. FONTE: A AUTORA (2022).

Durante o processo de especificação das fases da pesquisa, foi observada a característica de **divergência de dados** na primeira e terceira fases, e **convergência** na segunda e quarta fases. Essa propriedade de processamento de dados é o principal aspecto do método projetual de Duplo Diamante.



FIGURA 7 – DIAMANTE DUPLO.
FONTE: ADAPTADO DO DOUBLE DIAMOND DE DREW (2019).

Como se pode observar na figura 7, o **Duplo Diamante** (*Double Diamond*) possui quatro fases, com momentos de divergência onde novas informações e conceitos são adquiridos, e momentos de convergência, onde os dados coletados são analisados, e

refinados, a fim de gerar uma solução ao problema do projeto (DREW, 2019). A tabela 3, abaixo, resume as quatro fases previstas no Duplo Diamante, apresentadas por Drew (2019) na *Design Council*:

Descobrir: O primeiro diamante ajuda as pessoas a entender, em vez de simplesmente assumir, qual é o problema. Envolve falar e passar tempo com as pessoas afetadas pelos problemas.

Definir: O *insight* obtido na fase de descoberta pode ajudá-lo a definir o desafio de uma maneira diferente.

Desenvolver: O segundo diamante incentiva as pessoas a darem respostas diferentes para o problema claramente definido, buscando inspiração em outro lugar e projetando em conjunto com uma gama de pessoas diferentes.

Entregar: A entrega envolve testar diferentes soluções em pequena escala, rejeitando aquelas que não funcionarão e melhorando as que funcionarão.

TABELA 3: FASES DO DIAMANTE DUPLO. FONTE: DREW (2019).

Além das fases características do método, o Duplo Diamante também se compõe de outros conceitos como: “Comunicação visual e inclusiva; Colaboração e cocriação; Iteração;” e outros (DREW, 2019). No entanto, para essa pesquisa de dissertação, a **base metodológica se manteve apoiada no DSR**, tendo sido absorvido somente o **formato de representação do modelo de Diamante Duplo** (vide figura 8).

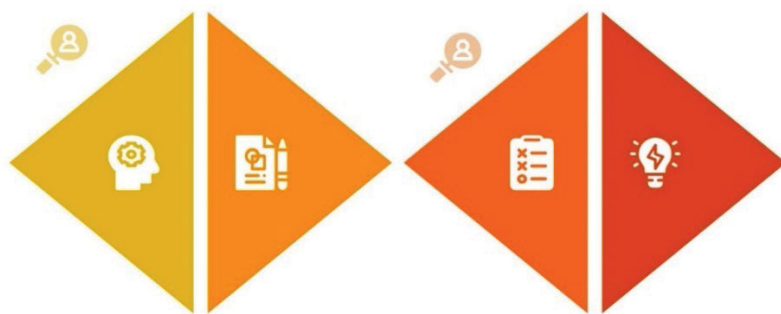


FIGURA 8 – UNIÃO DO DSR E DD. FONTE: A AUTORA (2022).



2.3 FASES DA PESQUISA

Como mencionado, a pesquisa foi separada em **4 fases principais**, sendo que cada uma delas foi segmentada em etapas a fim de compor a melhor organização do processo como um todo. Os propósitos de cada fase estão apresentados na tabela 4, abaixo.

1. Compreensão



O objetivo dessa fase é explorar o contexto do usuário, e levantar referências que auxiliem na **melhor definição do problema**; para isso a mesma foi dividida em 5 etapas:

- Pesquisa Bibliográfica e Pesquisa de Similares;
- Questionário com usuários de *MALL*;
- Pesquisa de Aplicativos de *MALL*;
- Entrevistas com professores de idioma;
- Ensaio de Interação com usuários de *MALL*.

2. Proposição



Essa fase tem como fim organizar e triangular as informações coletadas na fase anterior, resultando na **versão inicial das**

recomendações de design; para isso a mesma foi dividida em 2 etapas:

- Análise comparativa;
- Proposta inicial das recomendações.

3. Avaliação

Essa fase tem a intenção de **avaliar a versão inicial das recomendações**, a aplicando em contexto real de uso; para isso foi definida a seguinte etapa:



- Avaliação Heurística com as Recomendações;

4. Conclusão

Essa fase almeja analisar e comparar os resultados das avaliações realizadas na fase anterior, a fim de que **a atualização e o refinamento final das recomendações** sejam concluídos; para isso a mesma foi dividida em 2 etapas:



- Análise da avaliação;
- Refinamento das Recomendações de design.

TABELA 4 – DIVISÃO DAS FASES DA PESQUISA. FONTE: A AUTORA (2022).

Para desenvolver uma melhor visualização **do processo de aplicação e análise** dessa pesquisa, o método acima apresentado teve como parte de seu planejamento uma adaptação do **Logic Models** (Modelos Lógicos) de O'Grady e O'Grady (2017). Em sua versão original, o modelo apresenta os objetivos, *inputs*, ações, *outputs* e *outcomes* do projeto. Nessa versão adaptada para as necessidades do projeto, foram acrescentados: técnicas, recursos, e forma de análise.

A Figura 09 abaixo apresenta a aplicação adaptada do *Logic Models*, representado nas quatro fases do método de pesquisa, com suas subsequentes etapas de aplicação. Nesta versão do modelo são apresentadas informações de:

Objetivos das etapas (e suas relações com os objetivos específicos da dissertação);
Técnicas aplicadas; Recursos utilizados; Ações realizadas; *Outputs* gerados;
Análises realizadas; e *Outcomes* resultados.

	Objetivos	Técnicas	Recursos	Ações	Output	Análise	Outcome
	Mapear pesq. Anteriores (OE1)	RBA RBS	Pesq. online	Pesquisa e Seleção	Estado da arte Referências	Convergências Divergências	Base teórica
	Compreender quem é o estud. de m-lear. (OE2)	Survey	Questionário online Participantes	Estruturação Veiculação	Questionário respondido por 100 alunos	Convergências Divergências	Características gerais e opiniões sobre apps
	Definir app p/ demais etapas da pesq. (OE2)	Pesquisa online	Smartphone Play Store	Pesquisa Instaç. dos apps	23 Apps mais utilizados da Play Store	Características dos apps	Definição dos apps a serem usados na pesq.
	Identificar necessid. uso MALL (OE2)	Entrevista qualitativa	Entrevista remota Professores	Planejamento Entrevista	Opiniões sobre aprendiz. idiomas	Tabulação Convergências Divergências	Insumo para revisão das recomendações
	Analisar comp. em multitarefa (OE2)	Ensaio de Interação remoto	Participantes Aplicativo MALL	Planejamento Ensaio de Interação	Anotações e gravações do ensaio	Tabulação Incidência de comportam.	Insumo para revisão das recomendações

	Objetivos	Técnicas	Recursos	Ações	Output	Análise	Outcome
	Análise comparativa das teorias lev. (OE2)	Análise comparativa	Base teórica + dados das pesq. com esp. idioma e aprendizes.	Organização Análise	Dados analisados	- Refinamento	Base para o conjunto de recomendações
	Proposta inicial do modelo avaliativo (OE3)	Clusterização	Base para o modelo avaliativo	Organização Refinamento	Grupos (clusters) de temas	- Categorização Refinamento	Primeira versão do conjunto de recomendações

	Objetivos	Técnicas	Recursos	Ações	Output	Análise	Outcome
	Avaliar as recom. com especialistas de teste e UX (OE3)	Avaliação heurística Questionário online	Modelo avaliat. Briefing de aval. App p/ avaliar Especialistas	Instruir contin. os especialistas Manter prazos Coletar avalia.	Avaliações heurísticas preenchidas e coment. dos especialistas	Convergências Divergências das avaliações e comentários	Opinião dos especialistas sobre o uso das recomendações.

	Objetivos	Técnicas	Recursos	Ações	Output	Análise*	Outcome
	Analisar a experiência de uso do modelo (OE3)	Análise comparativa	Av. heurísticas Opiniões espec. Diagrama afin.	Organização Triangulação Análise	Diagrama de resultados de uso + opiniões	- Refinamento	Recomendações revisadas
	Refinar e propor modelo avaliativo (OE3 e OG)	Análise comparada	Diagrama de resultados de uso + opiniões Modelo avaliat.	Revisão de pontos problemáticos no modelo	Modelo revisado	- Refinamento	Versão final do conjunto de recomendações

OE1: Levantar e classificar diretrizes e heurísticas de design de m-learning, com destaque a questões cognitivas;
 OE2: Compreender os comport. e necessid. de estudantes de MALL, c/ destaque às interações em cont. multitarefa;
 OE3: Propor versão inicial, avaliar e refinar as recomendações propostas;
 OG: Propor um conj. de recomendações para o desenv. de aplicativos de m-learning consid. usuários em multitarefa.

FIGURA 9 – APLICAÇÃO E ANÁLISE DAS ETAPAS DA PESQUISA.
 FONTE: ADAPTADO A PARTIR DE O'GRADY; O GRADY (2017).

Dentre as características apresentadas a respeito de cada etapa estão seus objetivos. Estes, por sua vez, foram relacionados com os objetivos geral e específicos da pesquisa, como é possível observar na figura 09 acima.

Como apresentado, a fase **1. Compreensão** é composta de etapas que visam **explorar o problema**, para que este seja melhor definido em relação ao seu

contexto teórico. Para isso, a primeira etapa da fase foi definida como: **Pesquisa Bibliográfica e Pesquisa de Similares**, a qual é formada pelos passos: Revisão Bibliográfica Sistemática e Assistemática (RBS e RBA), e Pesquisa de recomendações de design de *m-learning*.



A revisão bibliográfica, ou de literatura, se caracteriza por **contextualizar teorias** de áreas relacionadas ao **problema**, a partir de referências levantadas de contribuições anteriores, que contribuam para a resolução e desenvolvimento da pesquisa atual (GIL, 2002). Dessa forma, a revisão deve permitir: a elaboração de teorias associadas ao problema de pesquisa; a “identificação de lacunas, contradições ou convergências dentro de uma temática de investigação”; e a formulação de um problema relevante à sociedade (SANTOS, 2018, p. 44; SAUR-AMARAL, 2012 apud SANTOS, 2018).

A **Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS)** é um método de busca e análise científica que permite a verificação do estado da arte de um conteúdo específico, partindo de um grande volume de informações, e a replicação do seu processo em pesquisas futuras, por conta do detalhamento registrado necessário durante sua condução, e seu rigor sistemático (CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011). A característica sistemática também promove maior confiabilidade nos resultados da pesquisa, já que as ações realizadas devem ser planejadas a fim de gerar uma revisão **precisa, atualizável e replicável** (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015).

Considerando o uso do método de pesquisa de **DSR**, a realização de uma RBS é principalmente importante nas fases iniciais, durante a **compreensão do problema**, já que a revisão de literatura permite que verificação de soluções anteriores, e artefatos já existentes (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). Dessa forma, a etapa a RBS foi aplicada na primeira etapa desse projeto de pesquisa. O processo detalhado, resultados, e agrupamentos de artigos retirados da RBS se encontram nos Apêndices 1, 2, 3 e 4.

A partir das áreas centrais da pesquisa, foi realizada com **Revisão Bibliográfica Assistemática (RBA)**. Esta é uma forma de busca investigativa, e que não exige um método estruturado de execução, permitindo a **busca de teorias** familiares ao **problema**, sendo assim muito utilizada entre pesquisadores no campo de Design (SANTOS, 2018).

A etapa de RBA teve como objetivo **contribuir ao embasamento teórico** da pesquisa, apoiando os resultados da RBS. Para isso, foram identificados artigos, livros, revistas, e demais publicações relevantes às duas principais áreas dessa pesquisa, o ***m-learning*** e a **multitarefa**, assim como os conceitos que relacionam e suportam essas temáticas, como é possível observar na Figura 10 a seguir:



FIGURA 10 – RELAÇÃO DOS TEMAS E CONCEITOS PESQUISADOS NA RBA. FONTE: A AUTORA (2022).

Esses temas e conceitos embasaram a estruturação da fundamentação teórica apresentada do Capítulo 3 dessa dissertação.

Ainda como parte da primeira etapa do método de pesquisa, foi realizada uma **Pesquisa de Similares**, a fim de levantar outros conjuntos de recomendações de design de *m-learning*. Esse levantamento foi realizado de forma similar à RBS, a partir da busca de palavras-chave em bancos de dados pré-definidos.



A segunda etapa da fase de Compreensão foi o **Questionário com usuários de MALL**. Como é possível visualizar na Figura 9, seu objetivo foi de compreender quem é o estudante de cursos à distância e curso em *m-learning*, tendo sido realizada uma *survey*.



Após o questionário, a terceira etapa da fase 1 do método foi a **Pesquisa de Aplicativos de MALL**. Para que as recomendações de design sejam avaliadas é preciso que estas sejam utilizadas na prática. Dessa forma, foi necessário ter um **produto para ser avaliado** com base nas recomendações. Considerando o escopo dessa pesquisa, foram levantados **aplicativos de MALL**, para que os mesmos possam ser escolhidos como produtos alvo desta avaliação.



A partir dessa pesquisa inicial, os aplicativos foram analisados e escolhidos na etapa seguinte juntamente com especialistas de aprendizagem de idioma. A etapa de **Entrevista com professores de idioma** objetivou melhor identificar as necessidades de uso dos aplicativos de *MALL* (considerando que os professores possuem conhecimento teórico e técnico acerca do ensino e aprendizagem de idiomas). A técnica de entrevista com especialistas possibilita o acesso rápido ao aconselhamento técnico e informações recentes de uma área específica (IDEO, 2015).

Considerando o período pandêmico, o recrutamento dos participantes e as entrevistas foram realizadas **remotamente**, através de plataformas de videoconferência. Os dados brutos resultados dessa técnica foram os arquivos em formato de vídeo gravados durante as entrevistas, os quais foram processados antes de ser avaliados e analisados (MILES; HUBERMAN; JOHNNY, 2014). Para isso, as falas gravadas dos especialistas foram transcritas, e organizadas em grupos, segundo suas respectivas temáticas, e os dados refinados foram relacionados com a fundamentação teórica, e com os resultados das ferramentas de questionário e entrevista com os usuários de *MALL*.



A última etapa da Fase 1 do método foi o **Ensaio de interação com usuários de MALL**. Esta etapa teve o intuito de mapear os impactos da multitarefa durante o uso de aplicativos de *MALL*, onde os participantes interagiram com as interfaces de *MALL* selecionadas, enquanto realizaram outras tarefas de forma simultânea. As ações externas ao uso do aplicativo incluíram tarefas cognitivas, táteis e de memória.

Ao descrever o ensaio de interação Cybis (2003, p. 117) detalha que a técnica consiste em “uma simulação de uso de um sistema da qual participam pessoas representativas de sua população-alvo, tentando fazer tarefas típicas de suas atividades, com uma versão do sistema pretendido”. Dessa forma, a técnica foi aplicada na pesquisa a partir do uso de aplicativos de MALL, durante o contexto multitarefa.

Após a coleta, os dados foram transcritos e organizados. Essa organização possibilitou a tabulação em planilha organizada por temáticas, onde os questionamentos acerca de cada tema foram levantados, para facilitar sua relação com os demais dados da pesquisa.



A fase 2 do método de pesquisa é composta por duas etapas. A primeira etapa é de **Análise comparativa**, onde os dados levantados durante as pesquisas bibliográficas e pesquisas com professores de idioma, e usuários de MALL foram comparados e triangulados.



A partir da análise de dados foi gerada e refinada a primeira versão do conjunto de recomendações, resultada na segunda etapa de **Proposta inicial das Recomendações**.



A fase 3 conta com a avaliação do conjunto de recomendações desenvolvido, com a etapa de **Avaliação Heurística com as Recomendações**. Nessa etapa, com a finalidade de avaliar o conjunto de recomendações, um grupo de especialistas de Engenharia de *software* e Design de Experiência do Usuário (UX) foram convidados a utilizar as recomendações para a Avaliação Heurística dos aplicativos de idioma selecionados. Nielsen e Molich (1990, p. 249) apresentam essa técnica como um “método informal de análise de usabilidade em que vários avaliadores são apresentados a um design de interface e solicitados a comentá-lo”. Dessa forma, cada um dos participantes colocou as recomendações em uso prático.

Os autores recomendam que o número de avaliadores se mantenha entre 3 e 5, o que foi considerado durante o recrutamento da etapa, que contou com a participação de 5 especialistas (NIELSEN; MOLICH, 1990). Cada participante recebeu o *briefing* de avaliação dos aplicativos, com as telas e interações que

deveriam ser consideradas, juntamente com as recomendações propostas. O tempo de execução para que os especialistas realizassem individualmente as avaliações heurísticas foi de 2 semanas, o que não incluiu as etapas de planejamento, recrutamento, tabulação e análise.

Após a realização da avaliação heurística os especialistas preencheram um **questionário**, a fim de levantar suas experiências de uso do conjunto de recomendações.



A fase 4, por fim, conta com o refinamento do conjunto de recomendações, e conclusão da pesquisa. A primeira etapa é de **Análise da avaliação** realizada com os especialistas de design. A partir dessa análise, as recomendações foram refinadas para gerar um material eficaz de fácil utilização.



A última etapa do método, de **Refinamento das Recomendações de design**, contou com a definição final do conjunto de recomendações, a partir das correções e refinamentos realizados.



2.4 Síntese gráfica do Método de Pesquisa

Como mencionado nas sessões anteriores, o método da pesquisa foi composto a partir das referências de **Design Science Research (DSR)** e **Diamante Duplo (DD)**, e definido com **4 Fases**, as quais são divididas em etapas menores que objetivam a melhor organização e estruturação do processo, como é possível observar na síntese gráfica da Figura 11 abaixo.

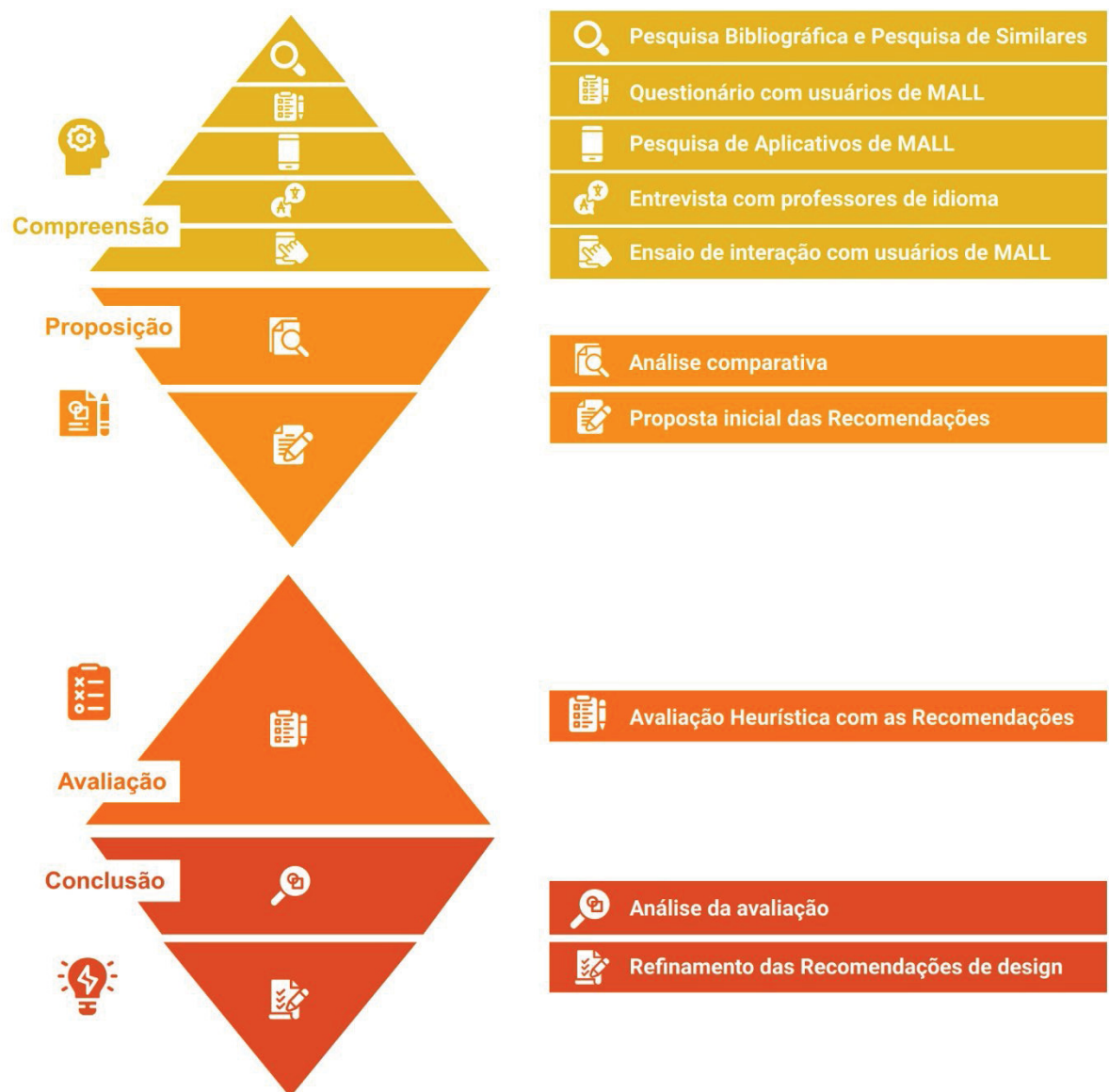


FIGURA 11 – SÍNTESE GRÁFICA DO MÉTODO DE PESQUISA. FONTE: A AUTORA (202

CAPÍTULO 3 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA



Considerando o problema dessa pesquisa de “Como facilitar o uso de aplicativos de *m-learning*, para usuários em contexto multitarefa?”, foi observada a necessidade de fundamentar teoricamente as áreas de conhecimento abordadas: o *m-learning*, e a multitarefa. Partindo dessas duas áreas, considerando o escopo abordado nessa pesquisa, foram mapeados os seguintes desdobramentos:

M-LEARNING

- MALL – Aprendizagem de idioma através de *smartphone*
- Design de interfaces de *m-learning*

MULTITAREFA

- Efeitos cognitivos da multitarefa
- Multitarefa durante a aprendizagem

Além das áreas de *m-learning* e multitarefa, cada um desses desdobramentos serviram como base para a pesquisa e escrita das seções desse capítulo de fundamentação teórica. Também, foi observada a necessidade de verificar as relações entre as duas áreas, tendo sido acrescentada uma seção ao capítulo, onde estas são associadas, como se pode observar na figura 12, abaixo.

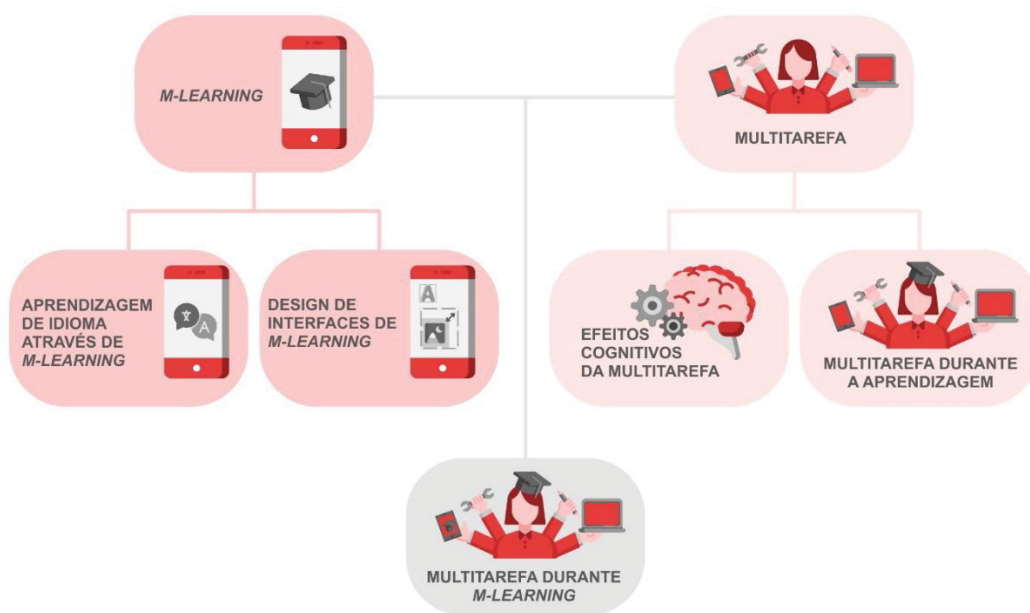


FIGURA 12 – SEÇÕES DO CAPÍTULO DE FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA. FONTE: A AUTORA (2022).



3.1. M-LEARNING

O **Mobile learning**, popularmente conhecido por sua contração **m-learning**, é traduzido para o português como **aprendizado móvel**, podendo ser definido como um formato de aprendizagem apoiado por tecnologias digitais móveis (LAI, 2019). Partindo dessa definição, alguns autores como Milrad (2003), Georgiev, Georgieva e Smrikarov (2004), e Cavus e Ibrahim (2008) caracterizam o **m-learning** como uma evolução natural, ou subcategoria derivada do conhecido **e-learning** (*Electronic Learning* - Aprendizado eletrônico), destacando, porém, que o **m-learning** possui uma especificidade particular de **portabilidade e mobilidade**, resultada da capacidade dos dispositivos utilizados para a aprendizagem.

Considerado um campo de pesquisa relativamente novo, que sofre fortes influências do constante desenvolvimento tecnológico, é perceptível a dificuldade de uma definição única e estável para o **m-learning** (PEDRO; BARBOSA; SANTOS, 2018). Dentre as definições mais conceituada se destaca a de Sharples (2013), que o define a partir de duas abordagens:

- onde o **aprendizado é assistido por uma tecnologia móvel;**



- onde o **aprendiz se encontra em contexto de mobilidade.**



Tendo em vista as diversas definições já estabelecidas para o **m-learning**, Sarrab e Elbasir (2016) levantaram o estado da arte do campo de estudo, do qual o resultado compilado se apresenta na tabela 9 abaixo:

Autor	Definição para <i>m-learning</i>
Quinn (2000)	“ <i>E-learning</i> usando dispositivos computacionais móveis: <i>Palms</i> , máquinas <i>WindowsCE</i> , até mesmo seu telefone celular digital.”

Riggs e Mark (2001)	Uma abordagem para <i>E-learning</i> ou apenas outro canal que entrega os mesmos materiais.
O'Malley et al. (2003)	“Qualquer tipo de aprendizagem que aconteça quando o aluno não está em um local fixo predeterminado ou aprendizagem que acontece quando o aluno aproveita as oportunidades de aprendizagem oferecidas pelas tecnologias móveis.”
Trifonova (2003)	“Qualquer forma de <i>e-learning</i> (estudo) e ensino que ocorre através de dispositivos móveis ou em um ambiente móvel.”
Georgiev et al. (2004)	“Uma nova etapa do <i>e-learning</i> tendo a capacidade de aprender em qualquer lugar, a qualquer hora, por meio do uso de dispositivos móveis e portáteis.”
Keegan (2005)	“O fornecimento de educação e treinamento em <i>PDA's / palmtop / handhelds, smartphones</i> e dispositivos móveis.”
Brown (2005)	Um tipo de <i>E-learning</i> que usa especificamente dispositivos sem fio para suporte de aprendizagem e entrega de conteúdo.
John e Agnes (2005)	“Qualquer disposição educacional em que as tecnologias únicas ou dominantes são dispositivos portáteis ou <i>palmtop</i> .”
Doneva et al. (2006)	Um próximo estágio ou uma nova forma de <i>e-learning</i> através do uso de dispositivos móveis e portáteis e rede sem fio e tecnologia de comunicação para ensino e aprendizagem”
Diana (2007)	“O suporte digital de atividades de aprendizagem adaptativas, investigativas, comunicativas, colaborativas e produtivas em locais remotos, que oferecem uma variedade de contextos para o professor operar”
Sharples et al. (2007)	“Processos de vir a saber por meio de conversas entre vários contextos entre pessoas e tecnologias interativas pessoais. ”
Ting (2007)	Um novo mecanismo de educação usando dispositivos móveis como ferramentas de aprendizagem para obter os serviços e

	recursos de informação educacional necessários a qualquer hora e em qualquer lugar.
Cavus e Ibrahim (2008)	Como um tipo especial de <i>E-learning</i> , limitado por diferentes capacidades e características, incluindo diferentes propriedades de tecnologia de rede.
Shon (2008)	Aprender usando tecnologias de computação móvel e sem fio para promover a nomadicidade dos alunos e a natureza da mobilidade.
Ally (2009)	“O processo de usar um dispositivo móvel para acessar materiais de aprendizagem e se comunicar com outros alunos, instrutores ou instituição.”
Wilen-Daugenti (2009)	“intersecção da computação móvel com <i>e-learning</i> , aprendizagem possibilitada pelo uso de <i>PDA</i> s, telefones celulares, outros dispositivos pessoais e portáteis.”
Jin (2009)	“Rudimentos de aprendizagem ubíqua.”
Jiugen et al. (2010)	“onda de aprendizagem usando a <i>Internet</i> .”
ISO / IEC (2011)	Aprendizagem usando TIC em contextos móveis.

TABELA 5 – ESTADO DA ARTE *M-LEARNING*. FONTE: ADAPTADO DE SARRAB E ELBASIR (2016).

Mesmo não existindo um acordo único para a definição de *m-learning*, é possível observar que as duas abordagens de Sharples (2013) suprem as definições apresentadas, ao abranger à **mobilidade do aprendiz**, e o **uso de dispositivos portáteis** para o aprendizado. Conforme a tabela apresentada, alguns autores também definem o *m-learning* como uma modalidade relacionada ao **e-learning**, podendo assim, essa ser considerada uma terceira abordagem de definição. A figura 13, abaixo, parte das definições compiladas por Sarrab e Elbasir (2016), relacionando as **três abordagens apresentadas**.

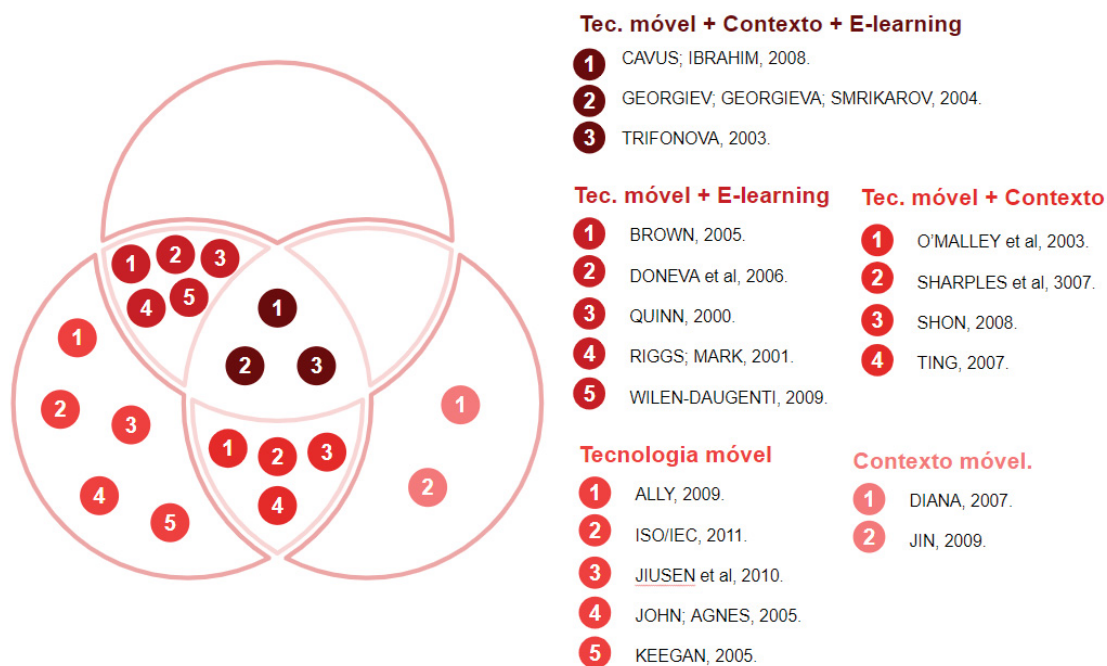


FIGURA 13 – ABORDAGENS DE DEFINIÇÃO PARA *M-LEARNING*. FONTE: A AUTORA (2022).

Partindo das definições de *m-learning*, é possível observar o destaque de diferentes características positivas, ou **vantagens da modalidade**. Para melhor compreensão, estas foram organizadas em **três agrupamentos**:



1. Características Educacionais

(relacionadas à aprendizagem);



2. Características Tecnológicas

(relacionadas a tecnologias e seus resultados de aplicação);



3. Características Culturais

(relacionadas à aspectos culturais dos usuários).

Na Figura 14 abaixo se pode observar a organização dessas características considerando os 3 grupos apresentados:



FIGURA 14 – VANTAGENS DO *M-LEARNING*. FONTE: A AUTORA (2022).



Dentre as características citadas, é possível observar certo destaque para a **mobilidade do aluno**, onde o formato digital do conteúdo educacional e uso de dispositivos móveis deixa de ser o ponto central do *m-learning*, dando lugar ao processo de aprendizagem do aluno móvel, em diferentes espaços e contextos (SHARPLES et al 2009; KUKULSKA-HULME et al 2011). Ao focar na mobilidade do aprendiz, a aprendizagem móvel deixa de ter uma “mentalidade tecnocêntrica” focada no uso de certas tecnologias digitais e móveis (LAI, 2019).

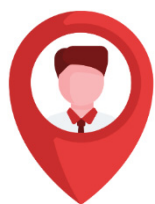
Já o uso de tecnologias digitais portáteis vem sendo cada vez mais popular, o que defende o apontamento de Sharples et al (2009) de que "Estamos em uma **era de mobilidade pessoal e técnica**". No campo da pesquisa, e do design, é importante considerar a crescente ascensão das tecnologias móveis digitais, para melhor entender como ocorrem as interações móveis e assim projetar experiências condizentes com o contexto das pessoas. Sharples et al (2009) destaca a oportunidade de **projetar novas formas de aprendizagem** através do *m-learning*, ao **conectar o mundo real e virtual** apoiando uma aprendizagem contínua e abrangente.

Para que boas interações móveis sejam projetadas, é necessário considerar a **mobilidade e contexto** do aprendiz. Ballard (2007, p. 3) afirma que “**mobilidade se refere ao usuário**, e não ao dispositivo ou aplicativo”; enquanto congruentemente Sharples, Taylor e Vavoula (2005, p. 5) apontam que: “**o aluno que é móvel**, e não

a tecnologia”. Sharples (2009) também detalha a característica de mobilidade do *m-learning* apresentando as classificações:

- Mobilidade no espaço físico (mudança de espaço);
- Mobilidade da tecnologia (diferentes tecnologias);
- Mobilidade no espaço conceitual (tópicos abordados);
- Mobilidade no espaço social (diferentes grupos sociais);
- Aprendizagem dispersa ao longo do tempo (experiência cumulativa).

Outro benefício do *m-learning* é a possibilidade de inserção de **contextos reais** do aprendiz, o qual auxilia o aprendiz a construir os significados dos conteúdos absorvidos com mais facilidade, proporcionando uma **aprendizagem situada e contextualizada** a diferentes cenários (CAMPBELL; GEERTSEMA, 2017; PALALAS, 2018).



Sobre o **contexto do aprendiz**, Sharples, Taylor e Vavoula (2005) apontam que o processo de **aprendizagem ocorre em um conjunto de contextos**, nunca se limitando a um contexto estático. Eles também defendem que as tecnologias móveis possibilitam que o usuário **aprenda enquanto explora seu mundo**, ao se relacionar e comunicar através de mensagens instantâneas, que podem ser usadas sem limites conectando alunos em “mundos reais e virtuais”.

Lai (2019) destaca que, a **aprendizagem ocorre de forma diferente em espaços diferentes**, e isso deve ser considerado a respeito do contexto móvel de aprendizagem. Cavus e Ibrahim (2009) apontam que o processo de aprendizagem normalmente ocorre quando o **aprendiz está “parado”**, apesar da característica de portabilidade da tecnologia, defendendo que essa modalidade de aprendizado não deve ser considerada como móvel.

É também observado que as tecnologias móveis motivam os alunos a se conectarem durante períodos de estudo remoto (SHARPLES, 2013). Para que o dispositivo digital de suporte a aprendizagem possa ser utilizado em **contexto móvel**, Ballard (2007) aponta ela deve preencher à alguns **requisitos**:

- Formato (pequenos);
- Recurso (acesso às informações);
- Capacidades (conexão sem fio);
- Interface de usuário (apropriada ao formato);

- Proliferação (suprindo gostos e necessidades individuais).

Partindo da popular característica de poder “**aprender a qualquer hora e em qualquer lugar**”, Georgiev, Georgieva e Smrikarov (2004) consideram que a aprendizagem em diversos contextos permite que o aprendiz não se restrinja a lugares, momentos, ou períodos de movimentos. Já Schilit et al.(1994; 1995; 2003 apud BOTHA; GREUNEN; HERSELMAN, 2010) apresentam o **contexto** como um espaço em constante mudança que **não se limita a localização do usuário**, mas também inclui a identidade e situação social do mesmo, e seu contato com recursos externos, como sons e ruídos, iluminação, conectividade e velocidade de conexão.

Partindo dos argumentos de Cybis (2007), Ballard (2007) e Love (2005), Puppi (2014) apresenta um compilado de **características dos usuários em contexto de mobilidade**:

- Mobilidade e mudança de ambiente durante o uso do dispositivo;
- Interrupção de uso e facilidade e distração;
- Disponibilidade de contato e acesso;
- Usuário sociável;
- Adaptação do dispositivo à situação do usuário;
- Identificação e personalização;
- Habilidade espacial;
- Personalidade projetada;
- Uso da memória de curta duração;
- Habilidade do uso da linguagem verbal;
- Experiência prévia.

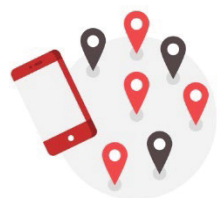
Além do contexto de mobilidade e contexto do aprendiz, alguns autores ressaltam outras características do *m-learning* como **vantagens da modalidade**. A **flexibilidade de uso** que os dispositivos móveis oferecem se apoia no aspecto de **portabilidade** dos mesmos, permitindo que os aprendizes acessem conteúdos em qualquer lugar, até mesmo em períodos de **deslocamento** (SHARPLES, 2013).

O uso de dispositivos móveis para a aprendizagem também auxilia no engajamento e **motivação dos estudantes**, os quais se envolvem mais nas atividades por estarem baseadas em tecnologias de uso diário por eles (GEORGIEV; GEORGIEVA; SMIKAROV, 2004; CAMPBELL; GEERTSEMA, 2017).

Também gera maior interação entre os aprendizes e professores, promovendo comunicação e **colaboração** (CAMPBELL; GEERTSEMA, 2017; ARCE; PEGUEROS, 2017).

Não somente os alunos dentro de sala de aula, inseridos em uma educação formal, desfrutam das possibilidades do *m-learning*. A **aprendizagem informal**, fora da escola, tem tido grande proveito com o uso dos populares *smartphones* (LAI; 2019). O *m-learning* também auxilia no preenchimento da lacuna entre os ambientes formais e informais de aprendizagem, ao conectar recursos físicos com virtuais, e potencializar o acesso rápido aos conteúdos educacionais (SHARPLES, 2013; SARRAB; ELBASIR, 2016).

A atual popularidade do uso de dispositivos móveis na aprendizagem, pode ser relacionada com a **facilidade de obter recursos educacionais e resultados de busca** rapidamente mesmo em contexto móvel, o que satisfaz a necessidade imediatista dos aprendizes (ARCE; PEGUEROS, 2017; PEDRO; BARBOSA; SANTOS, 2018). Também pode ser considerada como resultado dos **menores tamanhos e pesos mais leves** das interfaces e **preços mais baixos e acessíveis**, principalmente quando comparados com os recursos utilizados para o *e-learning* tradicional, os computadores de mesa (GEORGIEV; GEORGIEVA; SMIKAROV, 2004; TRAXLER, 2009).



Apesar da atual **onipresença dos dispositivos móveis** entre estudantes poder ser considerada um aspecto negativo por gerar sobrecargas informacionais, vícios em *smartphones*, dentre outros problemas; essa característica também oferece benefícios ao proporcionar uma **aprendizagem móvel e ubíqua**, e assim atingir a diferentes perfis de alunos, de todas as idades, localizações, origens e culturas (CRIOLLO-C; LUJÁN-MORA, 2017; PALALAS, 2019). Criollo-C, Luján-Mora (2017) argumentam que o *m-learning* melhora o acesso à educação para **estudantes de áreas remotas**, enquanto Lai (2019) destaca a necessidade suprida pelo *m-learning* de promover a **inclusão educacional** para estudantes de todo o globo.

Além de possibilitar o acesso a mais perfis de estudantes, o *m-learning* também auxilia na **personalização do aprendizado** ao permitir que o aprendiz escolha o “material e método de acordo com seu estilo e nível” de conteúdo educacional (PUPPI, 2014, p. 26). Lai (2019) também argumenta sobre a

personalização, ao defender a necessidade do estudante em desenvolver habilidades de aprendizagem autodirigida, fortalecendo assim sua criatividade e autonomia como aprendiz.

Juntamente com as características apresentadas, a pesquisa em *m-learning* também levantou **problemas e desvantagens** acerca do *m-learning*. Assim como os demais aspectos, esses pontos negativos também foram organizados nos grupos: Educacionais, Tecnológicas, de Design, e Cognitivas, como se pode observar na Figura 15 abaixo:

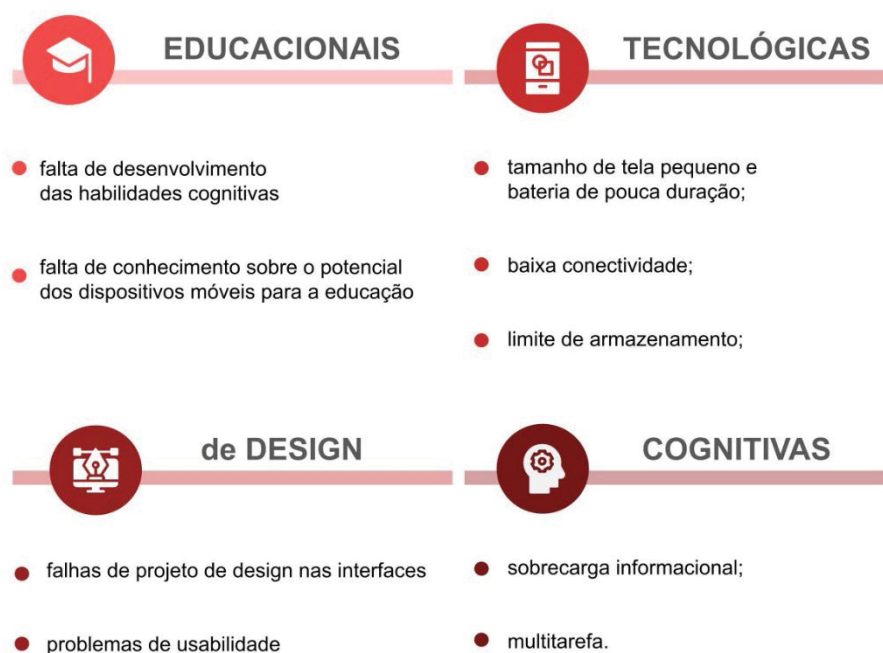


FIGURA 15 - DESVANTAGENS DO *M-LEARNING*. FONTE: A AUTORA (2022).

Como observado na figura 15 acima, alguns dos problemas levantados são relacionados ao uso ou projeção incorretos das tecnologias digitais para o aprendizado. Dentre essas desvantagens, Hashim et al (2017) abordam as **falhas de projeto** nos *m-learning*s, ao citar **problemas de usabilidade** e dificuldade de visualização do conteúdo. Ao abordar os problemas e implicações do *m-learning*, Sharples (2013) recomenda que a **usabilidade das interfaces seja melhorada** e que não seja feito o uso de interfaces que não foram projetadas para fins educacionais. Ele também defende a necessidade de repensar a forma de projetar o design de *m-learning*s, e desenvolver **métodos avaliativos** para tal.

Além de considerar a recorrente inconsistência em plataformas, também são vistos **problemas tecnológicos** do dispositivo móvel, foram relatados a duração da

bateria, o limite de armazenamento, baixa conectividade, *download* lento e o tamanho de tela pequeno, que pode gerar cansaço visual ao limitar a leitura dos conteúdos (KARAM, 2015; SARRAB; ELBASIR, 2016; CAMPBELL; GEERTSEMA, 2017; HASHIM, et al 2017).

Dentre as desvantagens do *m-learning* relacionadas a aspectos de aprendizagem está a dificuldade de estudantes e professores em encontrarem os melhores aplicativos educacionais, e **aprender a utilizar os dispositivos móveis** em todo seu potencial (CAMPBELL; GEERTSEMA, 2017). Os professores devem reconceituar o *m-learning*, superando as práticas tradicionais pedagógicas, e a percepção de que o smartphone e outras tecnologias digitais são apenas fontes de distração, assim apreciando a aprendizagem móvel como um processo educacional completo e útil (TRAXLER, 2009; CRIOLLO-C; LUTAN-MORA, 2018).

Arce e Pegueiros (2017, p. 3) citam “a **falta de desenvolvimento das habilidades cognitivas** necessárias para a tarefa de aprendizagem e a incorporação incorreta das modalidades de interação disponíveis nos dispositivos *m-learning*”. Ao refletir sobre esses **desafios educacionais**, Sharples, Taylor e Vavoula (2016), Pedro, Barbosa e Santos (2018) e Lai (2019) destacam a necessidade do **desenvolvimento de modelos pedagógicos** voltados para a integração do conhecimento acadêmico, e do contexto dos estudantes, que possam orientar educadores e educando sobre a experiência da aprendizagem móvel. Os estudantes devem ter a escolha de inserir o estudo em seu cotidiano, aplicando e desenvolvendo habilidades de autogestão e aprendizagem autodirigida, o que é impulsionado pelo *m-learning* (LAI, 2019).



O enquadramento do *m-learning* como uma **modalidade ubíqua** que permite a inserção da aprendizagem no cotidiano e contexto do estudante pode não ser um atributo completamente positivo. Palalas (2019) argumenta sobre como o grande volume de informações veiculadas em dispositivos digitais pode causar problemas de atenção, **sobrecarga informacional**, e distração consistente ou crônica. Também é observado o “**desejo de realizar várias tarefas** a fim de atender ao número esmagador de responsabilidades concorrentes frequentemente leva à imobilidade mental, estresse e frustração, pois o cérebro humano muda rapidamente de uma tarefa para outra, resultando na incapacidade de dar atenção suficiente a qualquer uma delas” (PALALAS, 2019, p. 111).

Hashim et al (2017) abordam a questão de realizar múltiplas tarefas durante o processo de *m-learning* argumentando que a **multitarefa** pode muitas vezes ser causadora de distrações, o que acaba por **comprometer a absorção dos conteúdos educacionais**.

O **apoio excessivo** em dispositivos móveis e seus recursos, durante o processo de aprendizagem também pode afetar negativamente a memória dos estudantes. Arce e Pegueiro (2017, p. 8) explicam o impacto negativo à memória, que ocorre “porque o **cérebro se adapta ao ambiente que o estimula**, formando conexões mentais indesejadas e delegando tarefas de tecnologia que exigem a lembrança de dados importantes”. Ou seja, o aprendiz tem mais facilidade em lembrar como buscar a informação (habilidade procedimental), do que lembrar da efetiva informação buscada (habilidade cognitiva) (ARCE; PEGUEIRO, 2017).

Apesar das falhas de projeção e design serem considerados como alguns dos problemas do *m-learning*, Lai (2019, p. 1179) ressalta que “ainda **não sabemos** muito sobre como ela pode ser efetivamente **projetada, implementada e avaliada** em diferentes contextos de aprendizagem, e há uma série de desafios pedagógicos, de pesquisa e políticos que precisamos enfrentar para que a aprendizagem móvel seja implementada com sucesso”.

Considerando este aspecto, esta pesquisa parte do objetivo de estabelecer uma proposta de avaliação para aplicativos de *m-learning*, sendo para tanto necessário considerar **fatores que influenciam o sucesso da aprendizagem móvel**. Sharples (2013) apresenta cinco deles:

- Disponibilidade de tecnologia (acesso às tecnologias móveis);
- Suporte Institucional (treinamento de pessoal e manutenção de equipamentos);
- Conectividade (acesso à rede sem fio);
- Integração (conectados ao contexto do aluno, ou à “vida real”);
- Propriedade (os alunos devem se sentir donos do dispositivo usado, para personalizar e usar como desejarem);



Da mesma forma, a respeito de **pesquisas na área de *m-learning***, Kukulska-Hulme et al (2011) apresentam as necessidades de:

- estar em sintonia com os conceitos atuais de aprendizagem;

- considerar o impacto do contexto do aprendiz;
- envolver estudantes para participarem nas etapas de pesquisa e projeto das aplicações educacionais.

A característica de integração, ou **contexto do aprendiz**, se apresenta como um dos grandes destaques do modelo de *m-learning*, por possibilitar que os estudantes sejam alcançados em seus ambientes diários, seja para uma educação formal ou informal (COJOCNEAN, 2017). Esse aspecto traz grandes possibilidades para a **aprendizagem de idiomas**, ao reunir não apenas contextos físicos, mas também virtuais, onde plataformas de *MALL* (*Mobile Assisted Language Learning*) permitem que o estudante aprenda idiomas na “vida real” (PALALAS, 2011).



3.1.1. MALL - Aprendizagem de idioma através de Smartphone

A modalidade *MALL* (*Mobile Assisted Language Learning*) pode ser traduzida para o português como Aprendizagem de Idioma Assistida por dispositivo Móvel. Segundo Palalas (2011, p. 76) “*MALL* pode ser definido como **aprendizagem de idiomas** possibilitada pela **mobilidade do aluno e (...) portabilidade de dispositivos portáteis**”.

Pesquisas em MALL têm sido escritas desde 1994, e os estudos se tornam mais frequentes ao acompanhar os novos aspectos das tecnologias atuais (BURSTON, 2014). Ao realizar uma revisão bibliográfica das pesquisas realizadas

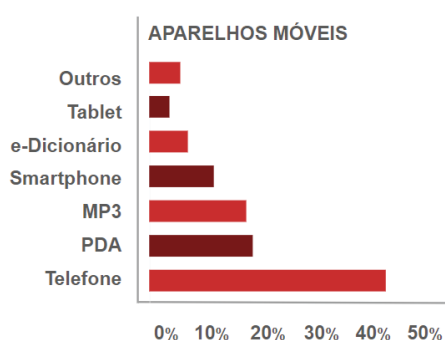


GRÁFICO 1 - APARELHOS MÓVEIS DOS APRENDIZES. FONTE: ADAPTADO DE BURSTON (2016).

nas últimas duas décadas, Burston (2016) levantou mais de 570 trabalhos sobre *MALL*. Como se pode observar no gráfico 1, ao lado, a partir de suas análises, ele apontou os **telefones celulares como os dispositivos mais abordados**, superando os resultados de *Tablets*, aparelhos de *MP3*, *PDAs* (*Personal digital assistant* - Assistentes pessoais digitais) e outros.

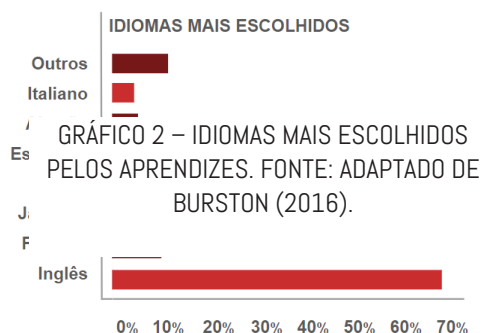
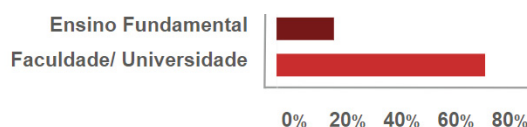


GRÁFICO 3 – ESCOLARIDADE DOS APRENDIZES. FONTE: ADAPTADO DE BURSTON (2016).



Como se pode observar no gráfico 2 acima, o autor apresenta as **aplicações de idiomas estrangeiros como principal foco do *m-learning***, sendo o **inglês** o idioma mais aparente, com mais de 60% dos estudos levantados (BURSTON, 2016). A respeito da faixa etária dos usuários do *MALL*, os **estudantes universitários** se destacaram dos demais com mais de 60% dos resultados, vide gráfico 3.

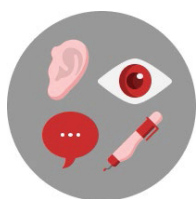
O *MALL* pode ser considerado como uma subárea do *CALL* (*Computer Assisted Language Learning* - Aprendizagem de Idiomas Assistida por Computador), que se destaca por utilizar dispositivos móveis, ao invés de computadores tradicionais como tecnologia educacional (COJOCNEAN, 2017). Kukulsha-hulme e Shield (2008, p. 273) apresentam **diferenças entre *MALL* e *CALL*** ao citar características do processo de uso, destacando o **uso de dispositivos móveis no *MALL***, os quais possibilitam portabilidade e mobilidade trazendo “novas formas de aprendizado, enfatizando a continuidade e espontaneidade de acesso e interação através de **diferentes contextos de uso**”. Enquanto isso, Hashim et al, 2017 argumenta que tanto o *CALL*, quanto o *MALL*, trouxeram **impactos positivos para a aprendizagem** de idiomas ao tornar o ensino formal mais moderno, e aumentar o potencial do ensino informal.

Burston (2014) apresenta o *MALL* como uma modalidade existente a mais de 20 anos, enquanto Hashim et al (2017) citam a pesquisa de Twarog e Pereszlenui-Pinter de 1988 (mais de 30 anos atrás), a qual aborda um estudo sobre aprendizagem de idioma assistido pelo telefone. Mesmo existindo **controvérsias**

sobre o início do uso de dispositivos móveis para a aprendizagem de idiomas, é evidente que as tecnologias utilizadas para tal sofreram muitas mudanças.



Dentre essas mudanças, Finardi, Leão e Amorim (2016) destacam como o **acesso à internet em tecnologias móveis** mudou não somente como os indivíduos se relacionam e comunicam, mas também a forma como os estudantes aprendem novos idiomas. Também, Burston (2014, p. 344) aponta a funcionalidade de dispositivos portáteis servirem como **gravadores e reprodutores de áudio**, e argumenta como “as **possibilidades multimídia** dos dispositivos móveis atuais se prestam bem ao **aprendizado baseado em tarefas**”.



Considerando esses atributos, as tecnologias portáteis tornaram-se uma mídia útil para o ensino e aprendizagem de um segundo idioma. Hashim et al (2017, p. 48) argumenta que “os alunos podem usar várias **funções do dispositivo móvel**, como gravar suas próprias notas em texto e áudio, tirar fotos, bem como criar e publicar materiais de escrita usando dispositivos móveis. Isso permite que a língua inglesa seja aprendida em um **ambiente mais significativo e autêntico**, integrando todas as quatro habilidades do idioma que são **ouvir, falar, ler e escrever**”. Dessa forma, o aprendiz pode praticar **novos vocabulários, expressões, e formas de comunicação**, além de exercitar **pronúncias e habilidades auditivas** (HASHIM et al, 2017).

Também, a característica atual de **onipresença dos telefones celulares**, e redes sociais, especialmente entre usuários mais jovens, torna o *MALL* uma escolha prática para os aprendizes, e destaca o celular dentre as demais tecnologias móveis (HASHIM et al, 2017; BOZDOGAN, 2016; BURSTON, 2016).



Assim como o *m-learning*, o *MALL* tem como **principais características** a mobilidade, o uso em contextos, e a flexibilidade de acesso proporcionados pelas tecnologias móveis (PALALAS; ANDERSON, 2013). Citando Naismith et al (2004) e Kwon & Lee (2010), Puppi (2014) apresenta um compilado de aspectos sobre o *MALL*. No mesmo contexto, Hashim (2017) identifica atributos educacionais exclusivos da modalidade. A reunião desses aspectos e atributos são:

- Mobilidade e Portabilidade (PUPPI, 2014; HASHIM, 2017);
- Sensibilidade ao contexto do estudante (PUPPI, 2014; HASHIM, 2017);
- Permite estudar a qualquer hora e propriedade (PUPPI, 2014);

- Interatividade social (HASHIM, 2017);
- Conectividade e Individualidade (HASHIM, 2017);
- Abordagem audiolingual (PUPPI, 2014);
- Aprendizagem de linguagem comunicativa (PUPPI, 2014);
- Métodos de tradução e gramática (PUPPI, 2014);
- Abordagem oral e linguagem situacionais (PUPPI, 2014).

O acesso independente de tempo ou espaço, permite aos alunos uma individualidade, a qual supre suas necessidades e preferências de aprendizagem. Essa característica traz grandes **vantagens ao estudo de idiomas** ao propiciar situações comunicativas inseridas no contexto do aprendiz, gerando assim um **aprendizado situado** (PALALAS; ANDERSON, 2013). Sharples (2013, p. 5) argumenta como isso complementa o estudo formal e informal dos estudantes, citando “como o dispositivo móvel tem ajudado os alunos a se **comunicarem informal e espontaneamente** sobre o significado das palavras com outros alunos e com professores, fora da sala de aula”.

A **aprendizagem de idiomas contextualizada** é então destacada como um dos principais aspectos positivos do *MALL*, ao impactar a vida dos estudantes dentro e fora de sala de aula, aprimorando suas experiências, e apoiando as necessidades-alvo de aprendizagem dos mesmos (HASHIM et al 2017).

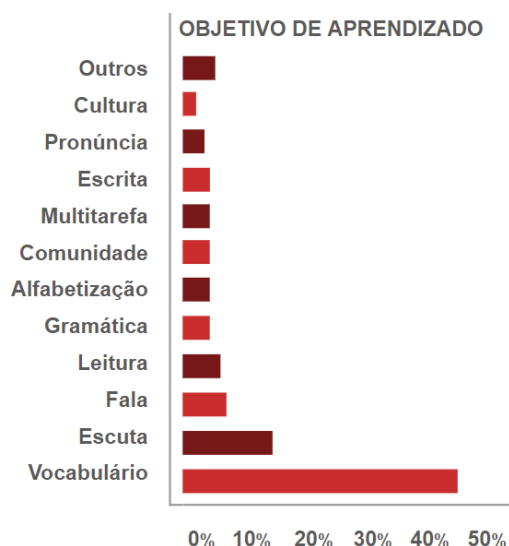


GRÁFICO 4 - OBJETIVOS DE APRENDIZADO.
FONTE: ADAPTADO DE BURSTON (2016).

Como já citado, as possibilidades de interação e uso disponíveis nos dispositivos móveis **suprem os principais aspectos de aprendizagem de idiomas**, ao permitir que o aprendiz amplie seu vocabulário, acesse exercícios de gramática, e melhore suas habilidades de **leitura, compreensão de escuta, fala e escrita** (BOZDOGAN, 2016; FINARDI; LEÃO; AMORIM, 2016). Em sua revisão bibliográfica, Burston (2016) levanta **objetivos linguísticos** que os estudantes procuram ao acessar aplicações de idioma. Como pode ser observado no gráfico 4 ao

lado, a maior busca é por conhecer novos vocabulários.

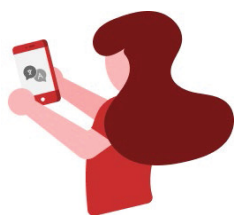
Também considerando os objetivos buscados pelos aprendizes em plataformas de *MALL*, Puppi (2014) apresenta algumas variações de aplicativos:

- Aplicativos de **aprendizagem de vocabulário**;
- Aplicativos de **aprendizagem de gramática**;
- Aplicativos de **leitura**;
- Aplicativos de conversação e **fala**;
- Aplicativos de **escuta**; e
- Aplicativos **geradores de questionários**.

Kukulsha-hulme e Shield (2008) argumentam que ao acessar esses aplicativos, os estudantes os usam de maneira imprevisível, levando um **tempo para aprender suas funcionalidades**. É importante considerar que as interfaces de *MALL* sejam testadas com os usuários, a fim de garantir que o uso seja de fácil interação e compreensão. O autor também pontua sobre a importância de **projetar aplicativos não intrusivos**, que não comprometam a privacidade dos usuários (KUKULSHA-HULME; SHIELD, 2008).

Quanto ao engajamento, para que os aprendizes permaneçam utilizando os aplicativos de *MALL* após o primeiro contato, Finardi, Leão e Amorim (2016) destacam a necessidade de **inserção de elementos envolventes** que prendam sua atenção. Materiais “leves” e divertidos, apresentados em **unidades pequenas, curtas e independentes**, exigem menos atenção e esforço cognitivo dos estudantes (BURSTON, 2014; FINARDI; LEÃO; AMORIM, 2016).

O formato mais “leve” de exercícios auxilia na concentração dos estudantes, mesmo quando inseridos em contextos móveis, onde possíveis distrações externas possam comprometer seu aprendizado. Burston (2014) defende que a famosa característica de “a qualquer hora, em qualquer lugar” do *m-learning*, normalmente equivale a **curtos períodos espremidos entre outras tarefas**. Nesse contexto, atividades mais curtas sustentam melhor o foco dos aprendizes.



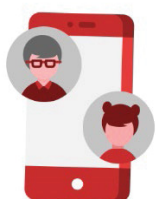
Outro aspecto importante a ser considerado no desenvolvimento de *MALLs*, é a projeção da **autonomia do aprendiz**, onde o conteúdo deve ser apropriado para que alunos de diferentes níveis possam assumir responsabilidade de sua aprendizagem, participando ativamente da mesma (COJOCNEAN, 2017). Dessa

forma, os estudantes devem poder acessar os materiais de aprendizagem adequados para o seu **ritmo de aprendizagem** de forma **independente e individualizada**, para assim estarem mais cientes de suas capacidades, e desenvolverem seus pensamentos críticos (PALALAS; ANDERSON, 2013; HASHIM et al, 2017).

Mesmo considerando esse senso de individualização e independência do estudante durante a aprendizagem, alguns usuários de *MALL* também precisam do apoio e **mediação de um professor**, ou até mesmo de uma instrução colaborativa que os conecte com outros alunos (FINARDI; LEÃO; AMORIM, 2016). O processo de colaboração e **comunicação em MALL** se mostra muito importante ao simular a interação que o aprendiz passaria em um contexto de conversação real. Palalas (2011) inclusive defende o uso de tecnologias móveis para acomodar esses processos cognitivos e sociais, já que a característica móvel destes dispositivos permite uma **aprendizagem situada em contexto**.

Ao abordar o **contexto da aprendizagem em MALLs**, Palalas (2011, p. 76) apresenta duas perspectivas: “**aprendizagem independente do contexto**, quando o aluno está usando viagens ou tempo morto para aprender usando dispositivos móveis, e **aprendizagem móvel ciente do contexto (contextual)** quando a atividade de aprendizagem se relaciona com o Localização (física, geográfica ou lógica)”.

Independente do contexto, é necessário que o aprendiz tenha suas necessidades consideradas durante o projeto e desenvolvimento de um *MALL*. Palalas (2011, p. 83) destaca que o principal objetivo de estudante de idiomas é “**ser capaz de se comunicar em qualquer situação da vida**”, ou seja, de forma independente de seu contexto, seja ele dentro ou fora de sala de aula, o aluno deseja estar apto a falar e compreender o idioma por ele escolhido.



Para que esse objetivo seja cumprido, Kukulska-Hulme e Shield (2008) apresentam duas **formas de abordar conteúdos em MALLs**: **baseado em conteúdos** (*content-based*), onde o aprendizado se baseia em desenvolvimento de atividades e materiais de aprendizado, como o ensino normalmente é projetado em uma educação formal; e **baseado em projetos** (*design-related*), onde os estudantes definem o conteúdo de estudo, trazendo uma formação mais informal ao modelo de aprendizagem.

A respeito do desenvolvimento de conteúdo para aprendizagem de idiomas, Palalas (2011) apresenta alguns conceitos do design instrucional para *MALL*. Dentre esses conceitos a autora expõe a necessidade de permitir acesso, **interação, comunicação entre estudantes** a fim de gerar uma **aprendizagem ativa e colaborativa** permitindo contato entre estudantes.



3.1.2. Design de Interfaces de M-learning

O uso de tecnologias móveis na aprendizagem promove interações entre alunos e professores, que podem ser **adaptadas segundo o contexto, e necessidades dos mesmos**, porém para isso, esses aspectos devem ser considerados durante o desenvolvimento dessas interfaces educacionais (SHARPLES et al, 2009; BOTHA, 2010). Sobre os princípios de design abordados no projeto de plataformas *m-learning*s, Palalas e Anderson (2013) argumentam que estes abrangem devem características pedagógicas como **conteúdo trabalhado, procedimentos utilizados, contexto inserido e atores participantes**. Os autores destacam que o “princípio de design se refere a como projetar uma intervenção incluindo as características desejadas” (PALALAS; ANDERSON, 2013, p. 972).



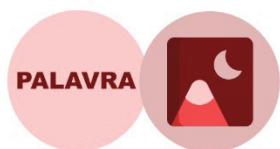
Essas interfaces não devem ter a tecnologia utilizada como seu foco de desenvolvimento. As tecnologias devem ser adaptadas para atender as necessidades dos estudantes, os quais não devem ser forçados a utilizar designada interface somente pelo seu “poder tecnológico” (SHARPLES et al, 2009; BOTHA, 2009). Mayer (2009) defende a importância de as **tecnologias complementarem as habilidades, e promoverem a cognição humana**. Dessa forma, o processo de design de interfaces educacionais deve compreender como a mente humana funciona, aumentando a qualidade e auxiliando o processo de aprendizagem, e impactando positivamente os resultados dos estudantes (MAYER, 2009; CAMPBELL; GEERTSEMA, 2017).

Sobre o uso dessas tecnologias, Campbell e Geertsema (2017) destacam que estas devem ser utilizadas como ferramentas para **melhorar a aprendizagem e atingir objetivos pedagógicos**, e não como “um meio para si mesma” para atingir objetivos tecnológicos. Da mesma forma, Norman (1993) frisa:

Hoje servimos à tecnologia. Precisamos reverter o ponto de vista centrado na máquina e transformá-lo em um ponto de vista centrado na pessoa: a tecnologia deve nos servir. (...) Deve complementar as habilidades humanas, ajudar aquelas atividades para as quais somos inadequados, e melhorar e ajudar a desenvolver aquelas para as quais somos idealmente adequados (NORMAN, 1993, p. Xi e 12).

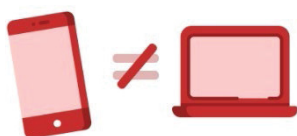
Dessa forma, o **design de interfaces instrucionais** deve partir de uma **abordagem centrada no aluno**, de forma a apoiar seus objetivos de aprendizagem, e objetivos pedagógicos (SHARPLES et al, 2009; BOTHA, 2010; PEDRO; BARBOSA; SANTOS, 2018).

Ao abordar princípios de design instrucional, Mayer e Anderson (1992) propõe o princípio de contiguidade que afirma que o uso de instruções multimídia, com **palavras e imagens**, deve ser apresentadas congruentemente, de forma contígua no mesmo tempo e espaço.



Mayer (2009) defende o **design de instruções multimídia**, que combina palavras (texto ou fala) e imagens (forma pictórica), argumentando que “as pessoas aprendem melhor com palavras e imagem do que apenas com palavras” (MAYER, 2009, p. 1). O autor aponta que essa aprendizagem multimídia é também denominada como **aprendizagem de código duplo**, por apresentar o material duas vezes, de forma **pictórica e verbal**, propiciando ao aluno o dobro de exposição ao conteúdo.

Também, durante o processo de design de materiais instrucionais, é importante considerar o **tipo de tecnologia** utilizada durante a interação. Pukšič, Jontes e Krašna (2015) destacam a necessidade de entender as **diferenças no design de interfaces de aplicativos móveis, e para desktop**. Os autores defendem que o aplicativo não deve ser uma versão reduzida do conteúdo trabalhado, devendo partir de um projeto exclusivo que **atenda o contexto de uso**, em movimento e possível multitarefa.



Ao comparar o estudo via dispositivos móveis e *desktops*, Kukulsha-Hulme e Shield (2008) citam que o uso dos smartphones satisfaz as necessidades de muitos estudantes ao fornecer um **acesso mais rápido e conveniente à memorização**, por conta de sua segmentação em *chunks*. Já Pukšič, Jontes e Krašna (2015) destacam a característica de **tela sensível ao**

toque, que permite uma interação direta através do toque do dedo, gerando uma baixa carga cognitiva ao não exigir que o usuário aprenda a utilizar uma ferramenta externa de comunicação, como o *mouse*.

Dentre outros métodos de design de interfaces *m-learning* e *MALL*, é possível considerar a **pesquisa em design educacional** de Palalas e Anderson (2013), que resultou em uma **intervenção educacional para MALL**, a qual os autores nomearam de *MELLES - Mobile-Enabled Language Learning Eco-System* (Ecossistema de aprendizagem de idiomas habilitado para dispositivos móveis).

No modelo *MELLES*, os autores apresentam que **cinco componentes-chave** estão inseridos e interligados no contexto de aprendizagem: o indivíduo (ou aprendiz), o idioma, os artefatos, a tecnologia, e outros atores existentes (PALALAS; ANDERSON, 2013). A partir desses componentes, são estabelecidas **seis perguntas** para auxiliar no desenvolvimento dos princípios de design, sendo quatro relacionadas ao contexto pedagógico, e duas relacionadas ao aspecto tecnológico:

Pedagógico

1. Procedimento pedagógico - Como?
2. Contexto - O que?
3. Contexto - Quando e onde?
4. Atores - Quem?

Tecnológico

5. Funcionalidade - Como?
6. Contexto tecnológico - Quando e onde?

Na sequência de sua pesquisa, Palalas e Anderson (2013) apresentam **10 características essenciais pedagógicas**, que formam a base para **os 8 princípios de design de MALL**:

10 Características pedagógicas essenciais

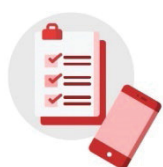
1. Garantir uma combinação equilibrada de tarefas individuais e colaborativas (trabalho em grupo).
2. Integrar artefatos linguísticos gerados pelo aluno (áudio, vídeo, fotos, imagens).
3. Incorporar tarefas comunicativas semelhantes a jogos da vida real.

4. Construir na facilitação de especialistas: feedback e coordenação.
5. Incluir mecanismo de feedback (imediatos e atrasados).
6. Concentrar em tarefas de escuta autênticas nas situações comunicativas dinâmicas do mundo real.
7. Projetar tarefas de áudio individuais com ritmo próprio para apoiar e alimentar / preparar os alunos para as tarefas de linguagem da vida real.
8. Integrar todas as quatro habilidades do idioma, mas concentrar nos resultados de escuta.
9. Incorporar recursos linguísticos (relacionados à tarefa): vocabulário relevante, dicionários, pronúncia, instruções e explicações claras para as tarefas, exemplos de uso da linguagem.
10. Apoiar o aprendizado fora da classe com instrução e prática em classe (uma mistura de contexto em classe e fora da classe);

Princípios de design de interfaces de *MALL*

1. Fornecer acesso de um ponto a todos os recursos (web móvel).
2. Permitir a troca de informações e artefatos, bem como a comunicação por meio do portal da web móvel.
3. Garantir escalabilidade, flexibilidade e adaptabilidade do sistema.
4. Construir um sistema de classificação escalonável (de artefato a estruturas de aprendizagem para todo o sistema).
5. Incorporar recursos de criação, gerenciamento e uso de artefatos multimídia (incluindo texto).
6. Criar suporte para várias plataformas e várias tecnologias.
7. Integrar suporte de tecnologia e tutoria / instrução.
8. Incluir recursos personalizados de rastreamento do progresso do usuário.

(PALALAS; ANDERSON, 2013, p. 985, 986).



Apesar dos modelos e recomendações de design instrucional levantadas, Sarab, Elbasir (2016, p. 372) argumenta que ainda “**não existe uma metodologia específica para o desenvolvimento de aplicativo M-learning**”. Os autores, no entanto, defendem a necessidade de **considerar instruções e restrições de design**, e recomenda as etapas de análise, projeto, desenvolvimento, implementação e avaliação para o processo de design de aplicativos educacionais.

Congruentemente, Traxler (2009), argumentando que **não existem requisitos definidos de avaliação de processos de *m-learning***, define os seguintes atributos:

- Rigoroso - as conclusões devem ser confiáveis e intransferíveis;
- Eficiente - em termos de custo, esforço, tempo, dentre outros recursos;
- Ético - em termos de padrões legais e normativos;
- Proporcional - a avaliação não deve ser mais pesada, onerosa ou demorada que a entrega e implementação da aprendizagem em si;
- Adequado - para as tecnologias de aprendizagem específicas, para os alunos, e para o processo de aprendizagem;
- Consistente - com a filosofia e os requisitos de ensino e aprendizagem dos participantes;
- Autêntico - ao acessar o que os usuários realmente pensam e sentem, sendo sensível às suas personalidades;
- Alinhado - ao meio e tecnologia de aprendizagem escolhidos;
- Consistente - durante o uso por diferentes grupos de alunos e tecnologias variadas.

Sobre a **avaliação de interfaces de *m-learning***, Sharples et al (2009, p. 241) define a etapa como uma atividade central do projeto, e destaca os objetivos gerais de “**avaliar a usabilidade, a eficácia educacional e o impacto geral**”, propondo **três níveis de avaliação**:

- **Nível Micro:** examina atividades individuais dos usuários, segundo suas experiências individuais;
- **Nível meso:** examina a aprendizagem como um todo, em seus valores educacionais e tecnológicos;
- **Nível macro:** examina o impacto geral de longo prazo, do uso das tecnologias nas práticas de ensino e aprendizagem estabelecidas.

Sharples et al (2009) também apresenta alguns **desafios adicionais para a avaliação de interfaces de *m-learning***, decorrentes da característica de mobilidade:

- Imprevisibilidade contexto de uso;
- Imprevisibilidade do processo de aprendizagem;

- Imprevisibilidade do modo de uso;
- Olhar além do efeito “uau” associado ao uso da tecnologia.

Considerando os aspectos e características elencados conforme o referencial teórico apresentado, foi realizada uma compilação de **recomendações de design de interfaces *m-learning***, as quais foram organizadas em 6 categorias: educação, carga cognitiva, *m-learning*, MALL, tecnologia e design. Essas categorias foram definidas a partir da análise das recomendações levantadas, a fim de agrupá-las conforme seus temas de afinidade.

Na tabela 10 abaixo é possível observar as recomendações compiladas em suas respectivas categorias:

	Autores	Recomendação
EDUCAÇÃO	- Sharples et al (2009) - Palalas e Anderson (2013)	Apoiar a colaboração para gerar a construção de um conhecimento comum e manter o equilíbrio entre tarefas individuais e colaborativas ;
	- Mayer (2009) - Hashim, Ahmad e Ahmad Rohiza (2010)	Utilizar Aprendizagem multimídia , reunindo formas pictóricas e verbais de forma redundante, evitando o uso de texto em excesso;
	- Mayer (2009)	Utilizar palavras faladas em conjunto de imagens , ao invés de somente palavras impressas;
	- Sharples, Taylor e Vavoula (2016)	Manter as ações adequadas aos objetivos da tarefa de aprendizagem ;
CARGA COGNITIVA	- Shneiderman (1998) - Kukulsha-Hume e Shield (2008) - Mayer (2009) - Karam (2015) - Puksic, Jontes, Krasna (2015)	Limitar a quantidade de informações na tela e apresentar o conteúdo de forma segmentada, em chunks para evitar a sobrecarga da memória de curto prazo;

	- Mayer (2009) - Hashim, Ahmad e Ahmad Rohiza (2010)	Manter coerência e relevância , não apresentando informações desnecessárias;
	- Mayer (2009)	Manter contiguidade temporal e espacial ;
	- Padovani e Napo (2016)	Exigir o mínimo de atenção possível , priorizando o reconhecimento e diferenciação, já que utilizar o <i>smartphone</i> costuma ser uma tarefa de atenção dividida;
M-LEARNING	- Sharples et al (2009) - Palalas e Anderson (2013)	Apoiar as transições dos estudantes segundo seus contextos de aprendizagem ;
	- Padovani e Napo (2016)	Permitir pausas, e retomadas de atividades , para tarefas que foram interrompidas;
	- Padovani e Napo (2016)	Desenvolver fluxos de navegação que permitam que o usuário interaja com apenas uma mão ;
	- Palalas e Anderson (2013)	Fornecer acesso de um ponto a todos os recursos (web e móvel) , e permitir a troca de informações e artefatos, bem como a comunicação por meio do portal da web móvel
MALL	- Sharples et al (2009)	Apoiar os estudantes a se autocompreenderem através de conversação e exploração ;
	- Palalas e Anderson (2013)	Projetar tarefas de áudio individuais com ritmo próprio para apoiar e alimentar / preparar os alunos para as tarefas de linguagem da vida real ;

	- Palalas e Anderson (2013)	Integrar todas as quatro habilidades do idioma , mas concentrar nos resultados de escuta;
	- Palalas e Anderson (2013)	Incorporar recursos linguísticos (relacionados à tarefa): vocabulário relevante, dicionários, pronúncia, instruções e explicações claras para as tarefas, exemplos de uso da linguagem;
TECNOLOGIA	- Mayer e Anderson (1992) - Sharples et al (2009)	Ser centrado nas necessidades dos estudantes , e não focar na tecnologia;
	- Shneiderman (1998) - Palalas e Anderson (2013) - Puksic, Jontes e Krasna 2015	Manter compatibilidade em diferentes dispositivos;
	- Sharples et al (2009) - Palalas e Anderson (2013) - Karam (2015)	Utilizar funções como comunicação por voz, anotações e fotos para facilitar a aprendizagem;
	- Mayer (2009)	Utilizar narração com vozes humanas e amigáveis , ao invés de vozes de máquinas;
	- Padovani e Napo (2016)	Utilizar feedback tátil ou sonoro , e não apenas visual, promovendo uma interação <i>eye-free</i> ;
	- Palalas e Anderson (2013)	Apresentar lembretes e notificações para incentivar e motivar os estudantes a concluírem suas atividades linguísticas;
	- Padovani e Napo (2016)	Permitir o uso da interface em orientação retrato e paisagem ;

DESIGN



- Shneiderman (1998)
- Mayer (2009)
- Sharples et al (2009)
- Palalas e Anderson (2013)
- Padovani e Napo (2016)
- Puksic, Jontes e Krasna (2015)

Fornecer **orientação, sinalização e feedback** de forma explícita;

- Shneiderman (1998)
- Padovani e Napo (2016)
- Puksic, Jontes e Krasna (2015)

Apresentar **mensagens de erro** de forma gentil, e permitir que o usuário possa, se possível, corrigir o erro;

- Padovani e Napo (2016)

Exigir **confirmação para operações graves**, para que o usuário não execute nenhuma ação sem querer;

- Padovani e Napo (2016)

Permitir que o **usuário desfaça ações** já realizadas;

- Padovani e Napo (2016)

Manter **distância entre elementos importantes** que possam gerar interações equivocadas;

- Palalas e Anderson (2013)
- Padovani e Napo (2016)

Destacar operações default, e incluir tutoriais e ajuda, para auxiliar usuários novatos;

- Karam (2015)

Maximizar o espaço de leitura utilizando a tela inteira do dispositivo;

- Hashim, Ahmad e Ahmad Rohiza (2010)
- Karam (2015)

Permitir escalabilidade, **evitando o uso de zoom e scroll** para não aumentar a carga cognitiva;

	- Mayer (2009) - Sharples et al (2009) - Padovani e Napo(2016)	Utilizar palavras comuns aos usuários , de forma breve e sucinta, evitando diálogos longos, e termos formal;
	- Padovani e Napo (2016)	Manter uma unidade visual dos elementos gráficos do aplicativo, como paleta de cores, tipografia e estilo de imagens, o tornando mais agradável;
	- Hashim, Ahmad e Ahmad Rohiza (2010) - Palalas e Anderson (2013) - Padovani e Napo (2016)	Permitir flexibilidade na interação , de modo que a mesma tarefa possa ser realizada de diferentes formas;
	- Shneiderman (1998) - Padovani e Napo (2015) - Puksic, Jontas e Krasna (2015)	Disponibilizar atalhos , e permitir sua criação, para promover uma interação mais ágil;
	- Padovani e Napo (2016)	Permitir personalização na estética da interface;
	- Hashim, Ahmad e Ahmad Rohiza (2010)	Construir o aplicativo de forma amigável e ergonômica , permitindo que os usuários os dominem em minutos;
	- Padovani e Napo (2016)	Utilizar metáforas de elementos do sistema com o mundo real;
	- Hashim, Ahmad e Ahmad Rohiza (2010) - Padovani e Napo (2016)	Manter consistência , definindo elementos semelhantes para ações semelhantes para uma navegação simples e clara;

TABELA 6 - RECOMENDAÇÕES DE DESIGN DE INTERFACES M-LEARNING. FONTE: A AUTORA (2022).

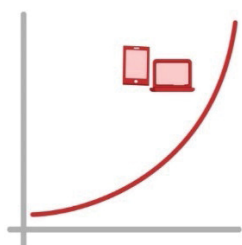
Juntamente com as características apresentadas nas recomendações acima, é importante considerar a **atenção e foco do estudante** durante o processo de aprendizagem. Sharples (2013) destaca a importância das tecnologias móveis utilizadas no *m-learning* serem discretas e robustas, a fim de aprimorar o aprendizado, e **não distrair o estudante**.

A atenção pode então ser definida como uma questão fundamental do processo de *m-learning*, já que **contexto de mobilidade** do estudante exige que do mesmo uma **mudança de foco** entre o mundo que o rodeia, e a interação no dispositivo móvel (SHAPLES et al, 2009; PEDRO; BARBOSA; SANTOS, 2018).

Dessa forma, o processo de **design instrucional** de interfaces de *m-learning* deve considerar a **carga cognitiva** aplicada, não somente nas interações com a aplicação móvel, mas também com o ambiente externo do estudante. Ao interagir com seu dispositivo móvel, e ao mesmo tempo repartir sua atenção com aspectos externos, o estudante pode estar inserido em um **contexto de multitarefa**.



3.2. MULTITAREFA



Com o **crescimento do uso de tecnologias digitais**, as pessoas se envolvem em diferentes atividades simultaneamente, recebendo cada vez mais estímulos. O uso crescente de ferramentas de comunicação digitais promove um crescimento exponencial da quantidade de informação disponível que as pessoas devem processar (BAILER; TOMITCH, 2016).

Esse grande volume informacional exige cada vez mais que os indivíduos se atentem a diferentes informações de forma simultânea, exigindo que os mesmos desempenhem mais de uma tarefa ao mesmo tempo, assim atuando em multitarefas (BAILER; TOMITCH, 2016). Bailer e Tomitch (2016, p. 411) destacam que “**a vida moderna exige que os indivíduos sejam multitarefa** (...) ser multitarefa é uma necessidade onipresente na vida moderna”.

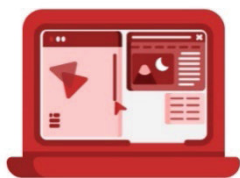


A multitarefa é definida pela *American Psychological Association* (2006, s.p.) como “quando alguém tenta **realizar duas tarefas simultaneamente**, passar de uma tarefa para outra, ou realizar duas ou mais tarefas em rápida sucessão”.

Outro termo utilizado é “troca de tarefas”, o qual Terry, Mishra e Roseth (2016, p. 242) definem como “o comportamento de **alternar rapidamente entre tarefas separadas**, atendendo a cada uma de forma independente, muitas vezes por um curto período de tempo”. Os termos “**multitarefa concorrente**” e “**multitarefa sequencial**” também foram levantados, tendo sido descrito por Deng (2019) respectivamente como realizar mais de uma tarefa por vez, e mudar de uma tarefa para outra.

Considerando o consumo de dois ou mais conteúdos facilitados com uma ou mais tecnologias, Ophir, Nass e Wagner (2009) apresentam a ação de **multitarefa de mídia**, a qual se torna cada vez mais comum com o crescimento de ambientes de mídias mais saturados, que exigem o consumo de mais de um item ao mesmo tempo.

Apesar das diferenças terminológicas, os autores apontam que a troca de tarefas, multitarefa concorrente e sequencial, e multitarefa de mídia possuem efeitos semelhantes à multitarefa (OPHIR; NASS; WAGNER, 2009; TERRY; MISHRA; ROSETH, 2016; DENG, 2019). Dessa forma, nesta pesquisa será utilizado o termo “**multitarefa**”.



O termo **multitarefa veio da ciência da computação**, onde caracterizava a capacidade de processamento do computador em “aparentemente” realizar duas tarefas diferentes ao mesmo tempo (KIRSHNER; BRUYCKERE, 2016). Os autores Kirshner e Bruyckere (2016) citam que a ação de real multitarefa em um computador exige que o mesmo possua vários núcleos, de forma a processar cada tarefa em um núcleo diferente. Caso contrário, o computador não tem capacidade de realizar duas coisas ao mesmo tempo, estaria apenas realizando uma ação por vez, enquanto **troca entre as tarefas múltiplas vezes** por segundo (KIRSHNER; BRUYCKERE, 2016).

O mesmo ocorre com as pessoas. O cérebro humano não dá conta de processar mais de um fluxo informacional por vez, exigindo então que ocorra uma **constante troca entre tarefas** para que as múltiplas ações sejam realizadas (BAILER; TOMITCH, 2016). Essa troca, no entanto, exige que os indivíduos **dividam sua atenção**, já que “cada uma das tarefas compete com todas as outras por número limitado de recursos cognitivos disponíveis, a execução de uma das tarefas

interfere nas demais” (KIRSHNER; BRUYCKERE, 2016, p. 138). Palalas (2018) destaca que:

O que pode parecer uma multitarefa é, na verdade, **uma alternância de tarefas com grande rapidez, o que sobrecarrega nosso cérebro** e torna difícil completar adequadamente qualquer tarefa. O cérebro precisa de tempo para voltar à tarefa suspensa e voltar a se concentrar nela. Em suma, a multitarefa é ineficaz, pois a qualidade da conscientização alocada para cada tarefa é reduzida (PALALAS, 2018, p. 7).

Bailer e Tomitch (2016) citam que mesmo que a execução de múltiplas tarefas ao mesmo tempo exige mais processamento do que o cérebro humano possa dar conta, as pessoas ainda assim **acreditam que estão melhor utilizando seu tempo** ao realizar multitarefas, em diferentes contextos.

Além das pessoas se sentirem mais produtivas ao realizar mais de uma tarefa ao mesmo tempo, estas também se sentem **cobradas a interagir com os diversos estímulos tecnológicos** que as rodeiam, exigindo seus “cérebros a se adaptar aos novos requisitos da vida nessa sociedade. Para o melhor ou para o pior, **as habilidades multitarefas são exigidas nesse mundo de alta tecnologia**” (BAILER; TOMITCH, 2016, p. 421).

A **onipresença de fluxo de informações** através de tecnologias atuais, e a **saturação da mídia** potencializam um dramático aumento do comportamento multitarefa o qual não era tão frequente algumas décadas atrás (WANG; TCHERNEV, 2012; JUST; BUCHWEITZ, 2014). Just e Buchweitz (2014) citam que antigamente a multitarefa em ambientes tecnológicos era uma habilidade desenvolvida por profissionais que trabalhavam com *displays* eletrônicos, como operadores de radar, no entanto hoje em ambientes de trabalho, e até mesmo dentro de casa, os indivíduos são exigidos de realizar mais de uma tarefa simultaneamente. “Múltiplos eventos no ambiente natural e social muitas vezes coocorrem e precisam ser tratados imediata e simultaneamente. Por exemplo, os pais muitas vezes precisam cuidar de um ou mais filhos enquanto realizam simultaneamente outras tarefas domésticas” (JUST; BUCHWEITZ, 2014, p. 1).

O conjunto de fatores das **exigências do contexto atual de trabalho**, da **necessidade de atenção em diversos fluxos informacionais e comunicacionais**, e da **constante interação com tecnologias digitais** potencializam assim o aumento da multitarefa (WANG; TCHERNEV, 2012; JUST; BUCHWEITZ, 2014). A respeito das tecnologias atuais, Wood et al (2012) inclusive destacam que a

multitarefa foi potencializada pelo desenvolvimento de dispositivos móveis, defendendo que a multitarefa não é um fenômeno novo, porém a quantidade e a possibilidade de praticar diferentes atividades através de tecnologias digitais e móveis é novidade.



Apesar do aumento atual da realização de multitarefas, é importante considerar que o **cérebro possui capacidades cognitivas limitadas**, sendo capaz de processar apenas um certo volume de informações ao mesmo tempo (JUST; BUCHWEITZ, 2014). Bailer e Tomitch (2016) argumentam que, biologicamente falando, o cérebro humano não passou por grandes mudanças ao longo dos últimos mil anos, porém suas **capacidades cognitivas se mantêm expandindo** como possível resultado da plasticidade cerebral.

No entanto, mesmo considerando essa possível expansão cognitiva, as mudanças de processamento cerebral não foram suficientes para permitir que as pessoas não se sobrecarreguem ao realizar mais de uma tarefa ao mesmo tempo. Ophir, Nass e Wagner (2009) inclusive argumentam que **pessoas que fazem multitarefas com muita frequência** (*heavy multitaskers*) são **mais propensas a se distrair por estímulos irrelevantes**, e surpreendentemente menos eficiente em realizar troca de tarefas, quando comparadas a pessoas que fazem multitarefas com pouca frequência (*light multitaskers*).

Ao realizar mais de uma tarefa ao mesmo tempo o resultado é normalmente **inferior em pelo menos em uma das tarefas**, já que cada uma delas exige que **processos cognitivos complexos ocorram de forma simultânea**, precisando compartilhar de uma mesma capacidade de processamento cerebral, a qual **possui recursos limitados** (JUST; BUCHWEITZ, 2014). Dessa forma, ao abordar questões de multitarefa é importante considerar os efeitos cognitivos que essas ações simultâneas causam nos indivíduos.



3.2.1. Efeitos cognitivos da multitarefa

Ao realizar multitarefas, os indivíduos possuem **limites para processar as informações** por conta do **grande volume de estímulos** e da **atenção que fica dividida** ao alternar rapidamente entre as tarefas executadas (POSNER, 1982;

ARCE; PEGUEROS, 2017). Posner (1982) defende que as pessoas podem processar apenas um estímulo por vez, no entanto ele também aponta que o uso diário e concomitante de variadas tecnologias exige uma maior atenção dos usuários.



A **atenção** é um aspecto importante para se entender ao abordar a multitarefa. Posner (1990) a classifica em **três categorias**: a primeira reconhecendo a importância do **estado de alerta** durante a execução da tarefa; a segunda aborda a **seletividade entre estímulos**, no que se diz ao seu nível de destaque; e a terceira destaca o **processamento limitado** ao receber estímulos concorrentes. Posner (1990) também difere dois tipos de tarefas atencionais, citando a **atenção dividida** (também conhecida como tarefa dupla - *dual tasking*), onde mais de um estímulo é processado ao mesmo tempo, e a **troca de atenção rápida**, onde apenas um estímulo é processado de cada vez, porém estes são alternados rapidamente.

Partindo da literatura cognitiva, utilizar a atenção dessa forma **afeta o desempenho das atividades** realizadas, as sujeitando à lentidão e erro, por conta das capacidades de atenção limitadas que podem levar o cérebro humano a falhar ao coletar ou selecionar as informações necessárias para tarefa (BOWMAN et al, 2010; WOOD et al, 2012; CHEN; YAN, 2016).

Ao abordar a **atenção**, Coens, Reynoet e Clarebout (2011) apresentam dois modelos de atenção: modelos estruturais e de capacidade. Partindo do **modelo estrutural**, a realização de multitarefas se limita por questões estruturais do sistema de processamento cerebral de informações, o qual é serial, e não tem capacidade de administrar mais de uma tarefa ao mesmo tempo. Já partindo do **modelo de capacidade**, a multitarefa é restringida por exceder a capacidade e os recursos cerebrais disponíveis, os quais são finitos (COENS; REYNOET; CLAREBOUT, 2011).



A realização de multitarefas exige um consumo maior de **recursos mentais disponíveis**, já que ao tentar coexecutar mais de uma ação ao mesmo tempo, a atividade cerebral envolvida é ainda maior do que a soma dos recursos neuro cognitivos necessários para as duas tarefas subsequentes (JUST; BUCHWEITZ, 2014). Isso ocorre porque ambas as atividades **competem por um mesmo recurso**

de processamento cognitivo central, que não pode simplesmente ser dividido (BAILER; TOMITCH, 2016). Durante o comportamento multitarefa:

O cérebro alterna entre dois pensamentos diferentes (contexto) dando a ilusão de que um está processando simultaneamente os dois pensamentos ao mesmo tempo. Sempre que o cérebro muda de uma tarefa para outra, ele salva o estado atual da tarefa anterior para que possa voltar a ela mais tarde. Portanto, a **alternância de contexto entre as tarefas custa mais tempo** porque as informações estão sendo processadas em uma taxa muito mais lenta. No entanto, as condições de tarefa dupla não reduzem a precisão, **mas reduzem a quantidade de aprendizado** declarativo sobre uma tarefa, o que reduz a capacidade do cérebro de recuperar informações. (...) Quando a informação é processada sem pensar, ela fica congelada da maneira como foi originalmente recebida (ELLIS; DANIELS; JAUREGUI, 2010, p. 2).

Bailer e Tomitch (2016) argumentam que essa competição pelos mesmos recursos neuronais disponíveis resulta em um **desempenho inferior**, ou maior tempo de execução, em pelo menos uma das tarefas realizadas. Congruentemente Whitenton (2013) cita que ao exceder a capacidade de processamento cerebral, os indivíduos podem **perder informações**, e demorar mais para compreendê-las, por conta da sobrecarga cognitiva aplicada. Ao transitar na execução de mais de uma ação, o **tempo de reação** necessário para responder aos estímulos da tarefa acaba aumentando, reação a qual Alexopoulou, Batsou e Drigas (2020) apresentam como “**custo de troca de tarefa**”.

A multitarefa e alternância de tarefas pode ocorrer de **forma voluntária**, a partir de uma decisão do indivíduo de interromper sua tarefa principal, ou de **forma involuntária**, por conta de **interrupções externas**, as quais Patterson (2017) aponta serem muitas vezes desencadeadas pelo uso de tecnologias digitais. Draxler, Schneegass e Niforatos (2019) exemplificam uma interrupção de tarefa ao citar o *m-learning*, apontando o efeito disruptivo de exigir a atenção do usuário na realização de atividades secundárias ao aprendizado.

Apesar do destaque dado ao uso de tecnologias digitais ao abordar aspectos de interrupção e distração, Wood et al (2012) argumentam que **qualquer distração afeta o desempenho** da tarefa primária, seja ela **suportada ou não pelo uso de tecnologias**.

Apesar das multitarefas gerarem desempenhos mais baixos na execução de tarefas, e serem consideradas fontes de interrupções e distrações, a mesma está se tornando cada vez **mais frequente com o uso das tecnologias digitais** atuais. Wang e Tchernev (2012, p. 2) questionam o porquê desse fato, “se a multitarefa está prejudicando nosso desempenho no trabalho, deteriorando nossas funções cognitivas e até mesmo ameaçando nossa segurança, **por que fazemos multitarefas cada vez mais?**”.



Para esse questionamento, os autores apresentam duas questões, a de que a **multitarefa supre necessidades emocionais, e necessidades de hábito**.

Eles argumentam que apesar do comprometimento das necessidades cognitivas, a execução de multitarefas gera **gratificações ao indivíduo**, o tornando entretido e relaxado, e suprimindo suas necessidades emocionais. Esta gratificação, no entanto, depende segundo questões específicas ao indivíduo, já que “a multitarefa aumenta a gratificação emocional quando as necessidades emocionais são baixas, mas diminui a gratificação emocional se as necessidades são altas” (WANG; TCHERNEV, 2012, p. 18).

Assim como Wang e Tchernev (2012) apresentam a multitarefa como algo **emocionalmente satisfatório, mas cognitivamente improdutivo**, Palalas (2018) a classifica como um comportamento **emocionalmente gratificante**, já que o cérebro humano possui o impulso de se conectar e receber novas informações. Congruentemente, Deng (2019) parte da teoria de que forças internas são mais impactantes para o **comportamento multitarefa**, do que fatores externos ao indivíduo, defendendo que a atitude de realizar diferentes ações ao mesmo tempo parte de uma necessidade do mesmo, gerando uma **ação habitual, e até mesmo impulsiva**. O autor exemplifica tal teoria ao citar como a multitarefa pode ser realizada para **atender necessidades emocionais**, servindo como forma de relaxamento, entretenimento e alívio de pressão para emoções negativas, como **frustração e estresse** (DENG, 2019).

Dessa forma, apesar da habilidade multitarefa ser considerada um desafio científico (JUST; BUCHWEITZ, 2014), os indivíduos continuam agindo dessa forma, possivelmente por conta da **satisfação produzida** (WANG, TCHERNEV, 2012). No entanto, nem todos os **tipos de tarefas** são satisfatórios ou eficazes quando realizadas em conjunto com outras ações.

A melhor realização de multitarefas pode estar relacionada ao **tipo de atividade** realizada, e sua possível **sincronização**. Bailer e Tomitch (2016) argumentam que a situação multitarefa não diz somente ao processamento cognitivo em uma infraestrutura comum, mas também a eficiência e **sincronização neural**, enquanto Just e Buchweitz (2014) defendem que multitarefas podem ser realizadas de forma mais eficiente durante uma boa **sincronização e coordenação** entre os recursos neurais relacionados.

Mesmo considerando a possível sincronização de tarefas, é necessário considerar os **tipos de tarefas** realizadas. Bowman et al (2010, p. 928) defendem que “quando as tarefas concorrentes são envolventes, atividades de requisitos ou semelhantes à atividade alvo, é mais **difícil concentrar a atenção**”. Os autores também citam estudos onde o desempenho de usuários de telefones celular é prejudicado durante a execução de segundas tarefas, ou troca de tarefas, “presumivelmente, se alguém está alternando entre escrever um artigo de história e escrever mensagens instantâneas, pode ser caro em termos de quantidade de tempo dedicado à tarefa alvo” (BOWMAN et al, 2010, p. 928).

Considerando o **tipo de tarefas realizadas**, Chen e Yan (2016) argumentam que quanto mais semelhantes forem as ações concomitantemente realizadas, mais prejudicado será o desempenho das mesmas. Os autores dão um exemplo de **interferência geral**, de tomar anotações durante uma aula (considerada uma tarefa verbal) e conjuntamente enviar mensagens de texto (também considerada uma atividade verbal). Dessa forma, o **processamento cognitivo** utilizado para realização de ambas as tarefas seria o mesmo, já que ambas se caracterizam como **atividades verbais**. No entanto, os autores também citam que o desempenho pode não ser significativamente influenciado caso as tarefas não sejam relacionadas entre si, como em uma **interferência específica**, exemplificando novamente com a atividade de tomar notas durante uma aula (tarefa verbal), porém reunindo com a ação de visualizar uma imagem recebida em uma mensagem de texto (considerada uma tarefa visual). Dessa vez, o esforço cognitivo possivelmente não seria tão sobrecarregado, já que se tratam de **tipos de tarefa diferentes**, verbal e visual (CHEN; YAN, 2016).



Além do tipo de tarefa realizada, também é importante considerar o **objetivo da realização da segunda tarefa**, se a mesma é **produtiva ou distrativa para a atividade primária**. Deng (2019) apresenta a multitarefa produtiva, ou multitarefa “na tarefa” (*on-task multitask*),

como a realização de ações com objetivo comum, onde a atividade secundária adicionada, seria complementar a atividade primária realizada. Já a multitarefa distrativa, ou “fora da tarefa” (*off-task multitask*) fugiria do foco da tarefa primária, distraindo o indivíduo para fora do contexto inicial (DENG, 2019).

Considerando a **multitarefa produtiva**, Terry, Mishra e Roseth (2016, p. 242) defendem que a multitarefa é em muitos momentos necessária, sendo um **“fenômeno indiscutível na educação e na vida”**. Entretanto, os autores destacam que para a multitarefa ser eficiente, ela deve ser bem gerenciada, monitorada e regulada. Bailer e Tomitch (2016) também argumentam que a habilidade multitarefa é muitas vezes necessária na vida real, e complementam realçando que a **prática da habilidade** é uma das formas mais óbvias de aliviar a sobrecarga da multitarefa.

Praticar uma atividade específica, pode gerar a **automatização** da mesma, fazendo com esta seja realizada com maior precisão e fluidez, e exigindo pouca ou nenhuma atenção aplicada (SWELLER; VAN MERRIENBOER; PAAS, 1998; BAILER; TOMITCH, 2016). “Uma habilidade ou comportamento se torna **automático** quanto existe uma transição de um comportamento direcionado ao objetivo controlado por um sistema executivo frontoparietal para um estado no qual o controle estratégico frontal desaparece (...)” (JUST; BUCHWITZ, 2014, p. 9).

Durante a realização de multitarefas, caso uma das atividades executadas seja um processo automático ao indivíduo, a segunda tarefa pode ser aprendida “com **eficiência máxima** porque a **capacidade máxima da memória de trabalho está disponível**. Sem automação, uma tarefa encontrada anteriormente pode ser concluída, mas o desempenho provavelmente será lento e desajeitado” (SWELLER; VAN MERRIENBOER; PAAS, 1998, p. 258).

Bowman (2010) no entanto defende que, embora a automatização de atividades auxilie a não sobrecarregar a arquitetura cognitiva, a prática **não é suficiente** para promover a realização eficaz de multitarefas. O autor relata que quando as pessoas precisam realizar mais de uma ação ao mesmo tempo, o

resultado será de um **tempo de reação** inevitavelmente mais lento, efeito o qual é conhecido como **período psicológico refratário** (BOWMAN, 2010).

Além da automatização, outro aspecto que também facilita a realização de multitarefas é a **flexibilidade cognitiva**. Alexopoulou, Batsou e Drigas (2020) apresentam a definição desta como a capacidade humana de gerar e formular processos cognitivos segundo as necessidades demandadas pelas condições do ambiente, e o contexto inserido. Os autores inclusive destacam a necessidade dessa habilidade para a **educação atual**, já que a multitarefa ocorre inclusive durante processos de aprendizagem, por conta do uso de tecnologias digitais, e hipertextos em materiais educacionais.

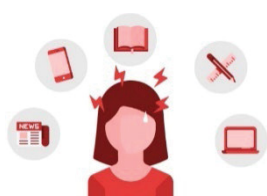


3.2.2. Multitarefa durante a aprendizagem

Ao buscar compreender como o comportamento multitarefa interfere na aprendizagem, é preciso entender **como os indivíduos aprendem**. Arce e Pegueros (2017) apresentam a aprendizagem como um processo onde **dados e informações** são adquiridos a partir de uma **compreensão teórica**, e **habilidades** são absorvidas a partir da **prática e interação com o ambiente**. Os autores inclusive organizam as **habilidades humanas em primárias** (habilidades perceptivas, motoras, verbais, cognitivas e procedimentais) e **secundárias** (integração de competências primárias, como ler, escrever e fazer cálculos numéricos). Essas informações e habilidade são assimiladas e **reorganizadas nas estruturas cognitivas** do indivíduo.

Além do entendimento de como os indivíduos aprendem, é necessário considerar o **crescimento do uso de tecnologias digitais** durante o processo de aprendizagem. Ellis, Daniels e Jauregui (2010) e Palalas (2018) defendem que essa expansão tecnológica criou uma **geração de alunos multitarefa**, os quais acreditam que seu tempo é gasto de forma mais eficaz ao realizar mais de uma tarefa ao mesmo tempo. No entanto, os autores sugerem que alunos multitarefa precisam de **mais tempo para atingir o mesmo desempenho** que teriam em tarefas acadêmicas fora do contexto multitarefa, já que esta reduz a capacidade cerebral de captar informações.

Terry, Mishra e Roseth (2016) destacam que dispositivos tecnológicos digitais como *smartphones* estão cada vez mais **onipresentes na vida moderna**, o que propicia fortemente a **multitarefa habilitada por tecnologias**, inclusive em ambientes educacionais. Os autores inclusive argumentam sobre como a multitarefa se tornou ainda mais criticada em ambientes educacionais, por conta da **constante conexão digital portátil**, que gera resultados negativos como distração e baixa produtividade (TERRY; MISHRA; ROSETH, 2016). Essa conexão ininterrupta pode inclusive ser resultado de uma pressão dos estudantes em permanecerem **sempre “ligados”, engajando e interagindo**, sendo “forçados a realizar várias tarefas em um ambiente de trabalho frenético” (WANG; TCHERNEV, 2012, p. 2; TERRY; MISHRA; ROSETH, 2016).



Palalas (2019, p. 111) aborda essa pressão em estar sempre conectado argumentando que “não apenas nossa **atenção foi sobrecarregada**, mas também se tornou uma **mercadoria no mundo da economia da atenção** em que vivemos e aprendemos”. A autora também comenta sobre como essa interação constante prejudica a **saúde mental** e esgota cognitivamente, gerando **sobrecargas informacionais** aos professores e alunos, que precisam processar grandes volumes de conteúdo digital intensivo (PALALAS, 2019).

Com o passar dos anos, a **quantidade de dados** pela qual os usuários da *Internet* são expostos tem **aumentado progressivamente**, e a natureza onipresente dos *smartphones* tem exigido ainda mais desses indivíduos, já que esses comportamentos se somam formando uma “sociedade de pessoas **cercadas de informações digitais** em tempo real que estão constantemente exigindo sua atenção. Um subproduto necessário do ritmo acelerado de nossas vidas é a capacidade de filtrar dados a fim de **gerenciar nossa atenção (...)**” (JUNCO; COTTEN, 2012, p. 505). Por conta dessa conexão constante, a habilidade de gerenciar a atenção, e **autorregular hábitos onipresentes de aprendizagem** se tornam características essenciais para os estudantes móveis da era digital (PALALAS, 2018).

Juntamente com o maior tempo necessário para realização de atividades, é necessário considerar que as multitarefas com tecnologias digitais também podem estar interferindo na **absorção dos conteúdos educacionais** ao gerar uma **percepção superficial do entendimento** aos estudantes. Arce e Pegueros (2017)

ressaltam que ao utilizar aplicativos móveis para buscar informações, os estudantes possuem **maior fixação do padrão de busca** realizado (habilidade procedimental) do que do resultado atingido (habilidade cognitiva), defendendo assim que o **cérebro humano se adapta ao uso de tecnologias digitais**, delegando a elas o esforço de lembrar.

Enquanto a aprendizagem onipresente pode depender de informações fragmentadas e tarefas de aprendizagem espalhadas por vários episódios e atividades, ocasionalmente o aluno precisa se concentrar em uma tarefa por um período mais longo de tempo. Em muitos casos, as informações que poderiam ser fornecidas em pedaços menores, eventualmente, precisam ser sintetizadas e refletidas criticamente para que o novo conhecimento seja efetivamente construído (PALALAS, 2018, p. 10).

Apesar das diversas possibilidades positivas de uso de tecnologias digitais na educação, elas ainda podem prejudicar o aprendizado, ao **distrair os estudantes** com seu nível de **disponibilidade e facilidade de uso**, principalmente no que se diz às tecnologias móveis (WOOD et al, 2012).

O uso de tecnologias digitais na educação, apesar de suas diversas possibilidades positivas de aplicação, ainda é bastante considerado como **gatilho de comportamentos multitarefa e fonte de distração**. Essa visão se destaca principalmente pelo alto nível de **disponibilidade e facilidade de uso dos dispositivos digitais**, que gera um ambiente de mídia cada vez mais saturado (OPHIR; NASS; WAGNER, 2009; WOOD et al, 2012; DRAXLER; SCHNEEGASS; NIFORATOS, 2019).

A distração ocorre quando o indivíduo tem sua **atenção desviada**, sendo a atenção um elemento primordial para processamento de informações, como parte do processo do **controle cognitivo**. “Manipular a atenção para **bloquear qualquer tipo de distração**, como checar *smartphones* para notificações de mídia social, é considerada uma parte importante do controle cognitivo humano” (AL-FURAIH; AL-AWIPI, 2019, p. 4). A decisão de tomada de atenção gera no mesmo um esforço cognitivo ao indivíduo.

Esse esforço mental necessário para a compreensão de novas informações e controle das ações com base nos objetivos do indivíduo, é denominado como **carga cognitiva**, a qual Whitenton (2013) e Palalas (2018) defendem ser um aspecto de grande importância a ser considerado por **designers informacionais e educacionais**. Whitenton (2013) destaca que como não é possível eliminar

completamente a carga cognitiva, os designers devem minimizar o máximo possível cargas irrelevantes, para que o uso da interface ou produto projetado não consuma **recursos mentais desnecessários para a execução da tarefa**.

Palalas (2018) **relaciona a sobrecarga cognitiva com a realização de tarefas durante o *m-learning***, argumentando que o estudante móvel pode sofrer com interferências causadas por **fatores externos**, que acabam por produzir cargas cognitivas extras, inserindo o aluno em um **contexto multitarefa**, onde o mesmo precisa dividir sua atenção com várias fontes de informação. A autora também comenta sobre outras influências como a distração, a divagação mental, a dependência de dispositivos móveis e a própria multitarefa, que trazem **características negativas** ao processo de *m-learning* (PALALAS, 2018).

A realização de multitarefas durante o *m-learning* pode **prejudicar fortemente o processo de aprendizagem**, principalmente ao envolver atividades fora da tarefa inicial, já que esse comportamento aumenta a carga cognitiva. Segundo a teoria da carga cognitiva (SWELLER; VAN MERRIENBOER; PAAS, 1998) quando estudantes se envolvem em **atividades não relacionadas aos objetivos da tarefa instrucional** realizada, a aprendizagem é menos eficaz (WOOD et al, 2012).

Sweller, Van Merrienboer e Paas (1998) propuseram a **teoria da carga cognitiva** com o objetivo de auxiliar na apresentação de informações educacionais, pressupondo que o cérebro humano possui capacidades limitadas para a memória de trabalho e definindo **três tipos de carga**: intrínseca, pertinente e estranha. Durante o processo de aprendizagem, o estudante deve receber cargas intrínsecas e pertinentes ao conteúdo trabalhado para facilitar o aprendizado. No entanto, cargas externas ou estranhas que prejudicam a aprendizagem também podem ocorrer, principalmente para estudantes móveis (SWELLER; VAN MERRIENBOER; PAAS, 1998; WOOD et al, 2012).



Mayer e Moreno (2003) também abordam a carga cognitiva e a sobrecarga de informações em sua **teoria cognitiva de aprendizagem múltipla**, a qual fornece ótima estrutura para entender como e por que a multitarefa afeta a aprendizagem. Essa teoria se baseia no **canal duplo** (*dual coding*) de processamento, ao defender que, ao estarem inseridos em contexto multimídia, os estudantes são expostos a **palavras e imagens**, as quais são processadas pelos **canais visuais e pictóricos**.

A **aprendizagem significativa** ocorre quando as informações em ambos canais são processadas, no entanto cada canal possui uma capacidade limitada de processamento, fazendo com que esse processo possa sobrecarregar o estudante (MAYER; MORENO 2003; JUNCO; COTTEN, 2012; CHEN; YAN, 2016).

A **sobrecarga cognitiva** ocorre quando as demandas de processamento exigidas durante a aprendizagem excedem o limite cognitivo do estudante. Mayer e Moreno (2003) distinguiram que essas informações podem ser processadas em **três tipos de demandas cognitivas**:

- Processamento essencial: seleciona, organiza e integra as palavras e imagens absorvidas;
- Processamento acidental: processos acessórios não necessários para compreensão das informações;
- Retenção representacional: permite a retenção das informações na memória de trabalho (por tempo limitado).

É possível relacionar a teoria cognitiva da aprendizagem multimídia com o *m-learning*, já que os autores argumentam que a **multitarefa em dispositivos móveis** pode afetar negativamente a aprendizagem. Isso ocorre porque a tarefa de interagir com a tecnologia móvel já ocupa a capacidade limitada dos canais de processamento dos estudantes, não havendo **carga cognitiva o suficiente para processar uma aprendizagem significativa** (MAYER; MORENO, 2003; CHEN; YAN, 2016).

A fim de minimizar a sobrecarga cognitiva produzida é possível partir de alguns **princípios do design instrucional**. Partindo de teorias como de Mayer (2009), e de Mayer e Moreno (2003), Karam (2015) mapeou os seguintes princípios em sua tese sobre os formatos de conteúdos educacionais em dispositivos móveis:

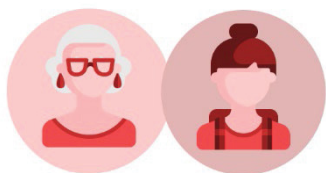
- Eliminar conteúdos estranhos ou acessórios, para reduzir a carga cognitiva;
- Manter coerência, entre os materiais visuais e auditivos;
- Manter contiguidade espacial e temporal, para evitar atenção dividida;
- Segmentar conteúdos em partes menores (*meaningful chunks*);
- Inserir sinalizações, principalmente em conteúdos segmentados;
- Durante o *m-learning*, utilizar o dispositivo móvel como foco da aprendizagem, e não como uma ferramenta suplementar;

- Dar controle ao aluno do ritmo de sua aprendizagem, permitindo pausas e retornos.

Como se pôde ver nos princípios compilados acima, o **volume de carga cognitiva** aplicada na tarefa de aprendizagem é um aspecto de grande destaque. Sweller, Van Merriënboer e Paas (1998) e Alexopoulou, Batsou e Drigas (2020) defendem que projetos instrucionais devem ser analisados segundo esse aspecto, já que a **memória de trabalho possui limitações**.

A **memória de trabalho** é direcionada para processar, manter e recuperar informações, porém sua capacidade de processamento é limitada, podendo lidar com apenas cerca de **sete elementos informacionais** por vez. Dessa forma, materiais que possuam muitos elementos de interação se tornam difíceis de entender, enquanto materiais mais leves com menos elementos são armazenados mais facilmente na memória de trabalho, sendo, portanto, mais fáceis de entender (SWELLER; VAN MERRIENBOER; PAAS, 1998).

Apesar das limitações cognitivas apresentadas, “muitas vezes, os usuários de sites de redes sociais são **obrigados a fazer uso simultâneo de várias tecnologias digitais**, principalmente telefones celulares, nos quais são chamados a realizar várias tarefas, dividindo sua atenção entre diferentes tarefas” (ALEXOPOULOU; BATSOU; DRIGAS, 2020, p. 151). Durante esse comportamento multitarefa, a **memória de trabalho precisa atualizar as informações** recebidas, apresentando as necessárias para execução das tarefas, e inibindo as desnecessárias. Essas habilidades de seleção de atenção, e tempo de reação mais rápidos são características cada vez mais necessárias para a interação com tecnologias digitais, principalmente para usuários inseridos em contextos multitarefa (ALEXOPOULOU; BATSOU; DRIGAS, 2020).



Ophir, Nass e Wagner (2009), Bowman et al (2010) e Patterson (2017) destacam que o comportamento multitarefa se destaca especialmente entre o **público mais jovem**, por conta do grande fluxo de mídias e conteúdos por eles transmitidos. Poláková e Klímová (2019) citam que a forma como os indivíduos são criados e educados interfere em seus estilos de aprendizagem, o que difere as **percepções de aprendizado entre gerações**, como pode ser observado na tabela 11, nas páginas seguintes:

Tradicionais (1925 - 1945)

- foram criados em tempos de guerra e conquista, portanto, aprenderam a valorizar a austeridade;
 - sistema educacional centrado no professor;
 - preferem palestras com instrutores e levantam a mão para pedir permissão para falar;
 - gostam de aulas estruturada e previsíveis, e não gostam de ser surpreendidos.
-

Babyboomers (1946 - 1964)

- *workaholics*, trabalham duro, se pressionam e trabalham horas extremamente longas;
 - preferem ambientes de sala de aula democráticos e gostam de trabalhar coletivamente, pois têm um espírito de cooperação;
 - gostam de interagir com outras pessoas e do trabalho cara a cara, mas preferem experimentar novas habilidades de forma independente.
-

Geração X (1965 - 1980)

- trabalham duro e desejam ter liberdade para tomar suas próprias decisões;
 - razoavelmente experiente em tecnologia, quer respostas, prefere a abertura, assume responsabilidades e se sente confortável com a autoridade;
 - vê a aprendizagem como uma atividade independente e autodirigida;
 - atividades divertidas e relevantes e ajudá-los a compreender o que isso significa para eles, porque são “movidos pela realidade”;
 - instruções claras devem ser fornecidas e os treinadores devem ir direto ao ponto rapidamente, porque essa geração de alunos tende a ser impulsiva e impaciente.
-

Geração Y (1981 - 1999) – *Millenials*

-
- são as mais educadas da história;
 - favorecem o trabalho em grupo participativo e baseado em atividades e estilos colaborativos de aprendizagem, trabalho e solução de problemas, embora estejam acostumados a serem avaliados em nível individual;
 - preferem aprender pela experiência e treinamento regular e querem *feedback* imediato, mas não estão dispostos a receber feedback negativo
 - primeira geração que usa a tecnologia durante toda a vida e eles esperam usá-la na sala de aula.
-

Nativos digitais (após 2000) - Geração Z, Geração I (*Internet*), Geração N (*net*), Geração D (*digital*), Geração V (*viral*), Geração *Google*, Geração *App*.

- primeira geração nascida no mundo conectado à Internet;
 - vêm de famílias menores com pais mais velhos que possuem valores tradicionais, possuem vidas foram programadas, monitoradas e protegidas;
 - vivem suas vidas imersos em tecnologia;
 - conectou a imagens visuais complexas e sofisticadas, parte do cérebro responsável pela habilidade visual é muito mais desenvolvida, resultando em formas visuais de aprendizagem sendo mais eficazes;
 - jogos interativos, projetos colaborativos, experimentos, desafios e tudo o que pode ser experimentado ou visto;
 - especialistas em compreensão da tecnologia, socialmente abertos, rápidos e impacientes;
 - “alternadores de tarefas” - melhor do que qualquer geração anterior quando se trata de alternância de tarefas;
 - incapacidade de focar e analisar informações complexas, capacidade de atenção mais limitada, causada pela interação contínua com o ambiente multimídia, que predispõe o cérebro a uma capacidade de atenção reduzida;
 - tempo médio de atenção do aluno é de sete a dez minutos;
 - desejam ler menos de 20% de um texto porque desejam ir direto ao ponto o mais rápido possível;
-

-
- são cinestésicos, alunos experimentais com uma necessidade de conteúdo multimídia interativo e rápido - aprende com mais eficácia por meio da experimentação, mas ainda prefere respostas rápidas a uma abordagem mais longa de solução de problemas;
 - o aprendizado precisa ser entregue em pequenas partes, o que pode ser feito pela troca de tarefas;
 - precisam aprender habilidades de descoberta, curadoria e gerenciamento;
 - favorecem o trabalho criativo em pequenos grupos;
 - precisam de opções de escolha para que a aprendizagem possa ser personalizada.
-

TABELA 7 – DIFERENÇAS DE APRENDIZAGEM ENTRE GERAÇÕES.
FONTE: ADAPTADO DE POLÁKOVÁ E KLÍMOVÁ (2019).

A partir da tabela apresentada, podemos observar que as diferenças entre os “**nativos digitais**” se destacam bastante das gerações anteriores. O termo “nativos digitais” foi cunhado por Prensky (2001), que os definiu como um grupo de crianças, adolescentes (e hoje adultos) que estiveram **imersos em tecnologias digitais durante toda a vida**.



O grande volume de tecnologias digitais na atual chamada “**Era Digital**”, mudou a forma com que os indivíduos se **informam, relacionam e comunicam** (JUST; BUCHWEITZ, 2014; FINARDI; LEÃO; AMORIM, 2016). Porém, as gerações mais jovens se destacam nessa condição, por terem **nascido e crescido junto com tecnologias** como a *Internet*, as redes sociais, as redes de multimídia e os dispositivos móveis, e nunca terem conhecido o mundo sem computadores e celulares. O resultado dessa interação onnipresente com ferramentas digitais interferiu na forma como os alunos de hoje **pensam, processam as informações e adquirem conhecimento**, o que difere o processo de aprendizagem desses “nativos digitais” das gerações anteriores (PATTERSON, 2017; CRIOLLO-C; LUJAN-MORA; JARAMILLO-ALCAZAR, 2018; PEDRO; BARBOSA; SANTOS, 2019; POLÁKOVÁ; KLÍMOVÁ 2019).

Apesar das diferenças apontadas entre os chamados “nativos digitais” e as demais gerações, alguns autores defendem que esta diferenciação não passa de um **mito popular**. Selwyn (2009, p. 364, 375) destaca que “um **determinismo**

tecnológico e biológico mal colocado que sustenta as representações atuais de crianças, jovens e tecnologia digital (...) existem poucas maneiras pelas quais a atual geração “nativa digital” pode ser considerada uma disjunção e descontinuidade total das gerações anteriores”.

Por outro lado, Kirshner e Bruyckere (2016) apontam que é necessária **cautela ao afirmar diferenças culturais entre gerações de alunos**, já que a definição errônea da existência de “nativos digitais” pode criar armadilhas aos professores que acabam por **presumir que seus estudantes possuem habilidades e talentos natos** no que se diz a interação com tecnologias digitais. Os autores defendem que os **professores não podem generalizar quem são seus alunos**, e devem considerar que “se há uma geração de nativos digitais que é digitalmente proficiente, há também uma geração de imigrantes digitais que carece dessa proficiência (...) “as aptidões e competências atribuídas a esta geração de alunos são as mesmas que quaisquer outras aptidões e competências, que devem ser devidamente ensinadas e adquiridas antes de poderem ser aplicadas” (KIRSHNER; BRUYCKERE, 2016, p. 137).

Independente da geração à qual o estudante pertence, os **desafios de realizar multitarefas**, e de **lidar com o mundo cada vez mais tecnológico** se mantêm (BAILER; TOMITCH, 2016). Apesar de não existir nenhuma solução universal para acomodar as especificações de todas as gerações, é importante buscar **compreender as necessidades dos alunos** de todas as idades, e de forma não generalizada, procurar entender melhor seus desempenhos educacionais e de aprendizagem, apesar das possíveis limitações causadas pela execução de multitarefas (JUST; BUCHWEITZ, 2014; POLÁKOVÁ; KLÍMOVÁ, 2019).

Ao abordar as necessidades dos estudantes, Ellis, Daniels e Jauregui (2010) destacam que os educadores devem conversar com seus alunos, e buscar **entender os desafios** e limitações gerados pela multitarefa. A **multitarefa habilitada por smartphones** pode gerar distrações, sobrecarga cognitiva e alto esforço mental aos estudantes, o que afeta negativamente o aprendizado (AL-FURAIH; AL-AWIPI, 2019).



Outro **aspecto negativo** levantado acerca do uso educacional de dispositivos móveis foi a **dependência ou vício em smartphones**. Al-Furaih e Al-Awipi (2019) reforçam que esse fenômeno tem se destacado em estudantes de ensino superior, e é considerado um problema na educação por ameaçar a aprendizagem. O **medo de perder** (*Fear of Missing Out - FOMO*), e o “impulso inerente do cérebro humano para se conectar e receber novas informações alimenta nossa tendência de verificar regularmente nossos telefones (...) muito frequentemente, esse comportamento pode causar **distração, inquietação e até hábitos compulsivos**” (PALALAS, 2018, p. 9).

As tecnologias móveis apresentam diversas possibilidades de uso, sendo acessíveis e fáceis de usar, o que impulsiona seu **uso distrativo em sala de aula**, gerando um comportamento multitarefa em um momento que deveria ser focado para o aprendizado (AL-FURAIH; AL-AWIPI, 2019). No entanto, a **multitarefa habilitada por smartphones** também pode ocorrer em **contextos de mobilidade**, em processos de aprendizagem móvel.



3.3 MULTITAREFA DURANTE *M-LEARNING*

Ao relacionar a multitarefa e o *m-learning*, Deng (2019) aponta a aprendizagem móvel como uma tendência crescente, e a **multitarefa com dispositivos móveis um comportamento endêmico**. O aumento do imediatismo na aquisição de informações, e conteúdos de aprendizagem, e a facilidade de acesso e portabilidade às tecnologias digitais, tem tornado a **multitarefa cada vez mais onipresente**, e com isso surgem novas necessidades de processamento cognitivo, como a “alocação de atenção” (OPHIR; NASS; WAGNER, 2009).

Seja para assistir uma aula online, para realizar uma tarefa de fixação, ou para receber o *feedback* de um aprendizado, os alunos estão cada vez mais conectados aos seus dispositivos móveis, gerando **alunos onipresentes**, que precisam responder de forma imediata e concomitante a **estímulos externos** ao seu redor, interagindo com pessoas e ferramentas cotidianas que fazem parte do seu **contexto** (PALALAS, 2018). Os estudantes móveis, que respondem a esses múltiplos estímulos externos, de modo multitarefa, também devem ser capazes de

se conectarem com seu **mundo interno**, respondendo aos seus reflexos cognitivos, sensoriais, espirituais e emocionais, a fim de compreenderem melhor seus próprios processos de aprendizagem (OPHIR; NASS; WAGNER, 2009; PALALAS, 2018).

A percepção do estudante sobre o seu **processo de aprendizagem**, e suas prioridades de **alocação de atenção** são aspectos importantes para o estudante móvel, já que as interações com os estímulos externos podem causar impactos negativos no desempenho e aprendizado das tarefas (WANG; TCHERNEV, 2012). O uso de dispositivos móveis para fins educacionais pode ser **distrativo para o estudante**, já que elementos inerentes como notificações, *pop-ups*, mensagens de texto, conteúdos multimídia e redes sociais podem atrair a atenção do indivíduo, fazendo com que o mesmo pare a tarefa de aprendizagem para atender ao novo estímulo, ou que mantenha **ambas as tarefas ao mesmo tempo**, dividindo sua atenção (CHEN; YAN, 2016; CRIOLLO-C; LUJAN-MORA; JARAMILLO-ALCAZAR, 2018; PEDRO; BARBOSA; SANTOS, 2018).



Palalas (2018) destaca que a **distração crônica** tem **dividido a atenção** das pessoas entre **informações digitais e contextos da vida real**. Dessa forma, a distração gerada por tecnologias digitais não somente afeta o processo de aprendizagem dos estudantes, mas também interfere em seus níveis de engajamento, formulação de ideias, e reflexão pessoal (PALALAS, 2018).

O celular e outras tecnologias digitais facilitam o **aprendizado onipresente** que oferece benefícios sem precedentes. Com os alunos móveis sendo capazes de “**espremer**” o **aprendizado entre outras atividades diárias**, eles enfrentam demandas conflitantes sobre sua atenção. A experiência de aprendizagem deles pode ser **prejudicada por multitarefa, distração**, divagação mental e até mesmo dependência problemática de dispositivos digitais (PALALAS, 2018).

Os hábitos comportamentais digitais mudaram a forma como os indivíduos agem e interagem entre si. Palalas (2018) argumenta que, ironicamente, os dispositivos que foram feitos para conectar pessoas, fazem com que estas se sintam mais distantes, ao se fazê-las menos presentes por estarem constantemente interagindo com tecnologias digitais. Esse ubíquo **comportamento de multitarefa e conexão digital traz preocupações à educação**, já que estudantes e seus respectivos desempenhos de aprendizagem. Por isso é necessário que os

educadores estejam cientes dos riscos relacionados ao uso de novas tecnologias (BAILER; TOMITCH, 2016).

É importante que os **professores aprendam os efeitos negativos da multitarefa** na aprendizagem, para que estes possam ter maior controle dessa situação, contribuindo para o **letramento em mídias digitais e a “alfabetização de atenção” de seus alunos** (BAILER; TOMITCH, 2016; KIRSHNER; BRUYCKERE, 2016; PEDRO; BARBOSA; SANTOS, 2018; PALALAS; 2018). Reconhecendo melhor os desafios do comportamento multitarefa ao usar dispositivos móveis, os professores passam a ter mais domínio para contornar problemas como atenção dividida e distração, podendo então decidir pelo uso da “ferramenta certa no momento certo para o objetivo correto dentro de um determinado contexto” (KIRSHNER; BRUYCKERE, 2016, p. 140; PEDRO; BARBOSA; SANTOS, 2018).

Além da ciência dos educadores, é igualmente importante que os criadores ou **designers** desses conteúdos educacionais digitais também os considerem os efeitos negativos do comportamento multitarefa (ARCE; PEGUEIROS, 2017). O **designer educacional** deve se atentar em como as pessoas aprendem, e quais estratégias favorecem esse aprendizado, considerando suas necessidades e contextos.

Considerando os aspectos e características levantadas acerca de multitarefa e sobrecarga cognitiva nesta dissertação, foram levantadas algumas **recomendações de design de materiais instrucionais digitais**, considerando o possível **contexto multitarefa** dos estudantes. Estas recomendações foram organizadas em 4 categorias: atenção e memória, carga cognitiva, tecnologia e educação. Essas categorias foram definidas a partir da análise das recomendações levantadas, a fim de agrupá-las conforme seus temas de afinidade.

Na tabela 12, abaixo, é possível observar as recomendações compiladas em suas respectivas categorias:

Autores	Recomendação
	- Draxler, Schneegass e Niforatos (2019) Aumentar a motivação para retomada da tarefa que foi interrompida;

ATENÇÃO E MEMÓRIA



- Draxler,
Schneegass e
Niforatos (2019)

Utilizar imagens e narrativas que tragam
dicas para a memória;

- Draxler,
Schneegass e
Niforatos (2019)

Apresentar um **resumo**, ou fazer **perguntas**
sobre conteúdos vistos previamente;

- Mayer e Moreno
(2003)
- Mayer (2009)
- Karam (2015)

Inserir **sinalizações**, principalmente em
conteúdos segmentados;

- Draxler,
Schneegass e
Niforatos (2019)

Apresentar **lembretes** para lembrar o
estudante de retornar a tarefa;

- Draxler,
Schneegass e
Niforatos (2019)

Utilizar ferramentas para **recuperar o foco**
dos estudantes, mesmo que não seja
relacionado diretamente ao conteúdo;

CARGA COGNITIVA

- Mayer e Moreno
(2003)
- Mayer (2009)
- Whintenton
(2013)
- Karam (2015)

Eliminar **conteúdos estranhos** ou
acessórios, para reduzir a carga cognitiva;

- Whintenton
(2013)

Eliminar **tarefas redundantes**, para que o
estudante não se canse do processo;

- Mayer e Moreno
(2003)
- Mayer (2009)
- Karam (2015)

Manter **coerência**, entre os materiais visuais
e auditivos;

- Mayer e Moreno
(2003)
- Mayer (2009)
- Karam (2015)

Manter **contiguidade espacial e temporal**,
para evitar atenção dividida;

	- Mayer e Moreno (2003) - Mayer (2009) - Karam (2015)	Dar controle ao aluno do ritmo de sua aprendizagem, permitindo pausas e retornos;
	- Mayer e Moreno (2003) - Mayer (2009) - Whintenton (2013) - Karam (2015)	Segmentar conteúdos em partes menores e significativas (*meaningful chunks*);
	- Whintenton (2013)	Construir classificações e organizar estruturas de interação com base em modelos mentais já existentes para que o estudante utilize o conteúdo com facilidade;
TECNOLOGIA	- Mayer e Moreno (2003) - Mayer (2009) - Karam (2015)	Durante o <i>m-learning</i> , utilizar o dispositivo móvel como foco da aprendizagem , e não como uma ferramenta suplementar;
	- Whintenton (2013)	Otimizar tempos de resposta, para que o estudante não perca sua atenção do conteúdo;
EDUCAÇÃO	- Bailer e Tomitch (2016) - Kirshner e Bruyckere (2016) - Pedro, Barbosa e Santos (2018) - Palalas (2018)	Entender os desafios e limitações gerados pela multitarefa;
	- Bailer e Tomitch (2016) - Kirshner e Bruyckere (2016) - Pedro, Barbosa e Santos (2018) - Palalas (2018)	Entender os riscos relacionados ao uso educacional de tecnologias digitais;
	- Just e Buchweitz (2014)	Buscar compreender as necessidades dos alunos de todas as idades (independente de sua geração), de forma não generalizada;

	- Poláková e Klímová (2019)	
	- Bailer e Tomitch (2016) - Kirshner e Bruyckere (2016) - Pedro, Barbosa e Santos (2018) - Palalas (2018)	Contribuir para o letramento em mídias digitais e a “alfabetização de atenção” de seus alunos.

TABELA 8 - RECOMENDAÇÕES DE DESIGN DE MATERIAIS INSTRUCAIONAIS CONSIDERANDO A MULTITAREFA.
FONTE: A AUTORA (2022).



3.4 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Como se pode observar na imagem de síntese abaixo, os conteúdos abordados no presente capítulo de fundamentação teoria partiram do ***M-learning***, objeto de estudo dessa pesquisa; e da **Multitarefa**, contexto onde o usuário pode estar inserido.

Partindo do *m-learning*, também foram abordados os conteúdos de **MALL**, por conta do escopo abordado nessa pesquisa; e **Design de interfaces de m-learning**, por contado objetivo da pesquisa. Ao partir da multitarefa, os desmembramentos abordados foram os **Efeitos cognitivos da multitarefa**, a fim de compreender melhor os efeitos da multitarefa na cognição humana; e **Multitarefa durante a aprendizagem**, a fim de prever o impacto desse comportamento para o processo de aprendizagem. Por fim, as duas principais áreas de estudo foram relacionadas na seção de **Multitarefa durante o M-learning**.

A figura 16 abaixo objetiva sintetizar os principais conteúdos apresentados em cada umas das sessões desse capítulo, acima citados.



FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA



FIGURA 16 - SÍNTESE GRÁFICA DA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA. FONTE: A AUTORA (2022).



CAPÍTULO 4 – PESQUISA EXPLORATÓRIA

Neste capítulo estão algumas das etapas da **fase de Compreensão** da pesquisa, as quais contam com a participação de agentes externos, como usuários de *MALL* ou especialistas. Estas objetivaram **compreender mais profundamente** os comportamentos e necessidades dos **usuários de MALL**.

Primeiramente foi realizada uma **Pesquisa de similares**, a qual teve o intuito de levantar outros conjuntos de diretrizes e recomendações de design de *m-learning*.

Depois foi realizada uma breve análise dos **aplicativos de MALL mais populares** da *Google Play*, a fim de definir dois aplicativos para serem utilizados como produtos alvo durante as etapas de validação com conjunto de recomendações.

Os aplicativos selecionados foram apresentados aos **especialistas de aprendizagem de idioma** durante a entrevista, a fim de verificar suas características, o que foi feito através de um **diferencial semântico**.

O mesmo diferencial semântico foi aplicado com os usuários **aprendizes** após a etapa de **ensaio de interação**, onde eles realizaram tarefas de interação com os aplicativos enquanto faziam outras tarefas ao mesmo tempo. O intuito dessas tarefas foi de colocar os usuários participantes em um **contexto de multitarefa**, e assim verificar suas experiências e opiniões a respeito.

Cada uma dessas etapas será melhor detalhada a seguir.



4.1. PESQUISA DE SIMILARES

Ainda no início da pesquisa, durante a Fase de Compreensão, foi realizada uma **Pesquisa de Similares** que teve o intuito de levantar **outros conjuntos de recomendações de design de m-learning**, até mesmo para verificar o **ineditismo** da pesquisa, verificando a existência de recomendações que tivessem foco em questões cognitivas, ou ainda à possibilidade de **contexto multitarefa do usuário**.

Essa busca foi realizada de forma similar à RBS, tendo sido realizada uma **busca de palavras-chave** em bancos de dados pré-definidos. As palavras-chaves foram “**m-learning**” (e sua variação “*mobile learning*”) combinadas com **heurísticas, recomendações, modelos avaliativos, diretrizes, princípios e requerimentos de design**. Os termos foram definidos em português e inglês, tendo sido buscados nos **títulos** dos documentos. Dessa forma, as *Strings* com conjuntos de palavras-chaves buscados foram:

- a. *allintitle: "m-learning" heurísticas design*
- b. *allintitle: "mobile learning" heurísticas design*
- c. *allintitle: "m-learning" design heuristics*
- d. *allintitle: "mobile learning" design heuristics*

- e. *allintitle: "m-learning" recomendações design*
- f. *allintitle: "mobile learning" recomendações design*
- g. *allintitle: "m-learning" design recommendations*
- h. *allintitle: "mobile learning" design recommendations*

- i. *allintitle: "m-learning" modelo avaliativo*
- j. *allintitle: "mobile learning" modelo avaliativo*
- k. *allintitle: "m-learning" valuation model*
- l. *allintitle: "mobile learning" valuation model*

- m. *allintitle: "m-learning" diretrizes design*
- n. *allintitle: "mobile learning" diretrizes design*
- o. *allintitle: "m-learning" guidelines design*
- p. *allintitle: "mobile learning" guidelines design*

- q. *allintitle: "m-learning" princípios design*
- r. *allintitle: "m-learning" "design principles"*

- s. *allintitle: "m learning" requerimentos design*
- t. *allintitle: "m learning" design requirements*

- u. *allintitle: "m-learning" design*

A partir dessa busca, procurou-se identificar possíveis conjuntos de **recomendações de design**, não tendo sido considerados documentos voltados a questões pedagógicas ou a escrita de códigos para o desenvolvimento de aplicativos. Os bancos de dados utilizados para essa pesquisa foram o **Periódicos**

CAPES, o Springer Link, o Scielo, o Scopus, e o Google Academics. A busca foi feita nos dias 29 e 30 de junho de 2021, e os resultados foram:

STRING	Periódicos CAPES	Springer Link	Scielo	Scopus	Google Academics	TOTAL
a, b, c, d	2	0	0	0	2	4
e, f, g, h	0	0	0	0	0	0
i, j, k, l	0	0	0	0	0	0
m, n, o, p	1	0	0	10	28	39
q, r,	0	0	0	0	5	5
s, t	0	0	0	1	4	5
u	24	0	0	70	172	266
TOTAL	27	0	0	81	211	319
Filtro 1	0	0	0	6	11	17
Filtro 2	0	0	0	3	9	12
Resultado	0	0	0	3	4	7

TABELA 9 – RESULTADOS DA BUSCA DE RECOMENDAÇÕES E DIRETRIZES SIMILARES. FONTE: A AUTORA (2022).

Como se pode observar na Tabela 9 acima, para facilitar a interpretação, as *strings* com variação de termos foram compiladas. Os resultados detalhados podem ser lidos no Apêndice 5. A partir dos resultados das buscas foram definidos dois filtros. O **Filtro 1** corresponde a **leitura dos títulos** resultados na pesquisa, e o **Filtro 2** corresponde a **leitura dos documentos**, a fim de identificar similaridades com o conjunto de recomendações de design de *m-learning* considerando o contexto multitarefa. Os **Resultados** finais correspondem aos conteúdos que permaneceram após a **exclusão de duplicidades**.

Os bancos de busca da **Springer Link** e da **Scielo** não obtiveram resultado com nenhum dos Strings definidos. Também, os Strings com os **termos de recomendações e modelos avaliativos de design** não obtiveram resultados em nenhuma das bases de dados consultadas. Apesar do **Periódico da Capes** trazer alguns resultados da busca, **nenhum deles permaneceu após a primeira filtragem**.

Após as filtrações e exclusão de duplicidades, permaneceram **7 resultados**, 3 do Scopus e do Google Academics, e 4 do Google Academics, como se pode observar na Tabela 10 abaixo.

Título	Autores	Base de Dados
Synthesis of a framework of design guidelines for m-learning environments.	Harpur, P. A., De Villiers, M. R. (2014).	Scopus Google Academics
A study of design principles and requirements for the m-learning application development.	Hashim, A. S., Ahmad, W. F. W., & Rohiza, A. (2010).	Scopus Google Academics
Design principles of m-learning for ESL.	Kwon, S., Lee, J. E. (2010).	Scopus Google Academics
Diretrizes para design de interface de aplicativos em smartphones para alemão como língua estrangeira: um estudo sobre mobile learning.	Puppi, M. B. (2014).	Google Academics
Development of auditory design guidelines for improving learning on mobile phones.	Kim, T. H., Jin, S. H. (2015).	Google Academics
Design Guidelines for Development of Augmented Reality Application with Mobile and Wearable Technologies for Contextual Learning.	Fallahkhair, S., Brito, C. A. (2019).	Google Academics
Design Guidelines for Creating Mobile Language Learning Applications.	Jamaldeen, F. F., Hewagamage, K. P., & Ekanayaka, Y. (2018).	Google Academics

TABELA 10 – DOCUMENTOS RESULTADOS DA PESQUISA DE SIMILARES. FONTE: A AUTORA (2022).

O estudo de Harpur e De Billiers (2014) foi aplicado na África do Sul no contexto de ensino superior, com o objetivo de estruturar **diretrizes de design e desenvolvimento para ambientes de m-learning**. A pesquisa reuniu o total de **43 diretrizes**, organizadas em 8 agrupamentos: Dispositivos (5), Avaliação (8), Eficiência (4), Navegabilidade (3), Interatividade (5), Fatores visuais (8), Inovação (3) e Satisfação (7). O detalhamento das diretrizes de Harpur e De Billiers foram incluídas no Anexo 1.

O estudo de Hashim, Ahmad e Rohiza (2010) envolve **requisitos de design para desenvolvimento de aplicativos de *m-learning***. Foram definidos **8 princípios de interface**, os quais foram divididos em 5 categorias: Conteúdo (2), Uso natural (1), Navegação (3), Consistência (1) e Flexibilidade (1). O detalhamento dos princípios de Hashim, Ahmad e Rohiza foram incluídos no Anexo 2. Os autores desenvolveram um protótipo com base em seus requisitos e realizaram testes de usabilidade com 66 alunos de design na Malásia. A partir dos resultados, eles concluíram que as notas de usabilidade foram altas, e relataram que a maioria dos alunos participantes consideraram que o protótipo atendeu aos requisitos propostos.

O estudo de Kwon e Lee (2010) objetivou identificar **princípios de design de *m-learning* especificamente voltados para a aprendizagem de inglês** como um segundo idioma. Para isso, eles desenvolveram protótipos em conjunto com especialistas em inglês, especialistas em tecnologia móvel e designers instrucionais. A partir dessas atividades eles levantaram **4 princípios de design**: 1. Aplicar atividades de aprendizagem do processo de ensino e aprendizagem de inglês à estrutura do conteúdo; 2. Apoiar a aprendizagem contextual ou aprendizagem situada; 3. Considerar características de exibição móvel para design de interface gráfica; e 4. Projetar layout de conteúdo com vários dispositivos. O detalhamento desses princípios se encontra no Anexo 3.

A dissertação de mestrado de Puppi (2014) teve como objetivo a proposta de **diretrizes de design de interface de aplicativos *m-learning* em smartphones**, como foco na aprendizagem do idioma alemão. Sua pesquisa foi composta de um estudo analítico de aplicativos de alemão, juntamente com etapas de pesquisa com usuários. A partir dos resultados obtidos o autor definiu **29 diretrizes**, as quais estão apresentadas no Anexo 4.

O estudo de Kim e Jin (2015) partiu de características de *m-learning*, mobilidade e personalização para levantar um **conjunto de diretrizes de design auditivo para melhor a aprendizagem em telefones celulares**. A partir das teorias levantadas os autores definiram **10 diretrizes** organizadas em 3 categorias: Design apenas-auditivo (3), Design de atenção (4), e Personalização de design (3). O detalhamento dessas diretrizes se encontra no Anexo 5.

O estudo de Fallahkhair e Brito (2019) partiu da aprimoração da aprendizagem contextual com o uso de Realidade Aumentada (RA). O intuito das

autoras foi melhorar a eficiência, eficácia e satisfação dos usuários aprendizes. Para isso, elas definiram um **conjunto de diretrizes de design para tecnologias de RA**, com **4 diretrizes**: 1. Orientar as interações por meio de objetos e metáforas com o mundo real; 2. Fornecer notificações contextuais e feedback; 3. Fornecer mecanismos de interação alternativos para objetos de dentro e de fora da tela; e 4. Fornecer instruções claras e compreensíveis com antecedência para aplicativos que incorporam o movimento do usuário para a interação. O detalhamento dessas diretrizes se encontra no Anexo 6.

Por fim, o estudo de Jamaldeen, Hewagamage e Ekanayaka (2018) envolveu o desenvolvimento e avaliação de um artefato com base em um conjunto de **diretrizes para aplicações móveis de aprendizagem de idioma**. Os autores reuniram os princípios de design através de levantamento bibliográfico, e com isso definiram **12 diretrizes**, as quais foram organizadas em 3 grupos: Aspectos tecnológicos do design de *m-learning* (6); Aspectos pedagógicos do design de *m-learning* (3); e Aspectos de design de *m-learning* centrados no humano (3). O detalhamento dessas diretrizes se encontra no Anexo 7.

Com base nos estudos apresentados pode-se observar que **existem outros conjuntos de diretrizes** e recomendações acerca de design de aplicativos de aprendizagem, inclusive estudos com foco no **aprendizado de idiomas estrangeiros**. No entanto, é importante destacar que algumas das pesquisas apresentadas foram realizadas há mais de 10 anos, período em que houve inúmeras mudanças nos dispositivos móveis, e na forma dos usuários interagirem com os mesmos. Também é possível observar que apesar de questões cognitivas serem consideradas em alguns dos estudos, nenhum deles considerou a possibilidade de **contexto multitarefa** por parte do usuário não foi abordada em nenhuma das pesquisas.

No mais, os princípios e diretrizes levantados nessa busca de similares apresentada foram triangulados com as recomendações extraídas do referencial teórico, as quais serviram de base para a **formulação do artefato** dessa pesquisa, o conjunto de recomendações de design de *m-learning* considerando o contexto multitarefa.



4.2. APLICATIVOS DE MALL

Em busca de levantar os aplicativos de *MALL* com maior número de usuários, foi realizada uma pesquisa na *Google Play*, entre os dias 23/12/2020 e 25/12/2020, a partir dos termos “idiomas”, “inglês”, “curso de idiomas”, “curso de inglês”, “aprender idiomas” e “aprender inglês”. O número de resultados dessas buscas não foi computado, já que a interface do *Google Play* não dispõe dessa informação.

O *Google Play* também não apresenta dados precisos a respeito do número de usuários, ou quantidade de downloads de cada aplicativo. Portanto, a unidade considerada para levantar a popularidade dos aplicativos foi o número de **Avaliações**. Foram considerados aplicativos com número superior a cem mil (100.000) avaliações, o que resultou em **23 resultados** com variações de 10.127.048 a 103.715 avaliações.

A tabela 11 abaixo apresenta os aplicativos com maior número de avaliações, do maior para o menor, reunindo também informações como **Nota** na *Google Play* (a qual é mensurada por estrelas, sendo 5 o número máximo), e **Características** dos aplicativos. As características foram definidas e classificadas a partir dos conteúdos e interações dispostas em cada uma das interfaces. Estas foram:

- | | | | |
|---|---------|---|-----------------|
|  | • OUVIR |  | • GAMEFICAÇÃO |
|  | • LER |  | • INTERPRETAÇÃO |
|  | • FALAR |  | • CONVERSAÇÃO |

Nº	Aplicativo	Avaliações	Nota	Características
1	Duolingo	10.127.048	4.7	   
2	Memrise	1.357.747	4.6	  
3	Hello English	889.565	4.6	   
4	Babbel	557.074	4.4	   

5	Simpler	444.742	4.8	  
6	Cake	437.538	4.8	  
7	Busuu	400.877	4.4	   
8	Mondly	374.873	4.6	  
9	WlÍngua	356.188	4.7	   
10	LÍngua Leo	340.721	4.8	  
11	Ablo – Bate papo	333.730	4.1	   
12	EWA English	310.903	4.6	   
13	Rosetta Stone	273.303	4.6	  
14	Fun Easy Learn	218.178	4.6	  
15	Drops	210.363	4.7	  
16	Aprenda Inglês grátis!	207.327	4.7	 
17	Aprender palavras em inglês	203.766	4.7	 
18	Tandem	171.809	4.5	   

19	ABA English	146.133	4.4	   
20	Hello Talk	142.464	4.6	   
21	Speaky	113.354	4.2	   
22	ELSA Speak	108.908	4.6	    
23	Aprender inglês Bravolol	103.715	4.9	 

TABELA 11 - APLICATIVOS DE IDIOMA COM MAIOR NÚMERO DE AVALIAÇÕES NA *GOOGLE PLAY*.
FONTE: A AUTORA (2022).

A partir da análise das características dos aplicativos, foi observado que todos os apresentavam a possibilidade do usuário *Ouvir* e *Ler*, e pouco mais da metade de *Falar*. As características de menor frequência foram de *Gameificação*, *Interpretação* e *Conversação*, como se pode observar na tabela 12, abaixo:

Características		Presente em
	• OUVIR	23 /23 apps
	• LER	23 /23 apps
	• FALAR	14 /23 apps
	• GAMEFICAÇÃO	10 /23 apps
	• INTERPRETAÇÃO	04 /23 apps
	• CONVERSAÇÃO	04 /23 apps

TABELA 12 – RELAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS DE *MALL* E APLICATIVOS PESQUISADOS.
FONTE: A AUTORA (2022).

As características foram apresentadas aos especialistas de idiomas durante a entrevista exploratória, e consideradas durante a definição de quais aplicativos foram utilizados nas etapas de ensaio de interação e de avaliação das recomendações.

A fim de levantar aplicativos de idioma para essa pesquisa, foram buscados aplicativos com mais de 100 mil avaliações na Google Play, que é o ambiente utilizado para baixar apps nos celulares Android. Com essa busca, foram levantados 22 aplicativos, e dentre eles foram escolhidos: o *Duolingo* por ser o mais avaliado, e o *EWA English* por ser o aplicativo com a forma de navegação mais semelhante à do *Duolingo*.



4.2.1. Entrevista com Especialista de Idioma

A fim de **identificar necessidades de usuários de *MALL*** foram realizadas **entrevistas com professores de idioma**, os quais foram considerados como especialistas na área. O uso da técnica de **entrevista com especialistas** foi abordado considerando que os professores possuem conhecimento teórico e técnico a respeito do ensino e aprendizagem de idiomas. Também foi considerado que eles possuem contato com muitos aprendizes, e experiência de ensino com diferentes perfis de alunos.

O número de especialistas recrutado foi de **6 professores**, considerando que Guest, Bunce e Johnson (2006) definem o número de 6 a 12 participantes para que o estudo possa começar a atingir certo nível de saturação nas respostas.

Dentre os 6 especialistas participantes foram entrevistados **4 mulheres e 2 homens**, com **tempo de experiência entre 3 e 30 anos**. Três deles são professores de inglês, uma é professora de italiano, e duas são professoras de português para estrangeiros. Dentre as professoras de português, uma delas também ensina francês e japonês para brasileiros, e a outra ensina inglês para estrangeiros e brasileiros.

Metade dos especialistas (n=3) dão aula para **todos os níveis** de contato com o idioma, enquanto duas dão aula para os **níveis básico e intermediário**, e uma delas para os **níveis avançado e acadêmico**.

Na Figura 17 abaixo é possível observar melhor as características de cada professor. Para que nenhum especialista seja identificado, os mesmos foram representados como PE1, PE2, PE3, PE4, PE5 e PE6.

Sobre o **espaço onde lecionam**, 3 professores afirmaram trabalhar em escolas de idioma e também dar aulas particulares. Outro professor afirmou somente dar aula particular (PE2), outra disse dar aula em escola de idioma e em universidade (PE5), e outra somente em universidade (PE6).

Sobre o **formato da aula**, todos os participantes (n=6) precisaram adaptar seu formato de aula do presencial para o remoto durante o período pandêmico. Ao serem questionados sobre suas **formações acadêmicas**, nenhum dos professores era formado em licenciatura ou pedagogia, no entanto, as duas professoras que lecionam em universidades (PE5 e PE6) são formadas em áreas diretamente ligadas ao ensino de idiomas, sendo Letras Francês, Letras Japonês, e Linguística inglesa.



FIGURA 17 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS PROFESSORES DE IDIOMA PARTICIPANTES DA PESQUISA.
FONTE: A AUTORA (2022).

Por conta do período pandêmico, as entrevistas com os especialistas foram veiculadas de **forma remota** através de videochamadas. Esse formato possibilitou o contato com professores de outros estados, e até de outros países, como a PE6 da Inglaterra.

Durante a entrevista foram realizadas perguntas pessoais sobre como os especialistas aprenderam e aperfeiçoaram o aprendizado acerca do idioma que ensinam, além de perguntas a respeito de seus alunos, perguntas sobre **aprendizagem de idiomas em contexto multitarefa**, e sobre **aprendizagem de idiomas através de aplicativos**. O roteiro completo da entrevista pode ser lido no Apêndice 8. Além da entrevista, também foi aplicado um **diferencial semântico**, o qual foi preenchido em conjunto com os especialistas, e têm seus resultados apresentados na seção 4.3.

Para a **coleta dos dados** da pesquisa, as entrevistas foram gravadas, com a autorização dos especialistas. O termo de esclarecimento apresentado aos usuários pode ser lido no Apêndice 6. A partir da gravação, as respostas foram transcritas e tabuladas a fim de facilitar a comparação e **análise dos dados**.

Dentre os dados levantados durante as entrevistas com os especialistas, ao serem questionados sobre **como aprenderam o idioma** que ensinam, metade (n=3) alegou ter aprendido em escola de idioma, enquanto os demais aprenderam em curso para dar aula no exterior (PE1), na faculdade (PE5), e no colégio (PE6). Sobre **aperfeiçoamento**, metade (n=3) realizou cursos de treinamento para professores. Também, duas especialistas (PE5 e PE6) fizeram curso de mestrado e doutorado, o qual uma delas (PE5) considerou como uma forma de aperfeiçoamento.

A respeito de seus alunos, foi questionado se estes costumam buscar pelo **aprendizado do idioma como uma segunda língua**. Dentre os professores de inglês (n=3), todos comentaram que a maioria de seus alunos busca aprender inglês como segundo idioma. Os demais professores (n=3) comentaram que seus alunos buscam pelos idiomas que ensinam, na maioria das vezes, como uma **terceira língua**, já que a maioria tem o idioma nativo, e o **inglês como segundo idioma**.

Ao serem questionados sobre o **quanto um estudante precisa se dedicar para aprender um novo idioma**, mais da metade dos especialistas (n=4) comentaram sobre a **exposição que o aluno tem com o idioma**, considerando que quanto mais exposição ele tiver, mais rápido ele irá aprender. Alguns especialistas (n=3) comentaram sobre o número de horas que deve ser investido para o aprendizado de um idioma.



Pelo menos 4 horas semanais. PE3



Pelo menos uma hora de revisão dos conteúdos antes ou depois da aula (considerando uma aula semanal). PE4



Se o aluno começa do zero, para chegar em um nível intermediário, em termo de aula o ideal seria uma média de 280-330 horas. (...) O que a gente sugere em um contexto ideal é estudar 1-1,5 por dia. Então seria uma média de 350 horas, para chegar do zero a um nível que se comunique com certa fluência. PE6

Duas especialistas (PE5 e PE6) também citaram que a velocidade da aprendizagem vai depender de acordo com o **envolvimento das 4 competências**, ou 4 habilidades, sendo elas: **compreensão escrita, compreensão oral, expressão escrita e expressão oral**.

A fim de levantar as 4 competências citadas, foi questionado a respeito dos aspectos mais importantes para a aprendizagem de idiomas. A maior parte dos professores (n=4) nomeou as habilidades como: Fala, escrita, compreensão auditiva e leitura. Quase todos (n=5) destacaram a **necessidade de focar nas 4 habilidades** para desenvolver melhor a aprendizagem do idioma. Dessa forma, recomenda-se ao desenvolver um aplicativo de *MALL* que as 4 competências possam ser trabalhadas.

Ao serem questionados se alguma habilidade pode ser considerada mais importante que a outra, uma das especialistas (PE6) **destacou a expressão oral**.



Teoricamente todas elas têm o mesmo peso. Mas culturalmente, a gente dá esse peso para oralidade, perguntando "você sabe **falar** algum idioma?". Também porque a fala é mais difícil, para você conseguir se expressar oralmente, você aciona vários mecanismos em termo de construção gramatical, construção de uma frase... E também quando você está falando, podem ter imprevistos. A construção de uma conversa ocorre durante uma interação. Esse imprevisto da fala, não tem no escrito. PE6

Outra participante (PE3), no entanto, comentou que todas as **competências possuem pesos iguais**, e que o aluno enfatiza na habilidade que sentir necessidade, conforme for o seu objetivo para a aprendizagem do novo idioma.



Mais importante que o outro não tem, depende muito do foco que você vai ter para língua. Se for mais para o lazer, você vai focar mais na fala. Mas todos eles têm pesos iguais. Agora, o que eu acho que ajuda muito quando você está aprendendo é a fala e a escrita. Acho que a escrita é muito subestimada porque geralmente seu foco é falar. Entender o que está escrito ali e falar para outra pessoa. Mas quando você escreve, você está aplicando essas coisas no papel para passar isso depois. Acho que a escrita é muito importante. Da maior parte dos meus alunos adultos, a busca de aprender o idioma é para uso no trabalho, e no trabalho se usa bem mais a escrita. PE4

Buscando compreender sobre a **aprendizagem em contexto de multitarefa**, os professores foram questionados a respeito do **nível de atenção** o qual o aluno deve investir para aprender um novo idioma. A maior parte dos especialistas (n=4) defendeu a necessidade de **focar o máximo possível** na aula, ou no conteúdo estudado. Uma das professoras (PE6) destacou que o aluno deve dedicar **100% de sua atenção**, já que o aprendizado de um novo idioma envolve a **memória**.



Para você conseguir acionar a memória, toda sua atenção tem que estar voltada para isso, para você conseguir reter esse conteúdo. Se não prestar atenção, você não consegue construir. Como professora, a gente trabalha muito nessa questão do lúdico, para reter essa atenção. O aprendizado de uma língua tem toda essa questão de memorizar coisas, e quanto mais você usa uma língua, mais isso ajuda a reter e decorar aquele conteúdo. Então a atenção precisa estar muito forte para conseguir aprender, senão o aluno fica de uma forma muito passiva, e não dá muito certo. PE6

Ainda a fim de questionar a respeito do aprendizado durante o contexto multitarefa, foi perguntado se eles consideram que um **estudante consiga aprender enquanto faz outra atividade ao mesmo tempo**, enquanto estuda ou assiste uma aula, por exemplo. Mais da metade dos professores (n=4) comentou que isso pode **depender do aluno**. Alguns comentaram: “A individualidade do aluno deve ser levada em conta. Depende do aluno.” (PE2); “Tem gente que vai estudar enquanto faz outra coisa, mas acho que depende de cada um saber como funciona melhor.” (PE4).

Uma das professoras (PE5) inclusive citou que essa retenção pode variar conforme o **costume do aluno** em realizar multitarefas, e referenciou uma possível relação com a **geração do estudante**.



Envolve talvez pessoas que já estão **acostumadas a fazer** mais de uma coisa ao mesmo tempo. Envolve uma formação de **nativos digitais**, talvez. Eu sou de uma geração anterior que assistia aula escrevendo. Uma geração que anotava o que o professor estava falando... para mim, eu preciso anotar para aprender. Então fazer isso “pela metade” me dá a impressão de que (o aprendizado) não dá certo. Mas outras gerações talvez consigam. Eu acho que **gerações diferentes têm diferentes formas de aprender**, e reter esses conteúdos. Eu vejo os meus filhos (9 e 11 anos), eles têm uma outra forma. E eu não sei como acontece isso. Para mim era uma coisa de cada vez, estudar tudo separado, português separado de matemática... e eles já fazem tudo meio junto. Às vezes eles estão fazendo uma coisa, e a gente está conversando sobre outra coisa. Mas eles conseguem levar duas atividades junto. Não sei se é porque eles são mais novos, mas eu imagino que seja uma outra geração. PE5

O comentário da professora sobre como gerações diferentes aprendem de forma diferente é congruente com o que foi apresentado na fundamentação teórica, onde foi apontado sobre como o **nível de contato com tecnologias digitais** pode influenciar na forma como as pessoas se informam, se comunicam, e também **como aprendem**.

Não necessariamente esses comportamentos e habilidades estão atrelados com a geração do indivíduo. No entanto, é possível observar **certa relação entre o contato com as tecnologias e a geração do aluno**, já que isso influencia o meio no qual o aluno cresce e aprende. Assim, recomenda-se que o **perfil do aluno, seus comportamentos e necessidades** sejam mapeados e considerados ao projetar um aplicativo de *MALL*.

Algumas professoras (n=2, PE5 e PE6) defenderam que a aprendizagem do aluno pode **depender conforme o tipo da tarefa** secundária realizada. Uma das especialistas (P5) comentou que se a atividade externa ao aprendizado estiver de certa forma relacionada ao estudo do idioma, a mesma pode “ajudar em alguma medida”. Ela citou atividades como assistir uma série ou uma palestra no idioma estudado.

A outra especialista (PE6) defendeu que muitas vezes os **estudantes precisam fazer mais de uma coisa ao mesmo tempo para aprender**, como ouvir a aula e tomar nota, por exemplo.



Eles têm que fazer mais de uma coisa ao mesmo tempo. Por exemplo: exercícios auditivos onde o aluno tem que ouvir e tomar nota. Algumas vezes a gente pede para o aluno não tomar nota, que ele só ouça e depois comente a ideia geral do que ele ouviu. Em outros exercícios a gente pede pra ele assistir uma aula e tomar nota ao mesmo tempo. É difícil dizer **o quanto ele tem que concentrar** na parte auditiva e o quanto ele tem que concentrar na parte escrita. Mas o ideal nesse caso é que ele **se concentre mais no conteúdo**, que é quando ele está ouvindo, e quando ele vai tomar notas, o ideal é que aquele conteúdo já tenha sido digerido, então a concentração pode ser menor. Mas vai depender muito da natureza da tarefa. PE6

A fim de levantar a opinião dos especialistas acerca da **aprendizagem dos alunos em contexto multitarefa**, foram apresentados alguns **cenários** onde os estudantes estariam realizando alguma tarefa secundária enquanto assistem uma aula, ou estudam um material. Os cenários apresentados foram com as tarefas de desenhar, realizar anotações no celular, trocar mensagens de texto, e interagir nas redes sociais.

Ao serem questionados a respeito do **cenário onde o aluno estaria desenhando** enquanto aprende, apenas uma das professoras (PE6) considerou que o desenho pode ser prejudicial ao aprendizado. Os demais professores (n=5) não consideraram o desenho como uma atividade que interfere na aprendizagem do aluno.

A professora (PE6) que considerou a ação de desenhar como prejudicial, citou que pode depender do desenho. Caso o aluno esteja desenhando algo que exija sua concentração, a interferência será grande no aprendizado. No entanto, a especialista também citou que o aluno pode estar apenas rabiscando, para “**ocupar as mãos**”, de forma a não atrapalhar no aprendizado.

Além da P6, outras duas professoras (PE3 e PE5) também citaram o cenário onde o estudante possa estar desenhando para “se ocupar”, ou **realizar uma atividade “mecanicamente”**. Uma delas (PE3) inclusive comentou que tal ação paralela pode ser útil ao aluno, estimulando sua atenção na aula.

Ao serem questionados a respeito do cenário onde o aluno estaria realizando **anotações no celular enquanto aprende**, mais da metade dos professores (n=4)

defenderam que realizar anotações sobre o conteúdo é **positivo**, seja de forma manual ou através do *smartphone*.



Sejam anotações manuais, ou no celular, eu acho ótimo. Acho importante anotar. PE4



O aluno precisa ter uma **posição ativa**. Anotando ele pode utilizar a escrita para memorizar os conteúdos, fazer relações, estabelecer uma lógica naquilo que está sendo falado. Quando ele está anotando, o processo dele é mais ativo, então ele tem chance de aprender mais. PE5



Tomar notas enquanto está ouvindo é uma coisa que a gente incentiva. PE6

Os outros dois professores (PE1 e PE3) que não defenderam a realização de anotações durante a aula comentaram que pode **variar muito de caso a caso**. Um deles (PE1) comentou que se anotar durante a aula for ajudar o aluno a entender, ele deve fazê-lo, defendendo que sua função como professor é somente de orientar o aluno a aprender de forma mais eficaz, não interferindo ou mudando o processo de aprendizagem de um aluno.

Também, ao ser questionada sobre a realização de notas da aula no celular, uma das professoras (PE6) comentou a respeito das **diferenças entre gerações**.



Hoje a geração mais nova que a minha tem uma habilidade de usar o telefone com uma rapidez muito maior que eu tenho. Eu acho que para a geração que já está tão familiarizada com o uso desta tecnologia, estar tomando notas no celular não seria um problema. Porque para eles usar o telefone é natural, é uma segunda natureza. PE6

Mais uma vez, as diferenças entre gerações citadas pela professora são congruentes com a fundamentação teórica apresentada.

Ao serem questionados a respeito do cenário onde o aluno estaria **trocando mensagens de texto durante a aula**, ou estudo, todos os professores (n=6) defenderam que a troca de mensagens **desvia a atenção do aluno e prejudica o aprendizado**. Eles comentaram que ao ler e escrever mensagens, o indivíduo deixa de participar da aula.



É uma grande divisão de atenção. É difícil você absorver, entender e fazer toda uma interpretação quando você está prestando atenção em outra coisa também. PE3



Não é possível fazer essas duas coisas ao mesmo tempo, porque é o **mesmo mecanismo de pensamento** que você vai usar. Ou você vai conseguir pensar em mandar a mensagem, ou você vai conseguir pensar naquilo que está sendo falado, na aula que está sendo ministrada. Vai ser acionado o mesmo local do pensamento. PE5

Apesar disso, um dos professores (PE1) comentou que é necessário analisar a **necessidade da mensagem de texto**, por mais que isso possa atrapalhar o aprendizado do aluno.



Por exemplo, um adolescente que troca mensagens com colegas sem finalidade ou urgência, isso pode ser prejudicial, tanto para ele quanto para os outros. Um adulto que troca mensagens com a esposa ou o chefe porque tem uma preocupação... se trocar as mensagens fizer com que ele se tranquilize para focar no resto da aula, isso é bom. Mas se ele ficar com essa preocupação a aula inteira só porque eu proibi de mandar uma mensagem, pode ser pior. Depende do caso. Tudo deve ser analisado. PE1

Por fim, ao serem questionados a respeito do cenário onde o aluno estaria **navegando nas redes sociais durante a aula**, todos os professores (n=6) definiram tal ação como **prejudicial ao aprendizado**. Eles comentaram sobre como a interação com as plataformas **competem pela atenção do aluno**.



Quando você está na rede social é muito estímulo visual e auditivo. Acaba desfocando do assunto. PE3



É uma disputa de atenção, porque a rede social é uma posição mais passiva, onde você é um observador, você está olhando, está assistindo... e a aula ministrada tem uma abordagem muito parecida. Então o professor tem que ter uma forma muito boa de **conquistar a atenção**. Vai aprender mais conforme prestar mais atenção na aula, mas é uma grande **disputa da atenção do aluno**. A pessoa vai ter que escolher o que é mais interessante. Também vai do interesse. Se a pessoa está na rede social ela não está tão

interessada na aula. Certamente o interesse na aula vai ficar mais comprometido, e a compreensão dela também. PE5



Hoje em dia o telefone é o maior inimigo. Esse problema que a gente tem hoje em dia com *lpad* e *smartphone*, porque eles servem para as duas coisas. Servem para o aprendizado, mas também são uma **distração**. E o professor não está vendo o que está acontecendo do outro lado da tela do aluno, a gente não está vendo. PE6

Os especialistas também foram questionados a respeito do **uso de aplicativos para aprendizagem de idiomas**. Dentre os 6 professores, 2 deles (PE1 e PE6) nunca haviam feito o uso desses aplicativos. Os que já haviam utilizado (n=4) comentaram que consideram o uso positivo, apesar de não ser suficiente para suprir as necessidades de aprendizagem dos alunos.

Dois professores (PE2 e PE3) defenderam a **necessidade de comunicação com outras pessoas**, para entender “como funciona a pronúncia das palavras” (PE2), e construir uma “interpretação geral” durante a conversação (PE3). Outra professora (PE4) destacou a necessidade de uma **contextualização cultural**, explicando que a metodologia dos aplicativos foca bastante em conteúdos vocabulários e gramaticais, mas que deixa de contextualizar questões culturais, de como o nativo realmente fala no dia a dia.

Todos os professores (n=6) consideraram o uso de *apps* como **insuficiente para aprender um novo idioma**. Duas professoras (PE3 e PE5) comentaram que é possível aprender com o uso do aplicativo desde que o aluno complemente seus estudos, de forma a suprir as competências não abordadas. Outro professor (PE1) defendeu que não é possível aprender com o aplicativo, mas que o mesmo pode ser utilizado como incentivo, complemento ou manutenção da aprendizagem.

Uma das especialistas (PE5) comentou que buscou por um aplicativo que **compreendesse o ensino de idioma de uma forma integral**, englobando o aprendizado de todas as competências. Ela disse não ter encontrado nenhum *app* com tal característica.

Dentre os aplicativos utilizados pelos especialistas, todos que já utilizaram algum *app* (n=4) já fizeram o uso do **Duolingo**. Outros *apps* citados pelos professores foram o *Memrise* (classificado como 2º mais avaliado no Google Play), e o *Babbel* (classificado como 4º mais avaliado no Google Play). Nenhum dos professores conhecia o *app EWA English*.



4.3. USUÁRIOS DE MALL

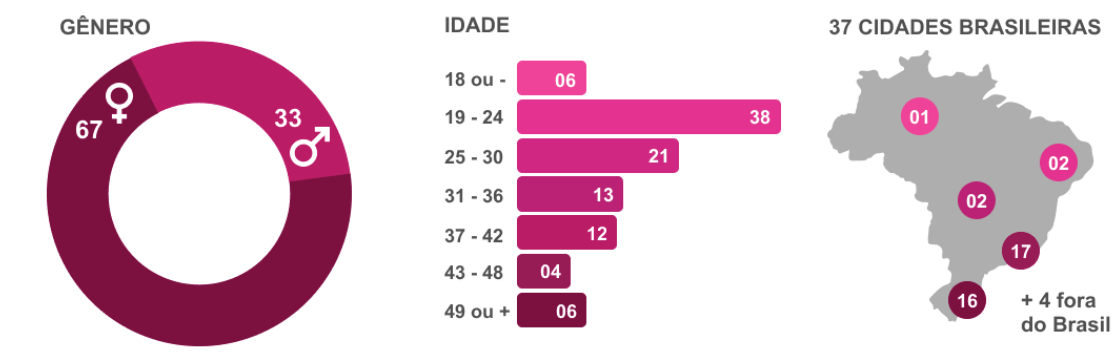
Durante a fase de Compreensão do projeto, a fim de ter maior entendimento de quem é o usuário de MALL, foi prevista a aplicação de **três ferramentas** de pesquisa: o questionário exploratório, a entrevista com os usuários, e o ensaio de interação.



4.3.1. Questionário Exploratório

O questionário foi aplicado com o intuito de compreender melhor quem é o estudante que busca por cursos à distância, e qual é seu nível de contato com o *m-learning*. Para isso foi estruturado um questionário no *Google forms* ⁵ com **24 perguntas**, sendo 15 questões objetivas de múltipla escolha, 6 questões discursivas com respostas curtas, e 3 questões discursivas abertas para respostas mais longas.

Após ser veiculado em redes sociais ⁶, foram recebidas **100 respostas** em 17 dias, de 24/06/2020 a 10/07/2020. Como se pode observar nos gráficos 5 e 6 abaixo, a maioria dos participantes eram do **gênero** feminino (n = 67) e a minoria masculino (n = 33), com **idades** entre 14 e 63 anos. As respostas vieram de participantes brasileiros de 37 **cidades brasileiras** diferentes (1 do norte, 2 do nordeste, 2 do centro-oeste, 17 do sudeste e 16 do sul), vide gráfico 7; além de 4 cidades fora do Brasil (2 na Alemanha, 1 na Espanha e 1 nos Estados Unidos).



⁵ Aplicativo de gerenciamento de pesquisas lançado pelo *Google* (...) usados para questionários e formulários de registro (WIKIPEDIA, 2020).

⁶ Grupos do *Facebook* e *Whats app*.

GRÁFICO 5 - RESULTADOS DE GÊNERO, EXTRAÍDOS DO QUESTIONÁRIO. FONTE: A AUTORA (2022).

GRÁFICO 6 - RESULTADOS DE IDADE, EXTRAÍDOS DO QUESTIONÁRIO. FONTE: A AUTORA (2022).

GRÁFICO 7 - RESULTADOS DE CIDADES BRASILEIRAS, EXTRAÍDOS DO QUESTIONÁRIO. FONTE: A AUTORA (2022).

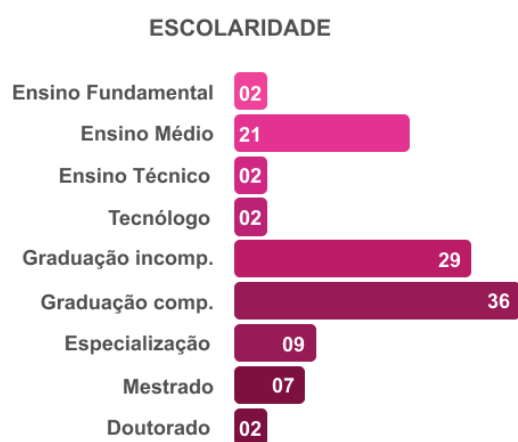


GRÁFICO 8- RESULTADOS DE ESCOLARIDADE, EXTRAÍDOS DO QUESTIONÁRIO. FONTE: A AUTORA (2022).

Sobre o **nível de escolaridade**, a maioria dos participantes tiveram sua última formação concluída entre os anos de 2013 a 2020 (n=70), sendo graduados no ensino superior (n=36), ou ainda sendo graduandos (n=29), vide gráfico 8.

Como se pode observar na Figura 18, na página seguinte, dentre os principais **cursos de graduação** se destacaram: Letras (n=13), Engenharia (n=13), Design (n=9), Pedagogia (n=7), Direito (n=6), Psicologia (n=4), Publicidade (n=4) e Medicina (n=3). Dentre os **pós-graduados** e graduandos foram percebidos cursos de Especialização (n=9), Mestrado (n=7) e Doutorado (n=2), com destaque nas áreas de Educação (n=4), Línguas (n=3), Administração (n=2), Marketing (n=2), Música (n=2) e Psicologia (n=2).

CURSO NA GRADUAÇÃO

13 participantes
LETRAS

13 participantes
ENGENHARIA

9 participantes
DESIGN

7 participantes
PEDAGOGIA

6 participantes
DIREITO

4 participantes
PSICOLOGIA

4 participantes
PUBLICIDADE

3 participantes
MEDICINA

PÓS - GRADUAÇÃO

4 participantes
EDUCAÇÃO

3 participantes
LÍNGUAS

2 participantes
ADMINISTRAÇÃO

2 participantes
MARKETING

2 participantes
MÚSICA

2 participantes
PSICOLOGIA

FIGURA 18 - RESULTADOS DE CURSOS DE GRADUAÇÃO E CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO, EXTRAÍDOS DO QUESTIONÁRIO.
FONTE: A AUTORA (2022).

Todos os participantes afirmaram possuir *smartphones* pessoais, sendo que a maioria era usuário de aparelho com **sistema operacional Android** (n=76), e a minoria de *IOS*⁷(n=23). Também, 1 participante informou utilizar ambos os sistemas, vide figura 19.

SMARTPHONES



Android
76 usuários



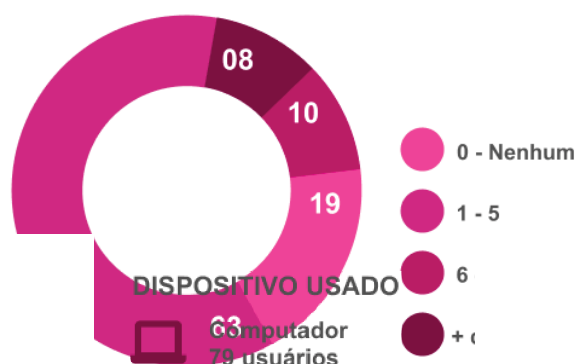
Iphone - IOS
23 usuários



Ambos
1 usuário

FIGURA 19 - RESULTADOS DE SISTEMAS OPERACIONAIS DOS *SMARTPHONES*, EXTRAÍDOS DO QUESTIONÁRIO.
FONTE: A AUTORA (2022).

QUANTIDADE DE CURSOS FEITOS A DISTÂNCIA



DISPOSITIVO USADO
Computador
79 usuários



Smartphone



1 usuário

Ao serem questionados a respeito de suas **experiências prévias com cursos à distância**, como se pode observar no gráfico 9, ao lado, a maioria dos participantes afirmou já ter realizado de 1 a 5 cursos (n=63), enquanto outros fizeram entre 6 e 10 cursos (n=10), e uma minoria fez mais de 10 (n=8). Também, 19 dos 100 participantes citaram nunca terem feito cursos à distância, e por isso os

⁷ Iphone Operating System.

mesmos não seguiram para as demais perguntas do questionário, deixando as demais questões com no máximo 81 respostas.

Como se pode observar na figura 20, ao lado, os **dispositivos** que os participantes mais utilizaram para acessar seus cursos foram o computador (n=79) e

FIGURA 20 - RESULTADOS DE DISPOSITIVOS USADOS, EXTRAÍDOS DO QUESTIONÁRIO.
FONTE: A AUTORA (2022).

o *smartphone* (n=45). No entanto, alguns participantes também informaram terem utilizado tablets (n=16) e televisões (n=1).

Sobre o **formato dos cursos**, a maioria afirmou ter realizado cursos em modelo assíncrono (n=62), porém outros formatos como videoconferências (n=34), agendamento aberto (n=33), modelo síncrono (n=25), modelo híbrido (n=19), e tempo fixo (n=17) também tiveram resultados, vide gráfico 10, abaixo. Dentre as **ferramentas** utilizadas pelos professores nos cursos à distância, os participantes informaram ter tido contato com videoaulas expositivas (n=59), videoaulas narrativas (n=55), atividades de leitura de textos (n=55), escrita de textos (n=35), e desenvolvimento de desenhos ou anagramas (n=24), vide gráfico 11, abaixo.

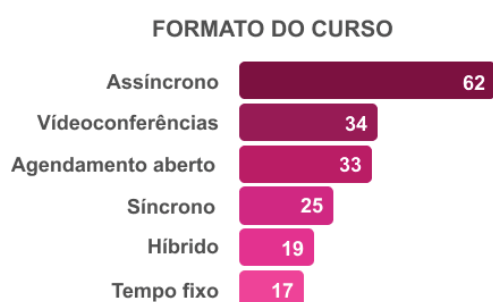


GRÁFICO 10 - RESULTADOS DE FORMATOS DOS CURSOS, EXTRAÍDOS DO QUESTIONÁRIO.
FONTE: A AUTORA (2022).



GRÁFICO 11 – RESULTADOS DE FERRAMENTAS DE CURSOS, EXTRAÍDOS DO QUESTIONÁRIO.
FONTE: A AUTORA (2022).

Dentre os **comentários positivos** a respeito de experiências com aulas a distância se destacaram:

- aproveitamento do tempo, por permitir flexibilidade para assistir aulas e completar atividades (n=7);
- aulas dinâmicas e interativas com recursos digitais como vídeos e áudios (n=7);
- acesso a materiais de apoio como textos, artigos, e links externos (n=5).

Já, dentre os comentários negativos se destacaram:

- falta de interação com o professor (n=7);
- distração, falta de autonomia ou comprometimento do aluno (n=6);
- conteúdos muito complexos e com instrução insuficiente (n=4);
- conteúdos cansativos com aulas e atividades muito longas (n=4).



Ao abordar especificamente questões a respeito do **aprendizado de idiomas a distância**, dentre os 81 participantes restantes, **65** informaram já terem realizado cursos de idioma a distância.

65 P Como se pode ver na Figura 21, dentre os **idiomas** mais estudados se destacaram o Inglês (n=49), o Alemão (n=20), o Espanhol (n=14), o Francês (n=11) e o Italiano (n=8), vide gráfico 7. As principais **motivações** dos participantes para realizar os cursos de idiomas eram por questões de trabalho (n=26), curiosidade ou gosto por aprender (n=19), viagem (n=13), formação acadêmica (n=13), planos de morar no exterior do Brasil (n=5), habilidade de comunicação no idioma (n=5) e entretenimento, para entender o idioma ao assistir músicas ou filmes sem legenda (n=4), vide gráfico 12.



FIGURA 21 - RESULTADOS DE IDIOMAS ESTUDADOS, EXTRAÍDOS DO QUESTIONÁRIO.
FONTE: A AUTORA (2022).

GRÁFICO 12 - RESULTADOS DE MOTIVAÇÕES DOS ESTUDANTES, EXTRAÍDOS DO QUESTIONÁRIO.
FONTE: A AUTORA (2022).

Ao abordar aplicativos de *MALL*, foi apresentada uma listagem de **aplicativos de idiomas**, e questionado quais eram conhecidos pelos participantes. Os mais populares foram o *Duolingo* (n=58), o *Babbel* (n=44), o *Busuu* (n=19), o *LinguaLeo* (n=9), e o *Hi Native* (n=8). Já ao serem questionados se **já utilizaram** alguns desses aplicativos, 7 participantes afirmaram não ter usado, enquanto os 58 demais compartilharam algumas de suas percepções a respeito do uso dos aplicativos. Dentre os **apps mais usados** se destacaram novamente o *Duolingo* (n=38), o *Babbel* (n=9), o *Busuu* (n=4) e o *LinguaLeo* (n=4).

Sobre as **opiniões** compartilhadas a respeito do **uso desses aplicativos**, 33 participantes expressaram opiniões positivas, enquanto 15 pontuaram questões mais negativas. Dentre os aspectos positivos foram citados:

- Ótimo vocabulário (n=5);
- Aprendizado rápido e produtivo (n=3);
- Bons para o início da aprendizagem (contato inicial com o idioma) (n=3);
- Gameificação incentiva o estudante (n=3);
- Interação dinâmica, descontraída e lúdica (n=3);
- Bom para praticar, revisar e relembrar (n=3);
- Promove testes de compreensão e autoavaliação (n=1);
- Permite exercícios de conversação (n=1);
- Boa gramática (n=1);
- Ótima interface (n=1);
- Promove um aprendizado efetivo (n=1).

Já, dentre os comentários negativos se destacaram:

- Conteúdo muito básico (n=4);
- Não fazem ninguém aprender (n=3);
- Péssima gramática (n=3);
- Vocabulários aleatórios ou lúdicos demais (n=2);
- Interação e exercícios repetitivos (n=2);
- Exige disciplina do estudante (n=2);

- Não substitui a conversação (sobre aplicativos focados no vocabulário) (n=2);
- Não pode ser usado sozinho (como única fonte de aprendizagem) (n=1);
- Gameificação pode ser viciante e desestimulante, já que o jogo não tem fim (n=1).

O questionário aplicado gerou resultados interessantes para promover o entendimento de alguns comportamentos, experiências e opiniões de usuários de *MALL*. A ferramenta também auxiliou na identificação de possíveis contatos para as próximas etapas de pesquisa com usuários de *MALL*, a entrevista e o ensaio de interação.



4.3.2. Ensaio de interação com usuários de MALL

A fim de verificar **como aprendizes usuários de aplicativos de idioma se portariam em contexto multitarefa**, foi realizado um **ensaio de interação**. Cybis (2003, p. 117) define um ensaio de interação como “uma simulação de uso do sistema da qual pessoas representativas de sua população-alvo, tentando fazer tarefas típicas de suas atividades”. Em um estudo mais recente, Cybis et al. (2015) abordam o método como uma ferramenta de menor nível de formalidade, quando comparado ao teste de usabilidade.

Em seu estudo a respeito da diferenciação entre os métodos de teste de usabilidade e ensaio de interação, Padovani e Schlemmer (p.1159; 2021) defendem que “o ensaio de interação possui maior pluralidade de objetivos, não possui dimensões de avaliação fixas, e seu nível de formalidade enquadra-se entre o assistivo e o participativo”.

Considerando o objetivo do uso do ensaio de interação na atual pesquisa, o mesmo foi **compreender o comportamento dos usuários de MALL, ao serem inseridos em contexto de multitarefa** durante a interação com o aplicativo de aprendizagem de idioma.

Dessa forma, foi considerado o público de **jovens a adultos entre 18 e 34 anos**, por se caracterizar como a parcela da população que mais busca adquirir conhecimento em um segundo idioma (Council, 2014).

O processo de recrutamento e aplicação dos ensaios de interação levou cerca de um mês, considerando que os participantes recrutados não podiam ter tido interações prévias com os aplicativos trabalhados.

Para os ensaios foram escolhidos dois aplicativos de idioma, o ***Duolingo*** e o ***EWA English***. Conforme foi possível observar na pesquisa dos aplicativos de *MALL* mais avaliados da *Google Play*, o *Duolingo* se destacou como o *app* de idioma com o maior número de avaliações, e por isso foi escolhido como objeto do estudo. Já o *EWA English* foi escolhido por possuir o processo de ensino mais semelhante ao do *Duolingo*, dentre os 23 aplicativos analisados. Vale considerar que o *app EWA English* se classificou como o 12º aplicativo de aprendizagem de idioma mais avaliado.

Os aplicativos foram então avaliados no **ensaio de interação em um processo A/B**, onde idealmente metade dos participantes fariam o uso de cada aplicativo. No entanto, por conta da popularidade do aplicativo *Duolingo*, e da necessidade dos participantes não terem o utilizado anteriormente, o mesmo contou com a participação de apenas 4 usuários, sendo duas mulheres e dois homens; enquanto o aplicativo *EWA English* teve participação de 6 usuários, sendo quatro mulheres e dois homens. A amostra atingiu participantes entre 21 e 28 anos de idade, como é possível observar a Figura 22 abaixo.

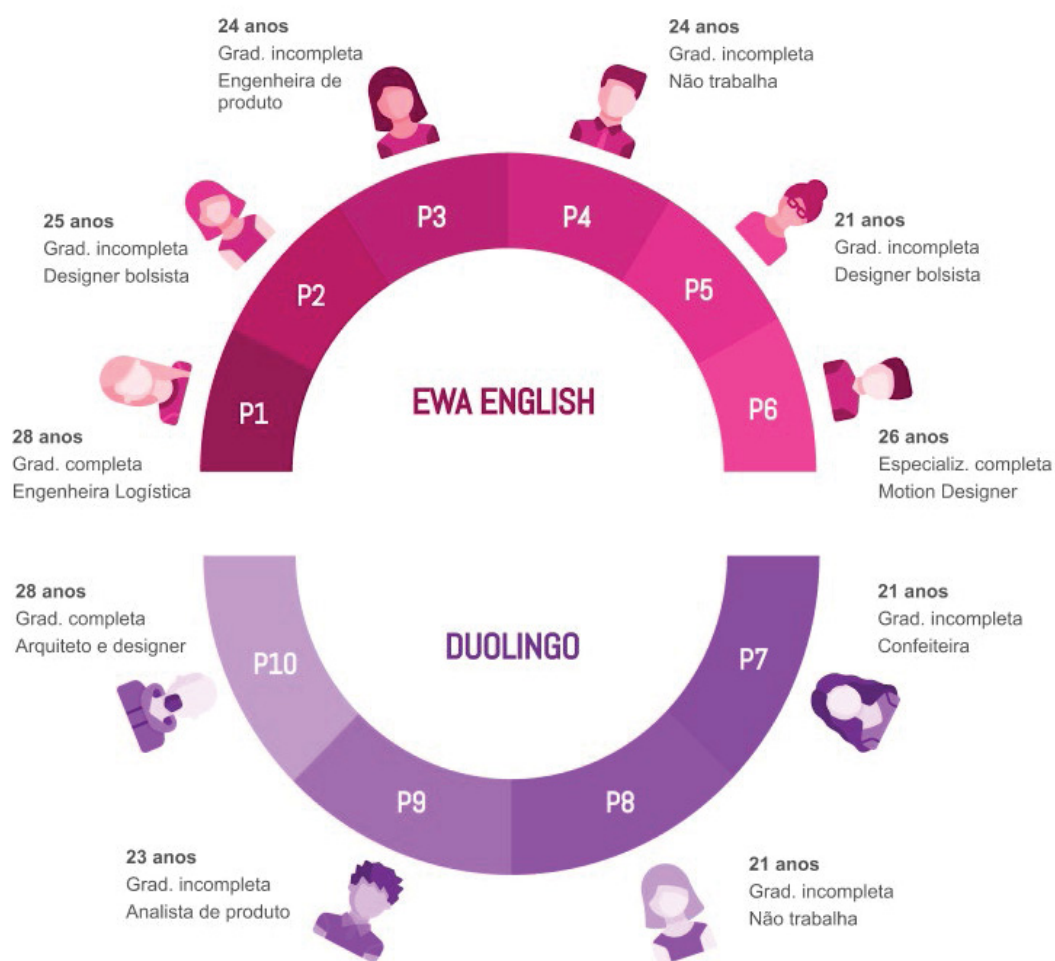
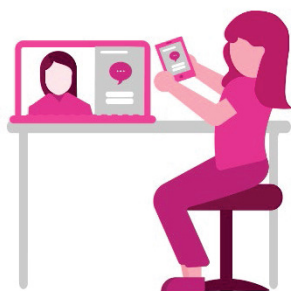


FIGURA 22 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS USUÁRIO APRENDIZES PARTICIPANTES DA PESQUISA.
 FONTE: A AUTORA (2022).

Para que nenhum participante fosse identificado, os mesmos foram representados como P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9 e P10. Além dos 10 participantes representados na figura 22, também foram realizados dois pré-testes, um com cada aplicativo, a fim de verificar o roteiro e procedimento da pesquisa. Os resultados levantados com os pré-testes não foram considerados na análise apresentada a seguir.

O intuito de avaliar os dois aplicativos no ensaio de interação foi de **comparar suas estruturas visuais e de navegação**, e verificar se estas estruturas gerariam algum impacto na interação enquanto o usuário estivesse em contexto multitarefa.



Considerando esse intuito, o mesmo roteiro foi utilizado para os ensaios de interação de ambas as plataformas, e as tarefas contidas neste roteiro consideravam a constante interação na interface, além da execução de uma segunda tarefa por parte do usuário, para que assim o mesmo executasse multitarefas.

Devido ao período pandêmico, os ensaios de interação ocorreram de **forma remota**, através de videochamadas. Para isso, os participantes acessaram as chamadas em dois dispositivos ao mesmo tempo, o computador e celular. O computador era necessário para que o participante pudesse aparecer na câmera durante a conversa; e o celular para que ele pudesse compartilhar sua tela enquanto navegasse no aplicativo avaliado. O protocolo completo do ensaio de interação pode ser lido no Apêndice 9.

Para a **coleta dos dados** da pesquisa, os ensaios foram gravados, com a autorização dos participantes. O termo de esclarecimento apresentado aos usuários pode ser lido no Apêndice 7. A partir da gravação, os comportamentos e verbalizações foram transcritos e tabulados a fim de facilitar a comparação e **análise dos dados**. A análise realizada reuniu características qualitativas e quantitativas, tendo maior foco nos dados qualitativos.

Durante a interação com os aplicativos, os participantes foram instruídos a realizar os primeiros exercícios recomendados na interface. Vale considerar que alguns exercícios variaram conforme as respostas inseridas no questionário inicial apresentado pelos *apps*, que incluíam perguntas como nível de contato com o idioma.

As tarefas externas ao uso dos aplicativos foram categorizadas em:

- **Tarefa cognitiva** (onde os participantes precisaram responder a perguntas simples como qual sua idade, trabalho, ou estudo, e manter uma conversa);
- **Tarefa de memória** (onde os participantes precisaram guardar 5 palavras simples, durante a navegação no aplicativo);
- **Tarefa manual** (onde os participantes precisaram fazer movimentos manuais simples com a mão que não estava interagindo com o *smartphone*).

Os tipos de tarefas executados foram escolhidos considerando que diferentes tipos de atividade exigem diferentes níveis de atenção dos indivíduos. Não foi encontrada nenhuma literatura que defendesse a especificidade de cada um dos tipos de tarefa. No entanto, os tipos de tarefa escolhidos puderam ser parcialmente embasados nas atividades apresentadas em experimentos como de Bowman et al. (2010) (ler mensagens de texto enquanto lê textos) e Ellis, Daniels e Jauregui (2010) (enviar mensagens de texto enquanto assiste a uma palestra).

Dentre os resultados levantados com o ensaio de interação, considerando a **tarefa cognitiva**, quase todos dentre os 10 participantes (n=9) tiveram **dificuldades em responder** as perguntas enquanto interagem com os aplicativos, sendo que apenas uma participante usuária do *Duolingo* (P8) não teve dificuldades aparentes.

A maioria dos participantes (n=6) **deixaram de interagir com o aplicativo** para focar no entendimento das perguntas e na formulação das respostas. A maioria (n=6) também **repetiu em voz alta** palavras do exercício do aplicativo durante a formulação de frases na conversa.

Alguns participantes (n=3) tiveram dificuldades de responder perguntas simples, como sua idade ou trabalho. Outros (n=3) deram maior foco ao aplicativo durante a conversa, e acabaram **demorando alguns segundos** para responder.

Apenas dois dos 10 participantes (n=2) precisaram que **questões fossem repetidas** durante a conversa, por terem perdido a concentração. Outros comportamentos como fazer comentários sobre a dificuldade de responder as perguntas enquanto interage com o aplicativo, ou interromper respostas por conta da interação ocorreram com menos frequência (n=1, P9).

Partindo das dificuldades dos participantes em concentrar-se nos textos do aplicativo enquanto ouvem outras palavras em uma atividade externa, **recomenda-se que os textos sejam apresentados no aplicativo de forma curta e segmentada**, para que o usuário possa manter plena atenção no conteúdo, e possa se abster nos intervalos da leitura.

Considerando a **tarefa de memória**, onde os participantes precisaram decorar 5 palavras simples, **mais da metade (n=6) lembrou de todas as palavras**, enquanto 3 esqueceram de uma palavra, 1 esqueceu de duas palavras, e 1 esqueceu de três palavras. O participante (P9) que esqueceu três das cinco palavras inseriu duas novas palavras que não haviam sido citadas.

Apenas um participante (P6) continuou interagindo com o aplicativo enquanto as palavras eram apresentadas a ele. Este participante esqueceu de duas das cinco palavras citadas, e chegou a verbalizar que teve dificuldade em lembrar das palavras porque estava fazendo leitura de outras palavras no aplicativo, o que **dificultou sua concentração**.

Considerando as **tarefas manuais**, foram propostos dois diferentes exercícios. No primeiro os participantes realizaram **movimentos circulares** no peito, e no segundo realizaram **movimentos de tapinhas**, também no peito, sempre com a mão contrária à do uso do *smartphone*. Foi observado que a **maior parte dos participantes não teve dificuldades** em realizar os movimentos e manter as interações.

Durante a realização de movimentos circulares, 3 dos 10 participantes chegaram a **diminuir a velocidade do movimento ao ler** os exercícios no aplicativo, e 2 deles chegaram a **interromper o movimento** momentaneamente. Durante a realização do movimento de tapinhas, 4 participantes chegaram a **diminuir a velocidade do movimento**, enquanto 1 deles chegou a **interrompê-lo completamente**. Esses comportamentos foram intensificados durante a leitura de textos, e durante o entendimento de novos tipos de exercícios.

Partindo da realização de tarefas manuais externas a interação do aplicativo, **recomenda-se manter os movimentos de interação com o aplicativo de forma simplificada**, como movimentos comuns como toques e *swipes*. Também se recomenda que o aplicativo **não possua nenhuma interação que exija o uso das duas mãos do usuário**.

4.3.2.1. Considerações do EWA English

Considerando a **comparação entre os aplicativos**, foi observado que algumas características na interface do *EWA English* tiveram um **impacto negativo** durante a interação em contexto multitarefa.

Durante as atividades do *EWA English*, primeiramente, é apresentado o conteúdo que será trabalhado, de forma que o usuário não inicia a atividade respondendo a questões, e sim **recebendo explicações de vocabulário**. Como se pode observar na Figura 23 abaixo, o aplicativo começa a atividade apresentando algumas palavras ou expressões idiomáticas no idioma estrangeiro com sua

tradução (1), juntamente com a explicação de quando utilizar essa palavra ou frase (2), e uma cena de série ou filme em que essa palavra foi citada (3).

Para dar continuidade a navegação o usuário não deve selecionar nenhuma das palavras apresentadas, já que este momento se resume a uma **etapa de contextualização**. Assim, para continuar o usuário deve realizar um **swipe lateral**, o qual é indicado através dos pequenos círculos na parte inferior da tela (4).

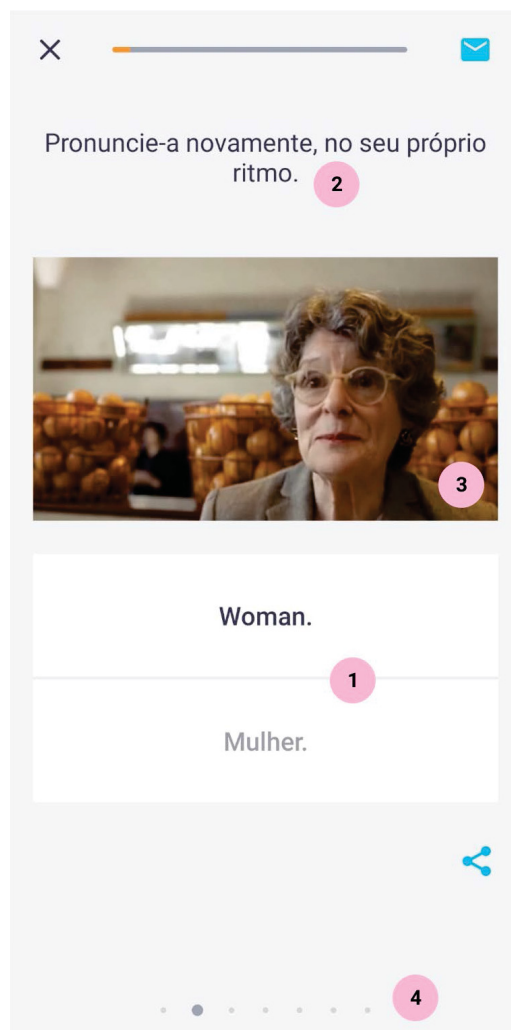


FIGURA 23 – TELA DE EXPLICAÇÃO DA ATIVIDADE DO APLICATIVO EWA ENGLISH. FONTE: DA AUTORA (2022).

Dentre os 6 participantes que interagiram com o aplicativo *EWA English*, **mais da metade (n=4) teve dificuldades em identificar o formato de navegação** desse momento de explicação. Alguns chegaram a verbalizar: “Aqui tem que clicar em alguma coisa? Não entendi” (P4), “Como que eu mexo aqui? Como escolho a resposta? (...) Eu achei que tinha que selecionar alguma coisa, porque ali tinha duas caixinhas, uma em português e outra em inglês” (P1).

Durante as entrevistas após a interação, alguns participantes (n=2) chegaram a comentar sobre a **difículdade de entendimento durante a etapa de explicação do exercício**. Uma participante comentou que ficou com dúvida de onde deveria clicar:



Não ficou muito especificado a etapa que eu estava. Se eu estava em uma etapa que deveria só prestar atenção, porque eu estava aprendendo, ou se estava em uma etapa em que eu deveria interagir. P2

Outro participante comentou que achou a etapa de explicação confusa:



Essa opção de ter os primeiros vídeos explicando o exercício, e depois o exercício em si, para mim não ficou muito claro, de que você vai primeiro aprender e depois clicar. Eu só fui perceber isso depois. P5

No entanto, é importante considerar que todos os participantes que interagiram com o *EWA English* já haviam tido contato prévio com o aplicativo *Duolingo*, o qual já inicia a atividade com questões a serem respondidas. Dessa forma, esses usuários possivelmente **podem ter sido influenciados pelo modelo mental** construído a partir da interação com o *Duolingo*.

Outro problema de uso identificado no *EWA English* ocorreu com apenas um participante (P6). Como se pode observar na Figura 24 abaixo, uma das atividades apresentadas no aplicativo conta com um exercício de **seleção de palavras** para compor uma frase representada através da cena de filme ou série. No exemplo da imagem abaixo podemos visualizar na tela todas as palavras disponíveis para seleção, no entanto, durante a interação desse participante, o aplicativo apresentou a necessidade de realizar um **swipe para baixo para que todas as palavras ficassem visíveis**. No entanto, a interface não apresentou **nenhuma pista visual** sobre a necessidade desse movimento para baixo. O participante descobriu a interação apenas após testar novas alternativas, depois de frustrar-se ao errar a resposta algumas vezes.

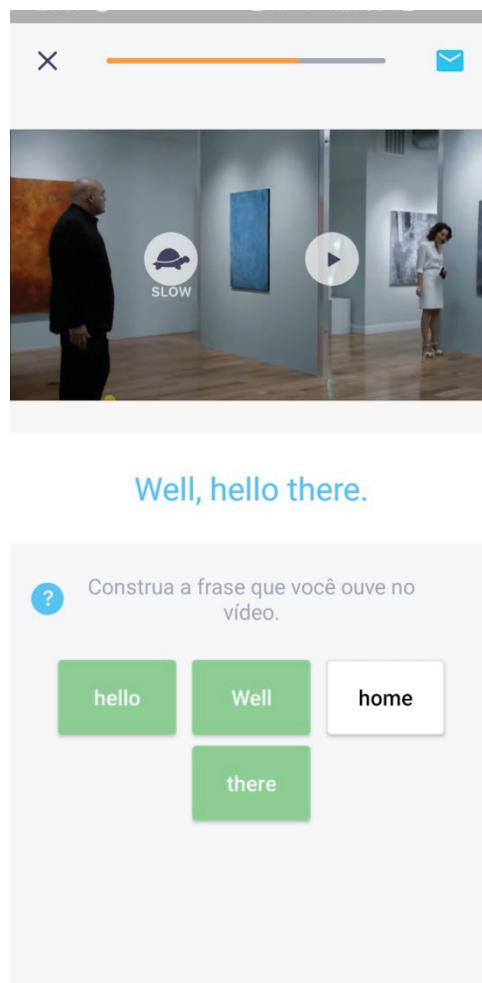


FIGURA 24 - TELA DE ATIVIDADE DO APLICATIVO EWA ENGLISH. FONTE: DA AUTORA (2022).

Partindo destes problemas de navegação, **recomenda-se manter da forma mais clara possível qual é a ação que o usuário deve realizar para dar sequência a sua interação com o aplicativo**. Também recomenda-se manter a navegação de forma semelhante às utilizadas em outros aplicativos, já que “usuários gastam mais tempo em outros sites”, e constroem o seu modelo mental a partir disso, como cita a Lei de Jakob (NIELSEN, 2000).

Apesar dos problemas mapeados, a opinião dos participantes a respeito do uso do aplicativo *EWA English* foi **bastante positiva**. Alguns participantes (n=2) elogiaram a interação, a considerando **intuitiva e pouco complexa**. Outro aspecto elogiado foi o **uso de cenas de filmes e séries** (n=3). Uma participante (P3) chegou a comentar que o uso dessas cenas prendia mais sua atenção, e possivelmente geraria mais vontade de utilizar o aplicativo, para ver mais cenas.

Ao **comparar a navegação com ambos os aplicativos** durante a execução de multitarefas, foi possível observar que os problemas de navegação do *EWA English* citados acima **geraram certa dificuldade** para os participantes.

4.3.2.2. Considerações do Duolingo

Assim como o *EWA English*, o **Duolingo** também recebeu um **feedback positivo** dos participantes. O aplicativo foi considerado **simples, intuitivo e fácil de usar**. Dois dentre os quatro participantes comentaram sobre a necessidade de ter disciplina para aprender através do uso do aplicativo, e acharam **positiva a característica de alarme**, onde o próprio *app* lembra o usuário de fazer os exercícios. Apesar de comentar positivamente sobre este aspecto, ambos os participantes espontaneamente comentaram sobre a dificuldade de aprender através de um aplicativo. Um deles (P8) comentou sobre como é preciso manter disciplina e foco nos estudos, enquanto outro comentou (P10) sobre a necessidade de ter alguém para conversar, destacando as características de falar e ouvir durante o processo de aprendizagem de idioma.

Dentre os **aspectos negativos** comentados pelos participantes acerca do *Duolingo*, foi comentado por um participante (P9) que o aplicativo **tem um visual muito colorido**, que transmite uma **comunicação mais infantil**. Partindo do aspecto visual da interface, recomenda-se a possibilidade de permitir que o usuário possa personalizar esteticamente a mesma.

Outro participante (P10) comentou que o mesmo exercício se **repete muitas vezes** em uma mesma lição. No entanto, esse aspecto pode ser considerado positivo ao se tratar de linguagem de idiomas, como uma forma de fixação do novo vocabulário apresentado.

4.3.2.3. Considerações gerais

Considerando a **relação às diferenças de idade e sexo** dos participantes, **não foi observado nenhum padrão comportamental** em nenhuma das tarefas. As dificuldades na realização dos três tipos de multitarefa ocorreram em participantes

de ambos os gêneros, e de diferentes idades (considerando que a amostra atingiu participantes entre 21 e 28 anos).

Durante o momento de entrevista, após a execução das atividades, foi questionado **quais tarefas os participantes consideraram mais fáceis e mais complexas** de realizar durante a execução de multitarefas, considerando as três tarefas executadas durante a interação com o aplicativo: a tarefa cognitiva, a de memória e a manual. **A maior parte dos participantes (n=7) considerou a tarefa cognitiva de conversação a mais complexa** de se realizar em contexto multitarefa. Alguns chegaram a verbalizar: “A conversa faz com que eu acabe me perdendo de vez em quando” (P4), e “Não gosto quando estou fazendo uma atividade e uma pessoa conversa comigo. Eu totalmente perco meu senso do que eu estou fazendo. E pra voltar a focar de novo eu demoro uns vinte minutos, porque não sei onde parei” (P9).

Um dos participantes (P9) chegou a comentar sobre como o **assunto da conversa** pode interferir na execução da tarefa, explicando que ao falar sobre o conteúdo trabalhado na atividade poderia enfatizar ainda mais o foco, gerando ainda mais estímulo. No entanto, ao conversar sobre uma temática externa ao conteúdo trabalhado, essa interação seria incômoda.

Dentre os participantes que não consideraram a tarefa cognitiva como a mais difícil, um considerou a **tarefa de memorização** como a mais complexa (P6), e dois consideraram a **tarefa manual** (P8 e P10). O participante que considerou a tarefa de memória como a mais complexa lembrou 3 das 5 palavras, às tendo lembrado fora da ordem. Ele comentou que a memorização foi difícil pois ele não apenas precisou pensar em uma resposta a uma pergunta, mas precisou “**guardar uma informação enquanto estava tentando fazer outra coisa**” (P6). Os participantes que consideraram a tarefa manual perceberam que acabaram **parando de fazer o movimento**, ou que perderam o ritmo do movimento momentaneamente.

Ao serem questionados sobre a **tarefa mais fácil** dentre os três tipos de tarefa realizados, a maioria dos participantes citou as **tarefas manuais** (n=7). Um dos participantes (P9) inclusive relacionou a realização dos movimentos manuais com a ação de “bater o pé por ansiedade” enquanto trabalha. Dentre os participantes que não consideraram a tarefa manual como a mais fácil, dois consideraram a **memorização**, e uma **tarefa cognitiva de conversação**. A participante (P8) que considerou a conversa como a tarefa mais fácil comentou que

a facilidade é justificada por não ter a necessidade de “pensar muito”, já que se tratava de uma “conversa normal”, sobre assuntos do seu dia a dia. Essa participante não apresentou nenhum problema aparente durante a conversação.

Ao serem questionados a respeito da realização de multitarefas, todos os participantes (n=10) comentaram sobre a **difícil de manter a atenção nas duas atividades**. Alguns participantes se sentiram incomodados ou desconfortáveis com a necessidade de responder a mais de um estímulo. Na figura 25 abaixo se pode observar algumas das palavras mais utilizadas pelos participantes para descrever a sensação de realizar mais de uma tarefa ao mesmo tempo.



FIGURA 25 – MAPA COM AS PALAVRAS MAIS COMENTADAS PELOS USUÁRIOS APRENDIZES SOBRE REALIZAREM MULTITAREFAS. FONTE: DA AUTORA (2022).

Considerando a experiência de terem realizado mais de uma atividade ao mesmo tempo, também lhes foi questionado a respeito da possibilidade de pessoas possuírem uma **habilidade para a realização de multitarefas**. Mais da metade dos participantes (n=6) responderam **positivamente**, que existem pessoas com habilidade de multitarefa. Uma dessas participantes comentou:



Acredito que tem pessoas que têm mais facilidade para isso sim. Acredito que as pessoas conseguem separar mentalmente todas as coisas certinhas. Conseguem reservar um pouco de atenção para cada coisa. P7

Mesmo considerando a possibilidade de exercitar uma habilidade para realização de multitarefa, alguns participantes (n=2) comentaram sobre o **tipo de tarefa**, o qual não pode ser “muito complexa”. Também comentaram sobre o interesse da pessoa em relação a realização da tarefa executada.

Quatro dos dez participantes negaram sobre a **existência de uma habilidade de multitarefa**, defendendo que **a qualidade de alguma tarefa acaba ficando mais baixa**. Algumas das verbalizações levantadas foram: “A gente sempre vai pender para um lado, ou para o outro, e a segunda tarefa vai ficar sem a devida atenção” (P3) e “Tem como conciliar duas coisas ao mesmo tempo, mas não acho que você vai conseguir dar seus 100%” (P7).

Alguns participantes homens (n=3) também comentaram sobre o “conhecimento popular” de que **mulheres têm mais facilidade na realização de multitarefas**. Um desses participantes comentou acreditar ser uma **habilidade que mães** adquirem ao passar pela necessidade de cuidar de um filho enquanto mantém suas demais atividades diárias.

Também, uma participante comentou espontaneamente sobre a relação de **diferenças entre gerações** na realização de multitarefas. Ela comentou:



Eu acho que não é uma habilidade específica, mas algo que você acaba evoluindo. Devem ter pessoas com uma facilidade maior, mas não que a pessoa nasça com isso. Acho que é algo induzido. Tanto que nas gerações de agora, as crianças nascem com um *lpad* na mão. E eu percebo que elas têm muito mais facilidade para fazer várias coisas ao mesmo tempo. Elas estão ali mexendo no *lpad*, mas estão prestando atenção no resto. Algo que seus pais não têm. P8

Essa colocação é interessante porque como foi apontado na fundamentação teórica, é possível considerar que habilidades de realizar mais de uma tarefa podem ser **construídas e exercitadas**. Da mesma forma, se pode observar que diferentes gerações exercitam diferentes tipos de comportamentos, ao estarem inseridos em contextos diferentes, com outros níveis de acesso a tecnologias, assim como foi citado pela participante.

Ao serem questionados se eles **consideravam ser pessoas multitarefas**, metade dos participantes (n=5) afirmaram se considerar, enquanto a outra metade negou. **Todas as participantes mulheres, exceto uma, se consideraram multitarefas, enquanto todos os participantes homens negaram**. Através da

entrevista foi possível observar que apesar da maior parte dos participantes homens alegarem não saber realizar mais de uma tarefa ao mesmo tempo, **todos eles realizam tal comportamento**.

Ao defender ser multitarefa, uma participante comentou a habilidade como uma espécie de **necessidade**: “Eu me distraio muito fácil então acabei aprendendo a fazer mais de uma coisa ao mesmo tempo” (P8).

Ao serem questionados a respeito do **tipo de tarefa executada**, metade dos participantes (n=5) comentaram sobre o **risco de errar** da execução de tarefas, considerando que a atenção estaria sendo compartilhada entre as ações realizadas. Eles comentaram a respeito da “**urgência da atividade**” e “**necessidade de assertividade**”, considerando que existem tarefas que não podem falhar.

Dois participantes comentaram sobre o uso do celular enquanto dirige, considerando que a falta de foco na direção pode ser algo fatal. Um dos participantes deu o exemplo de um médico ao realizar uma cirurgia, defendendo que esse médico não poderia estar fazendo outra coisa ao mesmo tempo, e deveria ter todo seu foco na ação de risco realizada.

Um participante comentou que realizar **duas atividades “do mesmo tipo” pode ser complexo**. Ele comentou: “Uma coisa que me atrapalhava era ter duas atividades auditivas ao mesmo tempo: te ouvir enquanto ouvia o aplicativo. (...) Com uma tarefa manual e outra auditiva, eu consigo manter tranquilamente” (P4).

Outra participante tentou definir “**pesos**” **para diferentes tipos de atividade**. Ela citou: “Atividades diferentes têm pesos diferentes. Só ouvir é muito diferente de ouvir e falar, por exemplo. (P3)” Na tentativa de definir um “peso” para as atividades realizadas, esta participante comentou que falar e escrever exige mais, seguido pela tarefa de ouvir e por último de ver.

Alguns participantes (n=4) comentaram que realizar **alguns tipos de atividade** em contexto multitarefa os **auxiliam no foco e concentração da tarefa principal**. Algumas verbalizações foram:



Tem tarefas que se eu fizer junto até aumenta minha concentração. Às vezes, assistir uma aula enquanto desenho ou rabisco me ajuda a focar. (...)
Desenhar, para mim, auxilia na aprendizagem, mantém meu foco. (P2)



É um costume meu porque estar escutando música junto me impede de me

distrair com outras coisas ao meu redor. Então faz eu focar naquela tarefa que eu estou fazendo no momento. (P4)

Um **tipo de atividade** bastante comentado (n=6) foi **de escutar música** enquanto faz outras ações. Alguns (n=3) comentaram que ouvir a música ajuda na concentração na outra atividade executada. Ao serem questionados sobre o tipo de música, um dos participantes comentou que: “músicas que eu conheço a letra normalmente são mais de distração”. Para evitarem ser distraídos pela letra da música, alguns participantes (n=3) comentaram escutar instrumentais, ou músicas “de batida”.

Ao serem questionados se **consideram possível aprender enquanto estão inseridos no contexto multitarefa, a maior parte dos participantes (n=7) acredita ser possível**. No entanto, quatro destes sete participantes comentaram que o aprendizado seria melhor se o estudante não estivesse realizando mais de uma tarefa. Algumas verbalizações foram: “Eu acredito que até possa, mas a **quantidade de informação que vai reter vai ser muito menor** do que se focasse só naquilo. Ou, às vezes eu vou levar o triplo do tempo” (P6); e “Se você não focar, tem grandes chances de você esquecer” (P10).

Um dos participantes (P6) comentou que a **qualidade da retenção tem relação com o tipo da tarefa**, se a atividade secundária se trata de uma tarefa “**repetitiva ou manual**” **ela não causa tanto impacto**. Outro participante (P10) comentou que acredita que depende do conteúdo que a pessoa vai aprender, e outro participante (P9) comentou que seja possível aprender enquanto faz outra tarefa ao mesmo tempo somente para pessoas que possuem habilidade de multitarefa.

Ao serem questionados se **já realizaram outra atividade enquanto estudavam, todos os participantes (n=10) afirmaram já terem feito tal comportamento**. Dentre as tarefas mais comuns realizadas durante momentos de estudo, os participantes comentaram que **escutam música** (n=6), e **desenham** (n=3), defendendo que estas atividades não prejudicam o seu processo de aprendizado. Apenas um participante (P10) admitiu **ficar no celular** durante momentos de aula, e comentou que sua atenção é bastante prejudicada pela interação com o dispositivo.

Um dos participantes (P4) comentou fazer **atividades do trabalho**, como utilizar softwares de edição como *Photoshop* e *Illustrator* durante as aulas *online*. Ele

afirmou que o uso dessas interfaces o fazia **perder contato visual com a aula**, o que consequentemente o fazia **perder parte do conteúdo** e prejudicar sua compreensão. Outra participante (P5) comentou ter tentado **aprender um novo idioma** enquanto assistia as aulas online da faculdade. Ela, no entanto, afirmou que acabava **perdendo trechos da aula**, e aprendendo o conteúdo “parcialmente”.

Outro participante (P6) comentou **assistir videoaulas enquanto está na academia** fazendo exercícios aeróbicos como esteira ou bicicleta. O participante comentou que assiste às aulas durante essas atividades para que a **ação primária de se exercitar passe mais rápido, otimizando seu tempo**. No entanto, ao ficar mais cansado durante o exercício, ou ao realizar uma terceira ação como beber água, o participante comentou que acaba perdendo seu foco, e sente a **necessidade de reassistir** partes da aula.

Alguns participantes (n=2) citaram a questão do **interesse nas tarefas executadas**, comentando que a tarefa secundária executada pode acabar se tornando mais interessante que a tarefa de estudo, o que faz com que o foco acabe sendo direcionado para a tarefa secundária. Uma participante comentou que: “tem atividades que ajudam, e atividades que tiram o foco. E às vezes acabo deixando de fazer mais de uma tarefa, e acabo migrando para a outra (tarefa)” (P2).

Foi possível observar que os participantes tiveram algumas **dificuldades ao interagirem com as interfaces** dos *apps* de idioma enquanto realizavam tarefas secundárias. Também, alguns participantes comentaram sobre como a realização de multitarefas pode ser **desconfortável**, além de **diminuir a eficiência** de alguma das atividades executadas.

Além de responderem a questões a respeito das tarefas executadas, os usuários aprendizes também preencheram um **diferencial semântico** a respeito do aplicativo que interagiram. O mesmo diferencial foi aplicado aos especialistas de idiomas.



4.4. DIFERENCIAL SEMÂNTICO

O **Diferencial semântico** (DS) trata-se de uma ferramenta criada por Osgood et al. (1957). O DS é amplamente utilizado no campo das ciências sociais, sendo frequentemente utilizado para registro, quantificação e **comparação de conceitos e significados** (PEREIRA, 1986, p. 19). Para isso, são utilizados conjuntos de escalas com termos polares opostos (Figura 26) apresentados nos extremos de uma linha dividida em posições. A partir desse modelo, os participantes da pesquisa são orientados a preencher segundo seu modelo mental, assinalando se o conceito apresentado se aproxima mais fortemente ao termo X ou ao termo Y.



FIGURA 26 – EXEMPLO DE ESCALA DE DIFERENCIAL SEMÂNTICO. FONTE: A AUTORA (2022).

Nesta pesquisa foi aplicado um diferencial semântico com os usuários aprendizes e com o conjunto de especialistas de idioma, a fim de **levantar a opinião** dos mesmos acerca dos aplicativos de idioma apresentados.

Ambos os grupos de participantes (usuários aprendizes e especialistas de idioma) foram submetidos a avaliar os **aplicativos Duolingo e EWA English** a partir da mesma escala de diferencial semântico (Tabela 13). Os adjetivos apresentados na escala do DS foram extraídos da primeira versão do conjunto de recomendações (a qual foi levantada com base na fundamentação teórica).

	1	2	3	4	5	
Sobrecarregado						Pontual
Segmentado						Contínuo
Coerente						Incoerente
Objetivo						Redundante
Fácil						Complexo
Permite pausas						Exige continuidade

Colaborativo						Individual
Relevante ao dia a dia						Distante do dia a dia
Vocabulário acessório						Vocabulário relevante
Textual						Ilustrativo
Robotizado						Amigável
Interação confusa						Interação fácil
Intuitivo						Confuso
Personalizável						Fixo
Inflexível						Flexível

TABELA 13 – ESCALA DE DIFERENCIAL SEMÂNTICO APLICADA COM PARTICIPANTES. FONTE: A AUTORA (2022).

Essa escala foi apresentada aos participantes durante as entrevistas realizadas. Para o grupo de **usuários aprendizes** o DS foi aplicado após a interação com a plataforma, antes do momento da entrevista. Cada um deles teve contato com **apenas um aplicativo** durante a pesquisa (*EWA English*: n=6, *Duolingo*: n=4), tendo dessa forma preenchido os DS referentes ao *app* que interagiram.

Para o grupo **especialistas de idioma**, o DS foi aplicado após a apresentação dos aplicativos, posteriormente ao momento da entrevista. Eles foram apresentados aos dois aplicativos durante a pesquisa, tendo assim **preenchido os DS duas vezes**, uma vez referente ao *EWA English*, e outra vez referente ao *Duolingo*.

Para ambos os grupos de participantes o preenchimento das escalas foi feito **verbalmente**. O DS foi estruturado na plataforma do *Google forms*, a fim de facilitar a apresentação e preenchimento da escala. Para o preenchimento, a moderadora apresentou os pares de adjetivos aos participantes através do compartilhamento de tela, e eles avaliaram cada escala a partir dos valores pré-definidos. As respostas detalhadas do diferencial semântico estão dispostas no Apêndice 10.

Ao analisar os dados, primeiramente comparou-se as opiniões dos especialistas de idioma a respeito dos dois aplicativos.

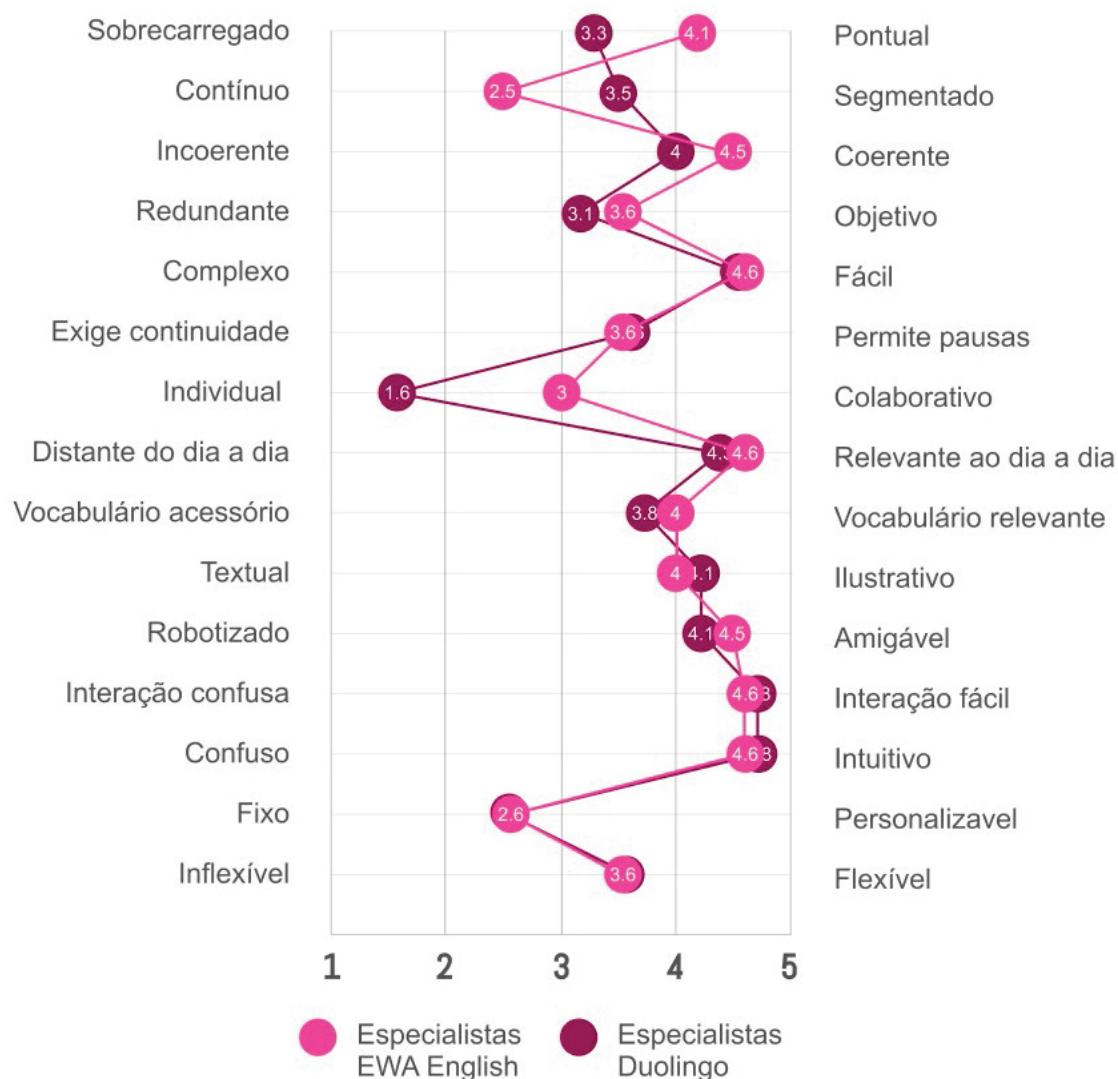


FIGURA 27 – DADOS DO DIFERENCIAL SEMÂNTICO PREENCHIDO PELOS ESPECIALISTAS SOBRE OS APLICATIVOS EWA ENGLISH E DUOLINGO. FONTE: A AUTORA (2022).

Através da matriz do DS dos especialistas representada na Figura 27 acima, é possível observar algumas diferenças entre os aplicativos. O **EWA English** foi considerado como mais **pontual, coerente, objetivo, relevante ao dia a dia, amigável e com vocabulário mais relevante** quando comparado ao *Duolingo*.

Enquanto isso, o **Duolingo** foi considerado mais **segmentado, ilustrativo, intuitivo e de fácil interação** quando comparado com o *EWA English*. Ambos os aplicativos tiveram pontuações semelhantes a respeito de sua facilidade, personalização e flexibilidade. O *Duolingo* teve destaque na característica Individual (1.6), enquanto o *EWA English* obteve uma pontuação média (3).

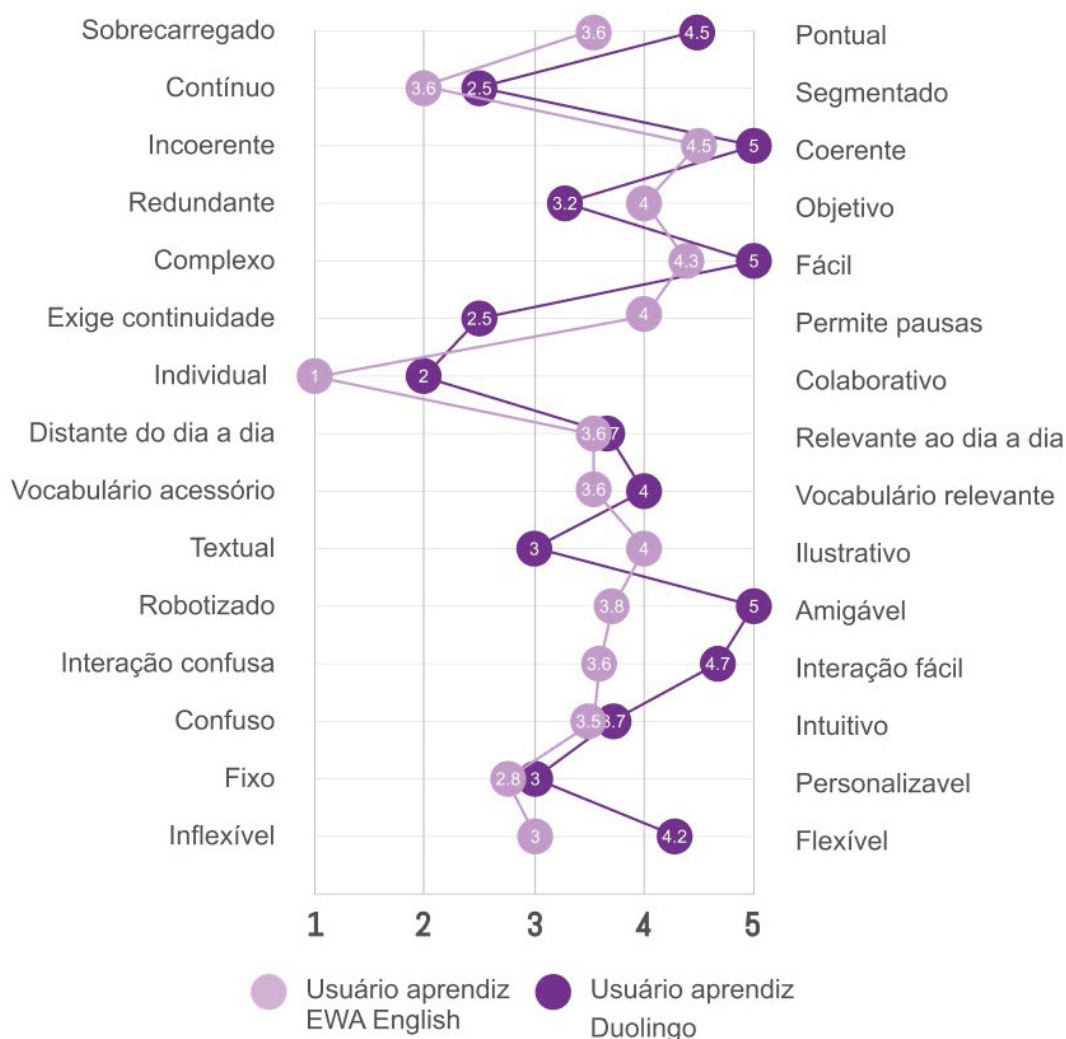


FIGURA 28 - DADOS DO DIFERENCIAL SEMÂNTICO PREENCHIDO PELOS USUÁRIOS APRENDIZES SOBRE OS APLICATIVOS EWA ENGLISH E DUOLINGO. FONTE: A AUTORA (2022).

A matriz de DS dos **usuários aprendizes teve maior oscilação** quando comparada à dos especialistas. Como se pode observar na Figura 28 acima, houve maior diferença entre as pontuações dos aplicativos. O aplicativo **Duolingo** foi considerado como mais **pontual, coerente, objetivo, fácil, amigável, flexível, com vocabulário mais relevante e com interação mais fácil** quando comparado ao *EWA English*. Enquanto isso, o *EWA English* foi considerado **menos segmentado, colaborativo e personalizável, mais ilustrativo, e permite mais pausas** quando comparado ao *Duolingo*.

O **Duolingo** se destacou com as características de **coerência, facilidade, e aspecto amigável**, onde todos os usuários aprendizes pontuaram o maior valor da escala (5). O *EWA English* também teve destaque, infelizmente, em um aspecto

considerado como negativo no âmbito da aprendizagem. Todos os usuários aprendizes pontuaram a menor escala (1) a respeito da característica de colaboratividade no aplicativo, o considerando como **uso individual**.

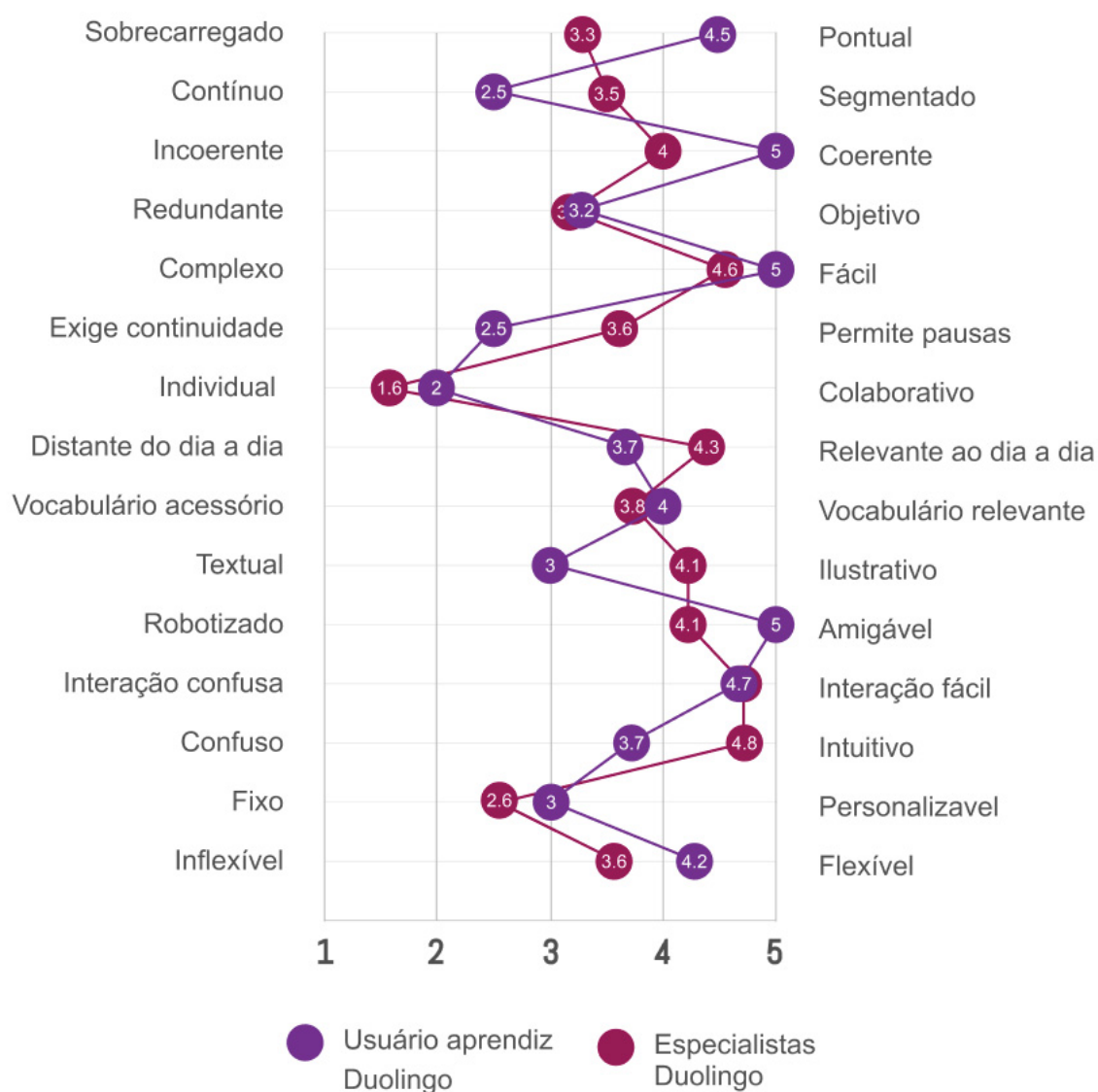


FIGURA 29 - DADOS DO DIFERENCIAL SEMÂNTICO PREENCHIDO PELOS USUÁRIOS APRENDIZES E PELOS ESPECIALISTAS SOBRE O APLICATIVO DUOLINGO. FONTE: A AUTORA (2022).

Como se pode observar na matriz de DS da Figura 29 acima, ao comparar a opinião dos especialistas e dos usuários aprendizes a respeito do aplicativo *Duolingo* se pode observar que os **aprendizes consideraram o app mais pontual, coerente, fácil, amigável e flexível**, enquanto os **especialistas consideraram o**

app mais segmentado, relevante ao dia a dia, ilustrativo, intuitivo e com pausas.

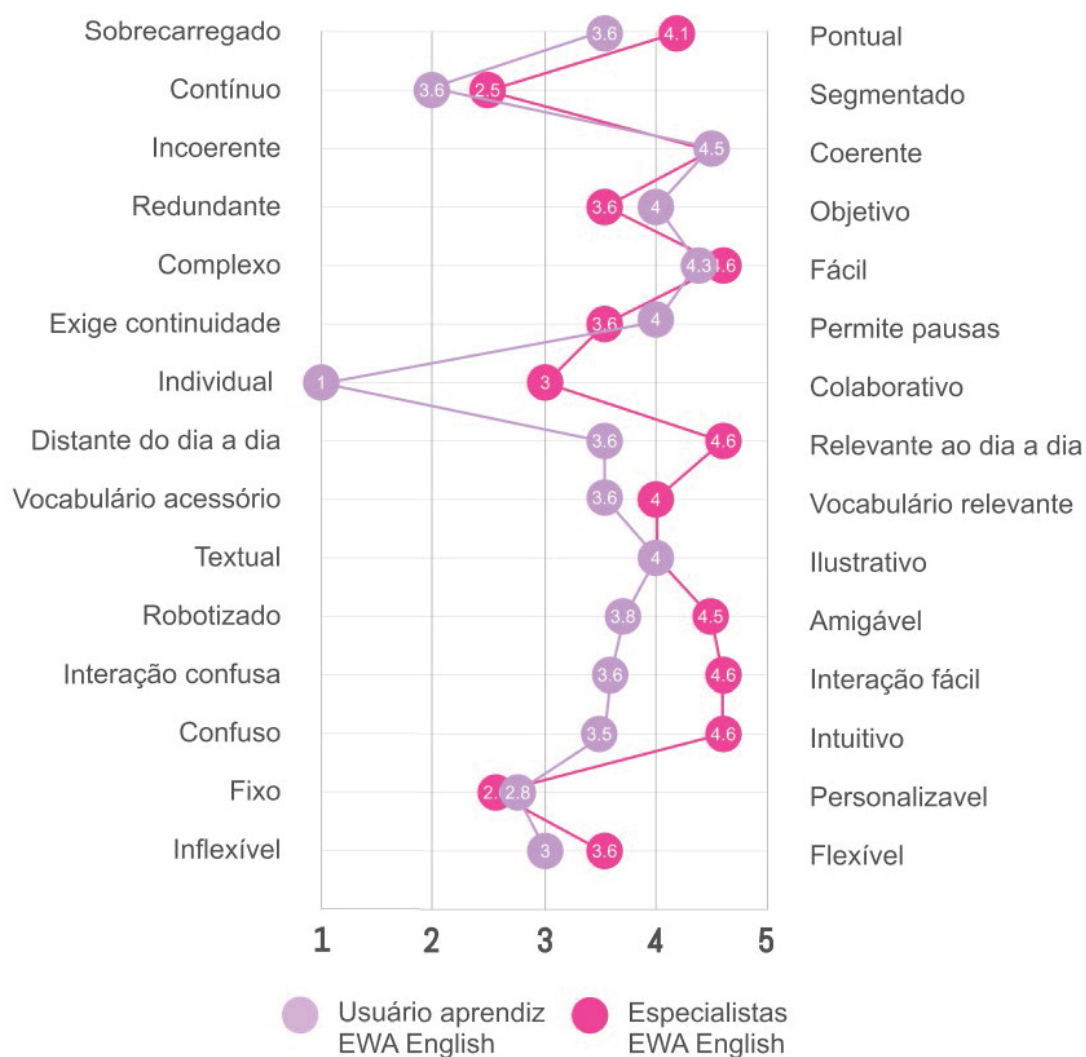


FIGURA 30 - DADOS DO DIFERENCIAL SEMÂNTICO PREENCHIDO PELOS USUÁRIOS APRENDIZES E PELOS ESPECIALISTAS SOBRE O APLICATIVO EWA ENGLISH. FONTE: A AUTORA (2022).

Por fim, como se pode observar na Figura 30 acima, ao comparar a opinião dos especialistas e dos usuários aprendizes a respeito do aplicativo *EWA English*, se pode observar que os **especialistas tiveram uma percepção mais positiva do app**, tendo a maior parte de suas pontuações com um valor mais alto que as dos aprendizes.

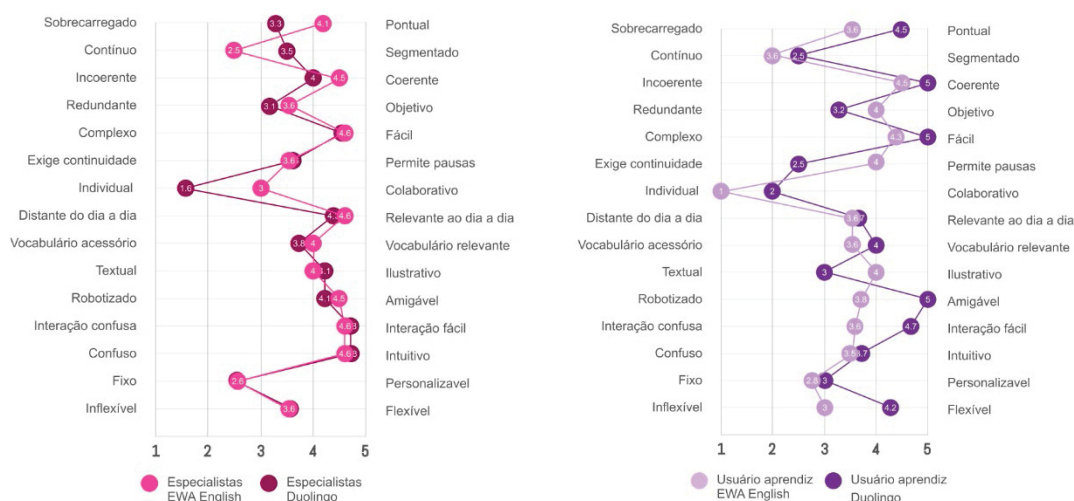


FIGURA 31 - DADOS DOS DIFERENCIAIS SEMÂNTICOS PREENCHIDO PELOS ESPECIALISTAS (ESQUERDA) E PELOS USUÁRIOS APRENDIZES (DIREITA) SOBRE OS APLICATIVOS EWA ENGLISH E DUOLINGO. FONTE: A AUTORA (2022).

Tendo sido levantada a opinião de dois perfis de usuários (vide figura 31) com diferentes níveis de conhecimento a respeito de aprendizagem de idioma, foi possível constatar que os **usuários aprendizes tiveram uma percepção geral mais negativa** que a dos especialistas de idioma.

Também é possível observar que ao comparar os aplicativos, os **especialistas tiveram uma concepção ligeiramente mais positiva a respeito do EWA English**. Curiosamente, os usuários aprendizes não compartilharam da mesma opinião dos especialistas, tendo apresentado a maioria das pontuações mais altas para o aplicativo *Duolingo*.

Dentre as características levantadas a partir do referencial teórico para a formulação do DS, algumas características se destacaram sendo menos aparentes nos aplicativos de aprendizagem de idioma avaliados. Essas características foram de **segmentação de conteúdo, ensino colaborativo e estrutura personalizável**.



4.5. RELAÇÃO DOS RESULTADOS COM A FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Durante a **fase de Proposição** do projeto, a fim de levantar recomendações de design de *m-learning*, **as incidências comportamentais dos aprendizes**

móveis, extraídas do questionário, das entrevistas com usuários e especialistas de idioma, do ensaio de interação e do diferencial semântico foram analisadas.

A partir dessa análise as seguintes recomendações foram levantadas:

Recomendação	Fonte
1. Integrar todas as quatro habilidades do idioma (fala, escrita, compreensão auditiva e leitura);	Pesquisa com especialista de idioma
2. Construir o aplicativo de forma amigável e ergonômica, considerando o perfil do aprendiz com seus comportamentos e necessidades;	Pesquisa com especialista de idioma
3. Limitar a quantidade de informações na tela e apresentar o conteúdo de forma segmentada;	Pesquisa com usuários
4. Desenvolver fluxos de navegação que permitam que o aprendiz interaja com apenas uma mão;	Pesquisa com usuários
5. Manter os movimentos de interação com o aplicativo de forma simplificada, com movimentos e toques comuns;	Pesquisa com usuários
6. Apresentar uma sequência de interação clara, mostrando ao usuário qual ação ele deve realizar.	Pesquisa com usuários
7. Permitir personalização na estética da interface;	Pesquisa com usuários

TABELA 14 – RECOMENDAÇÕES EXTRAÍDAS DAS PESQUISAS COM ESPECIALISTAS E COM USUÁRIOS APRENDIZES.
FONTE: A AUTORA (2022).

As das recomendações apresentadas na Tabela 14 acima foram compiladas com informações extraídas da fundamentação teórica e da pesquisa de similares.



4.6. SÍNTESE DO CAPÍTULO

Como é possível observar na Figura 32 de síntese abaixo, nesse capítulo de pesquisa exploratória foram levantados 7 conjuntos de diretrizes e recomendações de design de *m-learning* durante uma **pesquisa de similares** que seguiu um modelo de busca similar a RBS.

Também foram analisados os **aplicativos de MALL** mais avaliados (com mais de 100.000 avaliações) da *Google Play* (23 aplicativos). A partir dessa análise, foram analisadas características de uso dos aplicativos, e os **apps Duolingo e EWA English foram selecionados** para serem utilizados nas demais etapas de exploração e avaliação da pesquisa.

Esse capítulo também contou com a apresentação de algumas pesquisas com agentes externos. Dentre elas, **entrevistas com especialistas de idioma**, as quais foram realizadas com 6 professores, a fim de identificar necessidades de aprendizes de idioma, e usuários de *MALL*. Os especialistas responderam algumas questões a respeito do aprendizado de idiomas em aplicativos, e do aprendizado em contexto de multitarefa, além de terem preenchido um **diferencial semântico** a respeito dos dois aplicativos apresentados, o *Duolingo* e o *EWA English*.

As demais pesquisas apresentadas foram realizadas com usuários aprendizes. Inicialmente foi realizado um **questionário exploratório**, que teve o objetivo de melhor compreender quem é o estudante de cursos à distância, e qual é seu nível de contato com o *m-learning* e *MALL*.

Além do questionário, foi realizado um **ensaio de interação**, onde os participantes interagiram com os aplicativos definidos enquanto realizavam outras tarefas ao mesmo tempo, se inserindo assim no contexto de multitarefa. Após o ensaio, os participantes preencheram um **diferencial semântico** a respeito da interação que realizaram com o aplicativo, e responderam algumas perguntas a respeito de suas **experiências de aprendizagem durante a realização de multitarefas**.

A partir da análise dos dados levantados com as pesquisas com usuários aprendizes e especialistas de idiomas, em conjunto com a fundamentação teórica foi possível levantar a **primeira versão do conjunto de recomendações** (vide

Apêndice 13), a qual foi utilizada para a avaliação heurística com especialistas que será apresentada no Capítulo 5, a seguir.



FIGURA 32 - SÍNTESE GRÁFICA DA PESQUISA EXPLORATÓRIA. FONTE: A AUTORA (2022).



CAPÍTULO 5 – PESQUISA AVALIATIVA

Neste capítulo está a etapa da **fase de Avaliação**, que objetivou **avaliar o conjunto de recomendações** proposto como resultado dessa pesquisa.

Para isso, foram realizadas avaliações heurísticas dos aplicativos de idioma selecionados nas etapas anteriores. As avaliações foram realizadas por especialistas, com o uso das recomendações de design.



5.1. AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

A **avaliação heurística** é um método avaliativo para identificação de problemas de usabilidade em um design de interface. A execução dessa avaliação exige a participação de um grupo de avaliadores, normalmente composto por **especialistas de design** e engenharia de software (NIELSEN, 1994).

Para que seja feita a avaliação, os especialistas **examinam a interface** com base em **princípios de usabilidade**, os quais são conhecidos como “**heurísticas**”. Para o atual projeto, ao invés da avaliação ter sido realizada com base nas “heurísticas” estabelecidas por Nielsen e Molich (1990), os avaliadores se basearam no **conjunto de recomendações** para design de aplicativos de idioma. Dessa forma, o objetivo dessa etapa da pesquisa foi de **colocar o conjunto de recomendações em uso prático** pelos especialistas, a fim de identificar a necessidade de possíveis alterações.

Nielsen (1994) defende a necessidade de envolver vários avaliadores em uma avaliação heurística, recomendando o número entre **três a cinco especialistas**. O autor argumenta que números maiores acabam levantando informações =muito similares, mas destaca que a avaliação de um único indivíduo não é suficiente para mapear todos os possíveis problemas na interface.

O recrutamento dos avaliadores levou cerca de 2 semanas, por conta da indisponibilidade de alguns especialistas. Para que os avaliadores preenchessem e entregassem os documentos foi previsto o prazo de uma semana, no entanto, foram

necessárias **3 semanas** para que todos os avaliadores fizessem a entrega. Dessa forma, para a atual pesquisa foram recrutados **5 avaliadores especialistas de Design**, sendo eles 2 pesquisadores, 2 profissionais e 1 professor. Os mesmos foram representados como A1, A2, A3, A4 e A5, como se pode observar na Figura 33 abaixo.

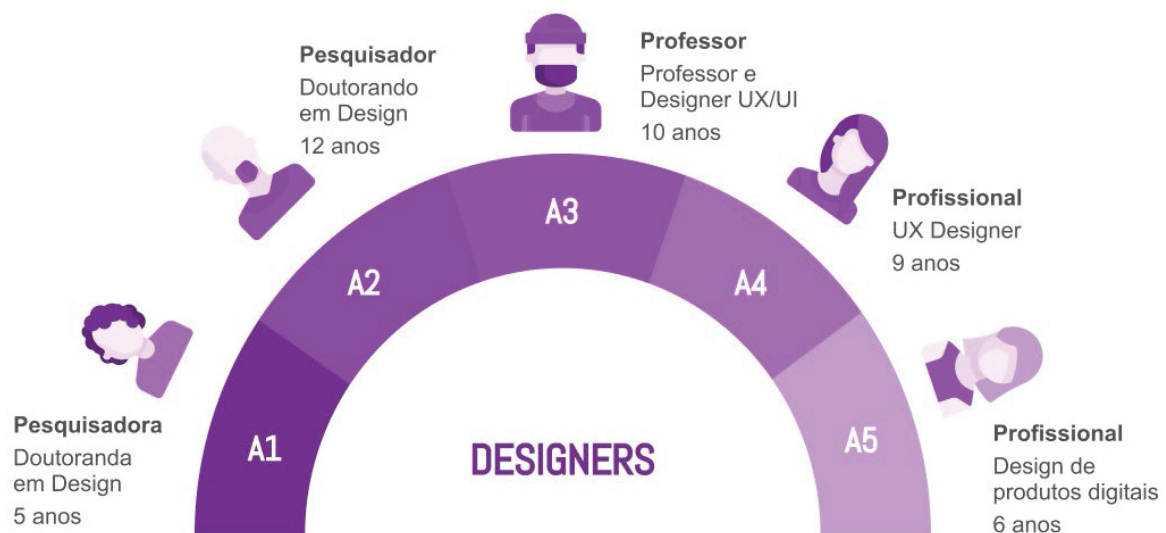


FIGURA 33 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS ESPECIALISTAS EM DESIGN.
FONTE: A AUTORA (2022).

O contato com os avaliadores foi feito de forma **assíncrona**, através de mensagens e e-mails. Ao aceitarem participar da pesquisa, os avaliadores receberam o **documento da avaliação**, o qual possuiu uma breve explicação da atividade, descrevendo a execução da avaliação heurística dos dois aplicativos, o *Duolingo* e o *EWA English*. Este documento está disposto no Apêndice 11 para consulta.

No período de 3 semanas os avaliadores preencheram o documento de forma assíncrona e individual. Para verificar o processo e o documento de avaliação foi realizado um pré-teste com uma avaliadora. O documento não sofreu ajustes após o pré-teste.

Para que os especialistas pudessem analisar o **fluxo de interações** nos aplicativos, foram disponibilizados vídeos de gravações das telas (vide Figura 34) e

print screens das telas durante a interação. Os fluxos com os *prints screens* estão presentes no Apêndice 12 para consulta.

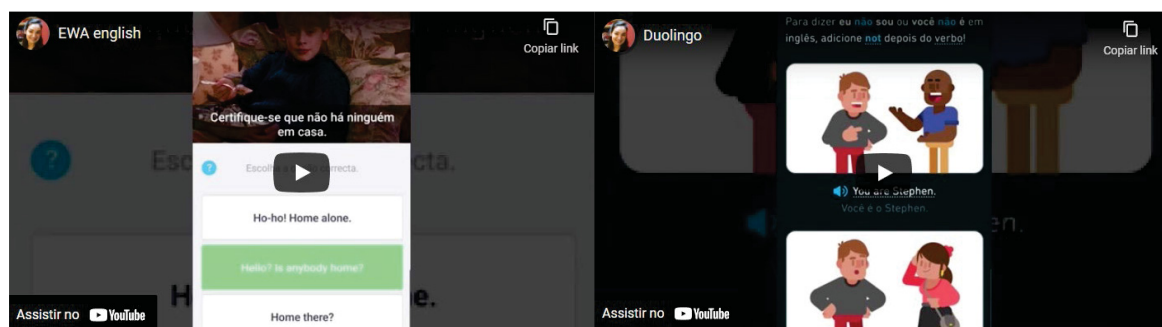


FIGURA 34 – VÍDEOS DE GRAVAÇÕES DAS TELAS DURANTE A NAVEGAÇÃO NOS APLICATIVOS EWA ENGLISH (ESQUERDA) E DUOLINGO (DIREITA). FONTE: A AUTORA (2022).

Os fluxos apresentados partiram da definição de 3 tarefas de interação nos aplicativos:

1. Login;
2. Atividade inicial (lição de idioma);
3. Seleção de nova atividade (lição de idioma).

Após a apresentação dos fluxos das telas, o documento de avaliação apresentou uma descrição de como a avaliação deve ser realizada, onde foi incluído um link de acesso para o **conjunto de recomendações** para aplicativos de idioma, o qual foi utilizado como as bases heurísticas para o processo avaliativo. Após a avaliação com os especialistas, as recomendações passaram por algumas alterações. O formato do documento que foi utilizado pelos avaliadores (antes da revisão final) está no Apêndice 13.

O documento também incluiu uma tabela onde o avaliador preencheria informações a respeito dos problemas identificados, como se pode observar no exemplo da Figura 35 abaixo.

PROBLEMA 1

Aplicativo	
Nome do Problema identificado	
Identificado durante tarefa	
Nota de Severidade (0 a 4)	

Figura da Tela avaliada	Recomendação infringida
	Descrição do problema
	Possível consequência do problema
	Sugestão

FIGURA 35 – TABELA DE IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMA, PARTE DO DOCUMENTO DE AVALIAÇÃO HEURÍSTICA. FONTE: A AUTORA (2022).

Dentre as informações que o avaliador deveria preencher foi incluída a “**Nota de Severidade** (0 a 4)”, a qual foi embasada no modelo de Nielsen (1994) que defende que a severidade de problemas de usabilidade parte da combinação de frequência, impacto e persistência do problema. Como se pode observar na Tabela 15 abaixo, o autor apresenta uma escala avaliativa com notas de 0 a 4, a qual foi apresentada aos avaliadores como parte da descrição de como preencher o documento avaliativo (NIELSEN, 1994).

0	Eu não considero isso como um problema de usabilidade
1	Problema estético: seria corrigido caso houvesse tempo
2	Problema mínimo de usabilidade: possuiria prioridade baixa para correção
3	Problema maior de usabilidade: possuiria prioridade alta para correção
4	Catástrofe de usabilidade: o produto não devia estar no mercado com esse problema

TABELA 15 – NOTAS DE SEVERIDADE PARA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA. FONTE: NIELSEN (1994).

Durante a avaliação os especialistas identificaram **20 problemas no aplicativo Duolingo** (Tabela 16), e **29 problemas no aplicativo EWA English**

(Tabela 17), sendo eles:

<i>DUOLINGO</i>	Sever. 0	Sever. 1	Sever. 2	Sever. 3	Sever. 4
Login	1		1		1
Atividade inicial		4	4	7	2
Seleção de atividade					

TABELA 16 – PROBLEMAS IDENTIFICADOS NO APLICATIVO DUOLINGO. FONTE: A AUTORA (2022).

<i>EWA English</i>	Sever. 0	Sever. 1	Sever. 2	Sever. 3	Sever. 4
Login	1	2	3	1	1
Atividade inicial		4	2	6	3
Seleção de atividade		3	1		1

TABELA 17 – PROBLEMAS IDENTIFICADOS NO APLICATIVO EWA ENGLISH. FONTE: A AUTORA (2022).

Alguns problemas foram identificados por mais de um especialista, nesse caso, foi considerada a **maior nota** de severidade atribuída. O detalhamento total dos problemas identificados e o preenchimento dos documentos realizados pelos avaliadores estão dispostos respectivamente nos Apêndices 14 e 15.

Após preencherem a atividade avaliativa os especialistas foram direcionados através do documento a responderem um **questionário final**, onde eles responderam questões a respeito do processo de avaliação realizado. Esse questionário teve o intuito de coletar a **opinião dos avaliadores sobre o uso prático do conjunto de recomendações**.

Para isso o questionário incluiu perguntas a respeito:

- da organização dos agrupamentos das recomendações;

- da possibilidade de alguma recomendação parecer desnecessária ou redundante;
- e da possibilidade de alguma recomendação não ter ficado clara.

O conjunto com 34 recomendações apresentado aos avaliadores apresentou os seguintes agrupamentos:

- Apresentação dos conteúdos (com 6 recomendações);
- Aprendizagem (com 6 recomendações);
- Aspectos pictóricos e verbais (com 4 recomendações);
- Design de interface e interação (com 8 recomendações);
- Usabilidade e Personalização (com 10 recomendações).

A respeito dessa organização, a maior parte dos avaliadores considerou os **agrupamentos positivos** (n=3).



Achei ótima a criação desses agrupamentos, visto que o número de heurísticas é alto, então esses agrupamentos ajudaram bastante no momento de avaliar as interfaces dos apps. Também achei o nome dos grupos de fácil compreensão e bastante comunicativos. A4

Dentre as críticas levantadas, um dos avaliadores disse ser a favor de **grupos menores**, dando o exemplo da separação da categoria de aspectos pictóricos e verbais (A3). Outra avaliadora considerou redundante a separação de grupos como interação e usabilidade, já que ela defende que **ambos se complementam** (A5). Enquanto isso, outro avaliador propôs um **novo conjunto de pilares**, sendo eles: com foco no objetivo dos usuários, na estrutura da interface, e na qualidade esperada pelo aplicativo (A2). Mesmo após considerar as opiniões dos especialistas, os **agrupamentos de recomendações não foram alterados**, já que nenhuma das opiniões convergiu.

Em relação à possibilidade de ter alguma **recomendação desnecessária ou redundante**, quase todos os avaliadores as consideraram como relevantes (n=4). Apenas um especialista questionou a recomendação de “Permitir o uso da interface em orientação retrato e paisagem”, dizendo que talvez ao permitir essa flexibilidade pode acabar comprometendo o objetivo do aplicativo, já que as interfaces são

criadas no formato que melhor converge com o desempenho da atividade (A2). Com base na opinião desse especialista, a recomendação foi retirada.

Ao serem questionados se **alguma recomendação apresentada não estava clara**, a maior parte dos avaliadores destacaram que algumas palavras poderiam não ser entendidas por todos, e que para o conjunto de recomendações abranja especialistas em mais níveis de experiência, seria interessante que **alguns termos fossem explicados** (n=3). Alguns dos termos citados por eles foram: contiguidade temporal e espacial, *chunks*, memória de curto prazo, modelos mentais, carga cognitiva, *swipe*, *scroll*, 4 habilidades do idioma, e aprendizagem multimídia. Cada um dos termos foi revisado nas recomendações.

Um dos avaliadores propôs que a recomendação “Fornecer orientação, sinalização e feedback de forma explícita, sendo o feedback tátil ou sonoro, e não apenas visual” diga a respeito também da possibilidade de permitir que o usuário **personalize a forma de feedback** de seu aplicativo, permitindo que seja utilizado somente feedback tátil, por exemplo (A3). Com base na opinião desse especialista, a recomendação comentada não foi alterada, no entanto, uma nova recomendação foi acrescentada.

Outra avaliadora questionou a respeito da recomendação “Integrar todas as quatro habilidades do idioma, mas concentrar nos resultados de escuta”, perguntando se com isso a interface deveria concentrar os resultados do aluno no **uso dos áudios** (A4). A mesma avaliadora também questionou a respeito da recomendação “Ser centrado nas necessidades dos aprendizes, e não focar na tecnologia”, defendendo que não ficou claro do que se trata o “**foco na tecnologia**”. Com base na opinião dessa especialista, a recomendação das habilidades do idioma foi alterada, e a recomendação das necessidades do aprendiz foi retirada.

Por fim, foi questionado se os avaliadores possuíam alguma **sugestão de alteração** para o conjunto de recomendações. Todos os especialistas (n=5) citaram em algum momento do questionário que **alguns termos** utilizados nas recomendações podem **não ser familiares** a todos os níveis de designers. Dessa forma, foi sugerido que seja incluída alguma forma de detalhamento para termos mais complexos, como os citados anteriormente.

Duas avaliadoras (A4 e A5) sugeriram que fossem inseridas recomendações a respeito de **tamanhos de fontes** adequados para interação de aplicativos, assim

como uso de **cores e níveis mínimos de contraste** para visibilidade das informações. Com isso, duas novas recomendações foram inseridas.

Outra sugestão feita por duas avaliadoras (A1 e A4), foi a respeito do nome das heurísticas. As especialistas consideraram os **títulos das recomendações longos**, e sugeriram que eles fossem reduzidos para facilitar a avaliação, ou mesmo que fossem categorizados com uma **breve instrução**.

Congruente à percepção das especialistas, outro avaliador (A4) afirmou que a lista de recomendações é **muito ampla**, o que torna a avaliação difícil. Ele sugeriu que as recomendações fossem **segmentadas**, apresentando o protocolo de avaliação aos poucos, conforme o avaliador avança no processo avaliativo.

Ainda a fim de levantar a opinião dos avaliadores acerca do conjunto de recomendações foi aplicado um **curto diferencial semântico**, com o conjunto de 4 pares de adjetivos.

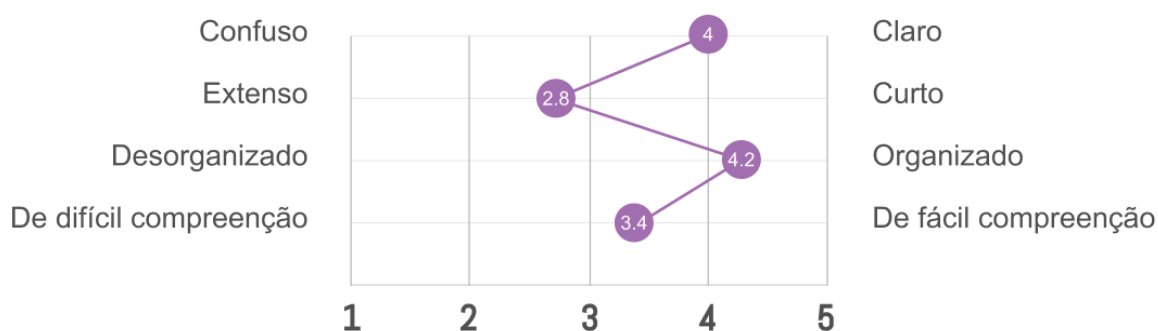


FIGURA 36 – DIFERENCIAL SEMÂNTICO APLICADO AOS AVALIADORES. FONTE: A AUTORA (2022).

Como se pode observar na Figura 36 acima, os especialistas consideraram as recomendações como **organizadas e claras**. O **nível de compreensão** obteve uma nota pouco acima da metade (3.4), o que não é considerada uma nota positiva. Essa pontuação possivelmente parte dos termos mais complexos utilizados nas recomendações. Isso evidencia ainda mais a **necessidade de substituir os termos**, ou de adicionar uma **breve descrição** para cada um deles.

Outra questão negativa evidente foi o conjunto de recomendações ser considerado **extenso** (2.8). A partir dessa pontuação as recomendações serão revisadas na busca de torná-las mais sucintas e breves, o quanto for possível para que elas mantenham suas definições e contextos.

Com base nas opiniões e sugestões levantadas com os avaliadores, o conjunto de recomendações foi mais uma vez revisado, a fim de gerar sua versão final.



5.2. RELAÇÃO DOS RESULTADOS

Por fim, como parte da **fase de Conclusão** da pesquisa, os dados levantados a partir das avaliações heurísticas foram cruzados e relacionados, com o intuito de definir **pontos de melhoria para o conjunto de recomendações de design** proposto nessa pesquisa.

Conforme apresentado nos resultados da avaliação heurística algumas **sugestões de alterações feitas pelos especialistas** contaram com a simplificação dos textos, a alteração de alguns termos definidos como complexos, a reorganização na categoria de algumas recomendações, a retirada de algumas e a inserção de outras recomendações. Na Tabela 18 na página seguinte, é possível observar as alterações realizadas. As recomendações não incluídas na tabela não tiveram alterações.

	Recomendação	Alteração	Versão final
--	--------------	-----------	--------------

Apresentação dos conteúdos	1. Manter coerência e relevância não apresentando informações desnecessárias, priorizando o reconhecimento e diferenciação, para reduzir a carga cognitiva ;	Simplificação e retirada de termos complexos como “carga cognitiva”.	1. Manter coerência e não apresentar informações desnecessárias;
	2. Manter contiguidade temporal e espacial , para evitar atenção dividida;	Simplificação. Reposicionamento no grupo de “Aspectos Pictóricos e verbais”. Tradução dos termos “contiguidade temporal” e contiguidade espacial”.	14. Apresentar palavras e imagens correspondentes simultaneamente e com proximidade espacial (contiguidade temporal e espacial);
	3. Limitar a quantidade de informações na tela e apresentar o conteúdo de forma segmentada, em chunks para evitar a sobrecarga da memória de curto prazo;	Simplificação e retirada de termos complexos como “chunk” e “memória de curto prazo”.	2. Limitar a quantidade de informações na tela e apresentar o conteúdo de forma segmentada ;
	5. Construir classificações e	Simplificação e retirada de termos	4. Estruturar a interação com base na

	organizar estruturas de interação com base em modelos mentais já existentes para que o aprendiz utilize o conteúdo com facilidade;	complexos como “modelos mentais”.	forma de pensar do aprendiz para que ele utilize o conteúdo com facilidade;
Aprendizagem	9. Utilizar ferramentas para recuperar o foco dos aprendizes, apresentando lembretes, notificações e resumos para incentivar e motivar os aprendizes a concluírem suas atividades interrompidas;	Simplificação.	8. Utilizar ferramentas para recuperar o foco dos aprendizes, apresentando lembretes, notificações e resumos ;
	11. Integrar todas as quatro habilidades do idioma , mas concentrar nos resultados de escuta;	Parte retirada. Tradução de termos complexos como “quatro habilidade do idioma”.	10. Integrar todas as quatro habilidades do idioma (fala, escrita, compreensão auditiva e leitura);
	12. Incorporar recursos linguísticos (relacionados à tarefa): vocabulário relevante, dicionários, pronúncia, instruções e explicações claras para	Simplificação.	11. Incorporar recursos linguísticos como vocabulário relevante, dicionários, pronúncia e exemplos de uso da linguagem;

	as tarefas, exemplos de uso da linguagem;		
Design de interface e Interação	18. Ser centrado nas necessidades dos aprendizes, e não focar na tecnologia	Retirado por ser redundante com outras recomendações, e confuso sobre o “foco na tecnologia”.	
		Nova recomendação.	19. Utilizar tamanhos de fontes adequados para aplicativos (a partir de 12px) para maior visibilidade dos textos.
		Nova recomendação.	20. Verificar cores e níveis mínimos de contraste , mantendo as informações visíveis.
	20. Manter os movimentos de interação com o aplicativo de forma simplificada, como movimento comuns como toques e swipes;	Retirada de termos complexos como “swipes”.	22. Manter os movimentos de interação com o aplicativo de forma simplificada, com movimentos e toques comuns;
	23. Permitir o uso da interface em orientação retrato e paisagem;	Recomendação retirada.	

	24. Maximizar o espaço de leitura utilizando a tela inteira do dispositivo e permitir escalabilidade, evitando o uso de Zoom e Scroll para não aumentar a carga cognitiva;	Simplificação e retirada de termos complexos como “zoom”, “scroll” e “carga cognitiva”.	23. Maximizar o espaço de leitura utilizando a tela inteira do dispositivo e permitir escalabilidade;
Usabilidade e Personalização	26. Manter consistência , definindo elementos semelhantes para ações semelhantes para uma navegação simples e clara;	Simplificação.	27. Manter consistência com elementos semelhantes para ações semelhantes;
	27. Fornecer orientação, sinalização e feedback de forma explícita, sendo o feedback tátil ou sonoro, e não apenas visual.	Simplificação.	29. Fornecer orientação, sinalização e feedback de forma explícita e global incluindo formatos visuais, sonoros e táteis.
		Nova Recomendação.	30. Permitir que o usuário personalize que tipo de feedback , ativando ou desativando feedbacks sonoros, visuais e táteis.

	28. Manter da forma mais clara e sequencial possível, incluindo tutoriais e disponibilizando atalhos , para promover uma interação mais ágil;	Simplificação.	31. Incluir tutoriais e disponibilizar atalhos promovendo uma interação mais ágil;
	30. Manter uma unidade visual dos elementos gráficos do aplicativo, como paleta de cores, tipografia e estilo de imagens, o tornando mais agradável;	Simplificação. Reposicionamento no grupo de “Design de Interface e Interação”.	18. Manter uma unidade visual dos elementos gráficos do aplicativo, como paleta de cores, tipografia e estilo de imagens;

TABELA 18 – ALTERAÇÕES REALIZADAS NO CONJUNTO DE RECOMENDAÇÕES COM BASE NOS DADOS COLETADOS NAS AVALIAÇÕES HEURÍSTICAS. FONTE: A AUTORA (2022).



5.3. SÍNTESE DO CAPÍTULO

Como se pode observar na Figura 37 abaixo, neste capítulo foram apresentados os resultados da etapa avaliativa da pesquisa, composta pela **Avaliação Heurística com especialistas**. O intuito da etapa foi de validar o

conjunto de recomendações, o colocando em **uso prático** com especialistas de design.

Com base nas opiniões dos avaliadores foram realizados ajustes no conjunto de recomendações, o qual será apresentado em sua versão final no Capítulo 6, a seguir.



FIGURA 37 - SÍNTESE GRÁFICA DA PESQUISA AVALIATIVA. FONTE: A AUTORA (2022).



CAPÍTULO 6 – RESULTADOS DA PESQUISA

A partir da análise comparativa da fundamentação teórica sobre *m-learning* e multitarefa, e dos resultados das pesquisas exploratórias foi levantada uma **primeira versão do conjunto de recomendações de design** proposto como resultado dessa pesquisa.

Na sequência, partindo da primeira versão, foi realizada a etapa avaliativa da pesquisa, onde o conjunto de recomendações foi utilizado por especialistas em design. Com os resultados levantados nessa etapa foi realizada uma nova **revisão do conjunto de recomendações de design**, que resultou em sua versão final.

Assim, o conjunto final é composto por 37 recomendações, as quais foram organizadas em 5 categorias:

- Apresentação dos conteúdos (5 recomendações);
- Aprendizagem (7 recomendações);
- Aspectos pictóricos e verbais (5 recomendações);
- Design de interface e interação (9 recomendações);
- Usabilidade e personalização (11 recomendações).

A seguir está apresentada a **versão final do Conjunto de recomendações de design de aplicativos de *m-learning* levantado nesta dissertação, considerando as necessidades de usuários em contexto multitarefa**. As recomendações que possuem maior foco no alívio cognitivo dos usuários considerando a atenção dividida gerada pela execução de multitarefas estão destacadas com um ícone de estrela na coluna da direita.

APRESENTAÇÃO DOS CONTEÚDOS	1. Manter coerência e não apresentar informações desnecessárias;	★
	2. Limitar a quantidade de informações na tela e apresentar o conteúdo de forma segmentada ;	★

	3. Eliminar tarefas redundantes para que o aprendiz não se canse no processo;	
	4. Estruturar a interação com base na forma de pensar do aprendiz para que ele utilize o conteúdo com facilidade;	
	5. Utilizar palavras comuns aos aprendizes de forma breve e sucinta, evitando diálogos longos e termos formais;	★
APRENDIZAGEM	6. Manter as ações adequadas aos objetivos da tarefa de aprendizagem;	
	7. Permitir pausas e retomadas de atividades, dando ao aprendiz o controle do ritmo de sua aprendizagem.	★
	8. Utilizar ferramentas para recuperar o foco dos aprendizes, apresentando lembretes, notificações e resumos ;	
	9. Projetar tarefas que acompanhem o ritmo do aprendiz , apoiando suas atividades de linguagem da vida real conforme seus contextos de aprendizagem;	
	10. Apoiar a colaboração na aprendizagem, mantendo equilíbrio entre as tarefas individuais e colaborativas.	
	11. Integrar todas as quatro habilidades do idioma (fala, escrita, compreensão auditiva e leitura);	
ASPECTOS PICTÓRICOS E VERBAIS	12. Incorporar recursos linguísticos como vocabulário relevante, dicionários, pronúncia e exemplos de uso da linguagem;	
	13. Utilizar a aprendizagem multimídia, reunindo formas pictóricas e verbais de forma redundante, evitando o uso de texto em excesso;	★
	14. Manter coerência , entre os materiais visuais e auditivos;	
	15. Apresentar palavras e imagens correspondentes simultaneamente e com proximidade espacial (contiguidade temporal e espacial);	★
	16. Utilizar funções como comunicação por voz, anotações ou fotos para facilitar a aprendizagem;	
DESIGN DE INTERFACE E INTERAÇÃO	17. Utilizar narração com vozes humanas e amigáveis , ao invés de vozes de máquinas;	
	18. Manter distância entre elementos importantes que possam gerar interações equivocadas;	
	19. Manter uma unidade visual dos elementos gráficos do aplicativo, como paleta de cores, tipografia e estilo de imagens;	
	20. Utilizar tamanhos de fontes adequados para aplicativos (a partir de 12px) para maior visibilidade dos textos.	

	21. Verificar cores e níveis mínimos de contraste , mantendo as informações visíveis.	
	22. Desenvolver fluxos de navegação que permitam que o aprendiz interaja com apenas uma mão ;	
	23. Manter os movimentos de interação com o aplicativo de forma simplificada, com movimentos e toques comuns;	★
	24. Maximizar o espaço de leitura utilizando a tela inteira do dispositivo e permitir escalabilidade;	
	25. Manter compatibilidade em diferentes dispositivos;	
	26. Otimizar tempos de resposta para que o aprendiz não perca sua atenção do conteúdo.	
USABILIDADE E PERSONALIZAÇÃO	27. Construir o aplicativo de forma amigável e ergonômica , considerando o perfil do aprendiz com seus comportamentos e necessidades;	
	28. Manter consistência com elementos semelhantes para ações semelhantes;	★
	29. Utilizar metáforas de elementos do sistema com o mundo real;	
	30. Apresentar uma sequência de interação clara , mostrando ao usuário qual ação ele deve realizar;	★
	31. Fornecer orientação, sinalização e feedback de forma explícita e global incluindo formatos visuais, sonoros e táteis;	
	32. Permitir que o usuário personalize o tipo de feedback , ativando ou desativando feedbacks sonoros, visuais e táteis;	
	33. Incluir tutoriais e disponibilizar atalhos promovendo uma interação mais ágil;	
	34. Permitir flexibilidade na interação fazendo com que a mesma tarefa possa ser realizada de diferentes formas;	
	35. Permitir personalização na estética da interface;	
	36. Apresentar mensagens de erro de forma gentil e permitir que o aprendiz possa desfazer ações e corrigir erros;	★
	37. Exigir confirmação para operações graves , para que o aprendiz não execute nenhuma ação sem querer.	★

No Apêndice 16 as recomendações estão novamente apresentadas, porém em conjunto com suas respectivas fontes.



6.1. SÍNTESE DO CAPÍTULO

A fundamentação teórica foi analisada em conjunto com os resultados das pesquisas exploratórias o que gerou a primeira versão das recomendações.

A partir daí, a primeira versão das recomendações foi analisada em conjunto dos dados resultados da pesquisa avaliativa, o que resultou na versão final do conjunto de recomendações.

A figura 38, abaixo sintetiza os resultados da pesquisa.



RESULTADOS DA PESQUISA



FIGURA 38 - SÍNTESE GRÁFICA DOS RESULTADOS PREVISTOS. FONTE: A AUTORA (2022).



CAPÍTULO 7 – CONCLUSÃO

Este capítulo permeia alguns conceitos gerais da pesquisa, verificando **o que foi proposto e o que foi atingido**. Primeiramente, as etapas de execução da pesquisa são analisadas conforme os objetivos propostos. Em sequência, são repassadas algumas das **limitações** enfrentadas, e alguns **desdobramentos** possíveis.

A pesquisa trata da relação entre o processo de interação em aplicativos de *m-learning* e a realização de outras tarefas externas a esse processo. Considerando essa relação, o *m-learning* se enquadra como objeto de estudo da pesquisa, enquanto a **multitarefa** é considerada como o contexto em que o usuário se insere.

Observando esse cenário, constatou-se que a realização de tarefas externas à interação com o objeto de aprendizagem pode **interferir na compreensão e absorção** do conteúdo de estudo, e até mesmo **impactar negativamente a experiência de navegação** da interface utilizada.

Assim, partindo das conceituações do processo de aprendizagem através de *m-learning*, e dos impactos cognitivos do comportamento multitarefa em aprendizes móveis, propôs-se o problema de pesquisa: **Como facilitar o uso de aplicativos de m-learning, para usuários em contexto multitarefa?**

Baseando-se no problema proposto, a pesquisa teve como objetivo geral: **propor recomendações de aplicativos m-learning com foco na interação multitarefa**. Na busca de cumprir esse objetivo, o método da pesquisa foi estruturado com **4 fases: Compreensão, Proposição, Avaliação e Conclusão**. Essas fases foram estruturadas visando cumprir os objetivos específicos da pesquisa, os quais foram definidos a fim de alcançar o objetivo geral.



O primeiro objetivo específico, **levantar e classificar diretrizes e heurísticas de design de m-learning, dando destaque a questões cognitivas**, direcionou as primeiras etapas da primeira fase da pesquisa: **Compreensão**. A fim de explorar o contexto dos usuários aprendizes e levantar referências que auxiliem na definição do problema, essa fase foi dividida em **5 etapas**.

A primeira etapa da fase de Compreensão foi a **Pesquisa bibliográfica e Pesquisa de Similares**. A pesquisa bibliográfica contou com a execução de uma RBS e uma RBA, as quais permearam os temas de *m-learning* (com seus desdobramentos de aprendizagem de idioma através de *m-learning* e design de interfaces de *m-learning*), e **multitarefa** (com seus desdobramentos de efeitos cognitivos da multitarefa e multitarefa durante a aprendizagem). Também foram buscadas referências que permeassem as duas áreas, tendo sido buscado por referências de **multitarefa durante o m-learning**.

Ainda como parte da primeira etapa da fase 1 foi realizada uma **Pesquisa de similares**, onde de forma similar a RSB realizada, foram buscados outros conjuntos de diretrizes, heurísticas, requisitos ou recomendações de design de *m-learning*. A partir dessa pesquisa foram encontrados **7 documentos relevantes**, no entanto, nenhum dos estudos focou na compreensão de questões cognitivas, ou na possibilidade da realização de multitarefas durante a interação.

A segunda etapa da fase de Compreensão foi o **Questionário com usuários de MALL** o qual teve o intuito de compreender quem é o estudante de cursos à distância e cursos de *m-learning*. Para isso foi realizada uma **survey** que obteve respostas de 100 participantes, sendo 65 deles aprendizes de idioma a partir de aplicativos de *MALL*. Nesse questionário foi observado que o aplicativo mais utilizado era o *Duolingo* (n=58), e que a maioria dos estudantes buscavam pelo idioma inglês (n=49).

A terceira etapa da fase de Compreensão foi a **Pesquisa de Aplicativos de idioma**, onde buscou-se levantar os **aplicativos mais populares**, a fim de escolher um ou mais *apps* para serem utilizados como **produtos de avaliação** para as etapas de teste do conjunto de recomendações. Para isso foram levantados os 23 aplicativos com maior número de avaliações na *Google Play*.

O app mais popular foi o **Duolingo** com 10.127.048 avaliações, e por conta dessa popularidade ele foi escolhido como um dos produtos de avaliação. A fim de verificar o conjunto de recomendações com mais de um aplicativo, criando um comparativo, buscou-se identificar um aplicativo com características similares ao *Duolingo*. A partir daí foi escolhido o **EWA English**, 12º mais avaliado, com 310.903 avaliações.

O segundo objetivo específico, **compreender os comportamentos e necessidades de estudantes de MALL, com destaque a questões cognitivas,**

direcionou a quarta e quinta etapa da fase de Compreensão. Com os resultados das etapas de pesquisa com professores de idioma e com usuários aprendizes foi possível compreender melhor as necessidades durante as interações com os aplicativos e o processo de aprendizagem de um novo idioma.

A quarta etapa da fase de Compreensão foi a **Entrevista com professores de idioma**, que objetivou melhor identificar as necessidades de aprendizagem de idioma. Para isso, foram feitas perguntas a respeito do processo de aprendizagem de seus alunos.

Também buscou-se verificar as **necessidades de uso de aplicativos de MALL** para a aprendizagem de idiomas. Para isso foram apresentados os dois aplicativos definidos como produtos de avaliação, o *Duolingo* e o *EWA English*. Tendo sido apresentados ao fluxo de interação de ambos os aplicativos, os professores especialistas preencheram um diferencial semântico com adjetivos levantados a partir da fundamentação teórica. Com base no preenchimento do diferencial semântico foi possível observar os **aspectos positivos e negativos para o processo de aprendizagem** em cada um dos apps.

A última etapa da fase de Compreensão foi o **Ensaio de interação com usuários de MALL**, onde os participantes interagiram com os apps definidos, e realizaram outras tarefas durante a interação, a fim de **mapear os impactos da multitarefa durante o uso dos aplicativos**. A partir dos resultados do ensaio foi possível observar que os usuários tiveram dificuldades em manter a atenção na navegação do aplicativo enquanto realizavam outras atividades externas à aprendizagem. Também, alguns participantes se sentiram desconfortáveis com a necessidade de responder a mais de um estímulo.

Após o ensaio de interação, tanto professores quanto usuários aprendizes preencheram um **diferencial semântico**. Dessa forma, foi possível **comparar a opinião** dos usuários e dos especialistas a respeito da navegação nos aplicativos.



As referências teóricas e demais dados levantados na fase 1 foram analisados na fase 2 de **Proposição**. A fim de organizar e triangular as informações coletadas, a fase foi dividida em duas etapas.

A primeira etapa da fase de Proposição foi de **Análise comparativa**, onde foi realizada uma revisão e análise das teorias levantadas. A partir dessa etapa, foi possível classificar as diretrizes e heurísticas de design e educação que cercam o

m-learning, resultando na segunda etapa de **Proposta inicial das Recomendações**, cumprindo assim o **primeiro objetivo específico**.

As fases **3. Avaliação** e **4. Conclusão** foram planejadas com o intuito de cumprir o terceiro objetivo específico, **propor versão inicial, avaliar e refinar as recomendações propostas**.



A versão inicial do conjunto de recomendações foi proposta na última etapa da Fase 2, tendo sido avaliado durante a Fase 3, na etapa de **Avaliação Heurística com as recomendações**. Essa etapa objetivou a avaliação do conjunto de recomendações a partir do seu uso prático. Para isso foram recrutados **especialistas de design**, que receberam as recomendações, em conjunto com um protocolo de execução da avaliação heurística. Os aplicativos avaliados pelos especialistas foram os dois apps definidos como produtos de avaliação da Fase 1 da pesquisa, o *Duolingo* e o *EWA English*.

Após a realização da avaliação, os designers responderam algumas perguntas a respeito da **experiência de uso do conjunto de recomendações**. A partir das opiniões dos especialistas foram levantados alguns aspectos que foram alterados nas recomendações.



Com as opiniões dos especialistas em design, coletadas na Fase 3, foi possível formular a versão final do conjunto de recomendações. Para isso, a Fase 4 foi dividida em duas etapas, a **Análise da avaliação** realizada pelos especialistas, e o **Refinamento das Recomendações de design**. Com isso, **o terceiro objetivo específico foi cumprido**.

Sendo assim, todos os objetivos específicos foram alcançados. Consequentemente, o objetivo geral também foi alcançado. Com isto, pode-se observar que a dissertação responde o problema inicial proposto.

No mais, salienta-se que, os **usuários móveis** estão cada vez mais se inserindo no contexto de multitarefa, e por conta disso, precisam manter uma boa administração do excesso de carga cognitiva gerada. O **design da informação e da**

interação podem auxiliar nesse processo, ao apresentar as informações de forma simplificada, reduzindo a sobrecarga informacional.

No contexto do ***m-learning***, é importante destacar que os usuários aprendizes recebem diversos estímulos externos aos seus processos de aprendizagem. Nesse sentido, o **design auxilia no desenvolvimento de melhores aplicativos**, que facilitam a compreensão das informações apresentadas.

Entende-se que o conjunto de recomendações de design de aplicativos de *m-learning* contribui positivamente tanto para a **área acadêmica do design da informação**, quanto para a **educação e a aprendizagem móvel**.



7.1. LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Durante a pesquisa ocorreram algumas circunstâncias que geraram limitações. A principal delas sendo o **período pandêmico**, resultado do Covid-19, que gerou períodos de isolamento e distanciamento social durante os anos de 2020 e 2021. Por conta disso, o método de pesquisa precisou de diversas adaptações, principalmente, em etapas de **pesquisa com especialistas e usuários**, as quais precisaram ser aplicadas de **forma remota**.

Ainda por conta do período pandêmico, o **cronograma** das atividades previstas para a pesquisa sofreu grandes alterações, já que as etapas iniciais de definição do projeto precisaram ser postergadas.

Outro aspecto que trouxe dificuldades para a pesquisa foi o processo de **recrutamento de participantes**, tanto de professores de idioma, quanto de especialistas de design. O recrutamento de usuários aprendizes também passou por dificuldades já que os participantes precisavam não ter tido interações anteriores com os aplicativos pesquisados. Por conta da popularidade do aplicativo *Duolingo*, não foi possível recrutar o número previsto de participantes (n=6) no tempo estipulado.

O **tempo hábil** disponível também inviabilizou a execução de algumas atividades previstas, como a organização dos agrupamentos das recomendações com especialistas, e um processo mais completo de avaliação das recomendações.

Apesar das circunstâncias ocorridas, o processo da pesquisa como um todo não foi prejudicado, tendo sido possível **atingir os objetivos previstos**.



7.2. DESDOBRAMENTOS DA PESQUISA

A pesquisa apresentada não precisa ser limitada ao escopo definido, podendo se desdobrar nos seguintes sentidos:

- **Validar o conjunto de recomendações de forma mais detalhada**, verificando com especialistas de design desde a organização dos agrupamentos, até os formatos de aplicação do artefato. Para isso poderiam ser realizados workshops de cocriação, grupos focais, e uso de ferramentas como *card sorting* e diagrama de afinidades.
- **Aprofundar os estudos práticos sobre o aprendizado no contexto de multitarefa**, realizando outros experimentos onde os aprendizes seriam submetidos a realização de mais de uma tarefa ao mesmo tempo. Nessa pesquisa foi realizado um ensaio de interação remoto, porém a realização de outras pesquisas presenciais, com maior contato com os participantes, podem fornecer dados ainda mais ricos.
- **Ampliar o conjunto de recomendações** para outros tipos de aplicativos de aprendizagem, além dos aplicativos de idioma.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, Anne ; COX, Anna L. Questionnaires, in-depth interviews and focus groups. *In: Research Methods for Human-Computer Interaction*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2008, p. 17–34.
- AL-FURAIH, Suad A. A. ; AL-AWIDI, Hamed M. Fear of missing out (FoMO) among undergraduate students in relation to attention distraction and learning disengagement in lectures. **Education and Information Technologies**, 2019.
- ALEXOPOULOU, Arhondoula; BATSOU, Alexandra ; DRIGAS, Athanasios. Mobiles and Cognition: The Associations Between Mobile Technology and Cognitive Flexibility. **International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)**, v. 14, n. 03, p. 146, 2020.
- AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION. Multitasking: Switching costs. **<https://www.apa.org>**, 2006. Disponível em: <<https://www.apa.org/research/action/multitask>>. Acesso em: 15 Apr. 2021.
- ARCE, Jorge Rodríguez ; PEGUEROS, Juan Pablo Coba Juárez. Impacto del m-learning en el proceso de aprendizaje: habilidades y conocimiento / The Impact Of m-learning On The Learning Process: Skills and Knowledge. **RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo**, v. 8, n. 15, p. 363–386, 2017.
- BAILER, Cyntia ; TOMITCH, Lêda Maria Braga. Estudos comportamentais e de neuroimagem sobre multitarefa: uma revisão de literatura. **Alfa : Revista de Linguística (São José do Rio Preto)**, v. 60, n. 2, p. 403–425, 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/alfa/v60n2/1981-5794-alfa-60-2-0403.pdf>>. Acesso em: 24 Nov. 2020.
- BALLARD, Barbara. **Designing the mobile user experience**. Chichester: Wiley, 2007.
- BOTHA, Adele; VAN GREUNEN, Darelle ; HERSELMAN, Marlien. A Mobile Human-Computer Interaction Perspective on Mobile Learning. 2010.

- BOWMAN, Laura L.; LEVINE, Laura E.; WAITE, Bradley M.; *et al.* Can students really multitask? An experimental study of instant messaging while reading. **Computers & Education**, v. 54, n. 4, p. 927–931, 2010.
- BOZDOĞAN, Derya. *MALL Revisited: Current Trends and Pedagogical Implications*. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 195, p. 932–939, 2016.
- BURSTON, Jack. *MALL: the pedagogical challenges*. **Computer Assisted Language Learning**, v. 27, n. 4, p. 344–357, 2014.
- CAMPBELL, Chris; GEERTSEMA, Martie. Improving Student Language Learning in Adult Education Through the Use of Mobile Learning: Barriers, Challenges and Ways to Move Forward. *In: Education in the Asia-Pacific Region: Issues, Concerns and Prospects*. Singapore: Springer, 2017, p. 541–553.
- CAVUS, Nadire ; IBRAHIM, Dogan. m-Learning: An experiment in using SMS to support learning new English language words. **British Journal of Educational Technology**, v. 40, n. 1, p. 78–91, 2009.
- CHEN, Quan ; YAN, Zheng. Does multitasking with mobile phones affect learning? A review. **Computers in Human Behavior**, v. 54, p. 34–42, 2016.
- COENS, Joke; REYNVOET, Bert ; CLAREBOUT, Geraldine. Mobile Learning: Can Students Really Multitask? **Jl. of Educational Multimedia and Hypermedia**, v. 20, n. 1, p. 5–20, 2011.
- COJOCNEAN, Diana. Mobile learning in the foreign language classroom—challenges and opportunities. **Journal od Pedagogy**, v. 65, n. 1, p. 59–72, 2017.
- CONFORTO, Edivandro Carlos; AMARAL, Daniel ; SILVA, Sérgio Luis da. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. *In: Anais*. Porto Alegre, RS: [s.n.], 2011.

- COUNCIL, British. **Demandas de Aprendizagem de Inglês no Brasil - Elaborado com exclusividade para o British Council pelo Instituto de Pesquisa Data Popular**. São Paulo: British Council Brasil, 2014. Disponível em:
<https://www.britishcouncil.org.br/sites/default/files/demandas_de_aprendizagem_pesquisacompleta.pdf>. Acesso em: 15 Apr. 2021.
- COUNCIL, Design. **Double Diamond**. [s.l.]: , 2019. Disponível em:
<<https://www.designcouncil.org.uk/sites/default/files/asset/document/Double%20Diamond%20Model%202019.pdf>>. Acesso em: 15 Apr. 2021.
- CRIOLLO-C, Santiago ; LUJAN-MORA, Sergio. M-Learning and Their Potential use in the Higher Education: A Literature Review. **International Conference on Information Systems and Computer Science (INCISCOS)**, 2017.
- CRIOLLO-C, Santiago; LUJÁN-MORA, Sergio ; JARAMILLO-ALCÁZAR, Angel. **Advantages and disadvantages of m-learning in current education**. [s.l.]: IEEE, 2018.
- CYBIS, Walter de Abreu. **Engenharia de Usabilidade: Uma abordagem ergonômica**. Florianópolis (SC): Labiutil, 2003.
- CYBIS, Walter de Abreu; BETIOL, Adriana Holtz ; FAUST, Richard. **Ergonomia e usabilidade : conhecimentos, métodos e aplicações**. São Paulo (Sp): Novatec, 2010.
- DENG, Liping. Shaping the Future of Education, Communication and Technology. *In: Shaping the Future of Education, Communication and Technology, Educational Communications and Technology*. Singapore: Springer, 2019.
- DRAXLER, Fiona; SCHNEEGASS, Christina ; NIFORATOS, Evangelos. Designing for Task Resumption Support in Mobile Learning. **MobileHCI '19: Proceedings of the 21st International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services**, v. 47, n. , p. 1–6, 2019.

- DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; ANTUNES, José Antônio Valle. **Design Science and Design Science Research**. Cham: Springer International Publishing Ag, 2015.
- DREW, Cat. **The Double Diamond: 15 years on**. Design Council. Disponível em: <<https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/double-diamond-15-years>>. Acesso em: 15 Apr. 2021.
- ELLIS, Yvonne; DANIELS, Bobbie ; JAUREGUI, Andres. The effect of multitasking on the grade performance of business students. **Research in Higher Education Journal**, v. 10499, n. 1, p. 1–10, 2010.
- EPPLER, Martin J. ; MENGIS, Jeanne. The Concept of Information Overload: A Review of Literature from Organization Science, Accounting, Marketing, MIS, and Related Disciplines. **The Information Society**, v. 20, n. 5, p. 325–344, 2004.
- FINARDI, Kyria Rebeca; LEAO, Roberta Gomes; AMORIM, Gabriel Brito. Mobile Assisted Language Learning: Affordances and Limitations of Duolingo. **Education and Linguistics Research**, v. 2, n. 2, p. 48, 2016.
- FU, En; GAO, Qiufeng; WEI, Chuqian; *et al.* Understanding student simultaneous smartphone use in learning settings: A conceptual framework. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 37, n. 1, p. 91–108, 2020.
- GAO, Junling; ZHENG, Pinping; JIA, Yingnan; *et al.* Mental Health Problems and Social Media Exposure During COVID-19 Outbreak. **SSRN Electronic Journal**, 2020. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0231924>>. Acesso em: Nov. 2020.
- GEORGIEV, Tsvetozar; GEORGIEVA, Evgenia ; SMRIKAROV, Angel. M-learning - a New Stage of E-learning. *In: CompSysTech'2004*. [s.l.]: , 2004, p. 1–5.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2002.

- GREGORY, Robert Wayne. Design Science Research and the Grounded Theory Method: Characteristics, Differences, and Complementary Uses. **Springer - Verlag Berlin Heidelberg**, p. 111–127, 2011.
- GUEST, Greg; BUNCE, Arwen ; JOHNSON, Laura. How Many Interviews Are Enough? An Experiment with Data Saturation and Variability. **Field Methods**, v. 18, n. 1, p. 59–82, 2006.
- HASHIM, Harwati; YUNUS, Melor Md.; EMBI, Mohamed Amin; *et al.* Mobile-assisted Language Learning (MALL) for ESL Learners: A Review of Affordances and Constraints. **Sains Humanika**, v. 9, p. 1–5, 2017.
- IDEO.ORG. **The field guide to human-centered design**. San Francisco, Calif: Design Kit, 2015.
- JUNCO, Reynol ; COTTEN, Shelia R. No A 4 U: The relationship between multitasking and academic performance. **Computers & Education**, v. 59, n. 2, p. 505–514, 2012.
- JUST, Marcel Adam ; BUCHWEITZ, Augusto. **What Brain Imaging Reveals About the Nature of Multitasking**. [s.l.]: Oxford University Press, 2014.
Disponível em:
<<https://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199842193.001.0001/oxfordhb-9780199842193-e-4>>.
- KARAM, Angela Marie. **A Comparison of the Effects of Mobile Device Display Size and Orientation, and Text Segmentation on Learning, Cognitive Load, and User Perception in a Higher Education Chemistry Course**. Dissertation - Doctor of Philosophy, Faculty of the Graduate School of The University of Texas at Austin, 2015. Disponível em:
<<https://repositories.lib.utexas.edu/bitstream/handle/2152/30465/KARAM-DISSERTATION-2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em:
15 Apr. 2021.
- KEARSLEY, R ; DUFFY, C.C. The COVID-19 information pandemic: how have we managed the surge? **Anaesthesia**, 2020. Disponível em:
<<https://associationofanaesthetists->

publications.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/anae.15121>. Acesso em: Nov. 2020.

- KIRSCHNER, Paul A. ; DE BRUYCKERE, Pedro. The myths of the digital native and the multitasker. **Teaching and Teacher Education**, v. 67, p. 135–142, 2016.
- KUKULSKA-HULME, Agnes; SHARPLES, Mike; MILRAD, Marcelo; *et al.* The Genesis and Development of Mobile Learning in Europe. *In: Combining E-Learning and M-Learning: New Applications of Blended Educational Resources*. United States of America: IGI Global, 2011, p. 151–176.
- KUKULSKA-HULME, Agnes ; SHIELD, Lesley. An overview of mobile assisted language learning: From content delivery to supported collaboration and interaction. **ReCALL**, v. 20, n. 3, p. 271–289, 2008.
- KUMAR, Vijay. **101 Design Methods : A Structured Approach For Driving Innovation In Your Organization**. Hoboken, N.J.: Wiley, 2013.
- LAI, Kwok-Wing. Mobile Learning, Challenges in. **Encyclopedia of Education and Information Technologies**, p. 1–14, 2019.
- LOVE, Steve. **Understanding mobile human-computer interaction**. Amsterdam ; Boston: Elsevier Butterworth-Heinmann, 2005.
- MAYER, Richard E. **Multimedia learning**. Cambridge, United Kingdom ; New York, Ny: Cambridge University Press, 2009.
- MAYER, Richard E. ; ANDERSON, Richard B. The instructive animation: Helping students build connections between words and pictures in multimedia learning. **Journal of Educational Psychology**, v. 84, n. 4, p. 444–452, 1992.
- MAYER, Richard E. ; MORENO, Roxana. Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. **Educational Psychologist**, v. 38, n. 1, p. 43–52, 2003.

- MILES, Matthew B.; HUBERMAN, A. Michael ; SALDAÑA, Johnny. **Qualitative data analysis : a methods sourcebook**. Los Angeles: Sage, 2014.
- MILRAD, Marcelo. Mobile Learning: Challenges, perspectives and reality. **Mobile Learning. Essays on Philosophy, Psychology and Education.**, p. 151–164, 2003.
- NIELSEN, Jakob. **How to Conduct a Heuristic Evaluation**. Nielsen Norman Group, 1994. Disponível em: < <https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>>.
- NIELSEN, Jakob. **Severity Ratings for Usability Problems**. Nielsen Norman Group, 1994. Disponível em: < <https://www.nngroup.com/articles/how-to-rate-the-severity-of-usability-problems/>>.
- NIELSEN, Jakob. **End of Web Design**. Nielsen Norman Group, 2000. Disponível em: < <https://www.nngroup.com/articles/end-of-web-design/>>.
- NIELSEN, Jakob; MOLICH, Rolf. Heuristic Evaluation of User Interfaces. **CHI'90 Proceedings**, v. 1, n. 50, p. 249–256, 1990.
- NORMAN, Donald A. **Things that make us smart : defending human attributes in the age of the machine**. Reading, Mass.: Addison-Wesley Pub. Co, 1993.
- O'GRADY, Jennifer Visocky ; O'GRADY, Kenneth Visocky. **A designer's research manual : succeed in design by knowing your clients + understanding what they really need**. Beverly, Ma: Rockport, An Imprint Of The Quarto Group, 2017.
- OPHIR, Eyal; NASS, Clifford ; WAGNER, Anthony D. Cognitive control in media multitaskers. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 106, n. 37, p. 15583–15587, 2009. Disponível em: <<https://www.pnas.org/content/106/37/15583.abstract>>. Acesso em: 15 Apr. 2021.

- OSGOOD, C.E.; SUCI, C.J. TANNENBAUM, P.H. The measurement of meaning. Urbana: University of Illinois Press, 1957.
- PADOVANI, Stephania; NAPO, Paula Rodrigues. Sistemas de navegação em smartphones: um guia teórico prático de design. Material didático instrucional de apoio à disciplina de Interação Humano Computador. Departamento de Design, Setor de Artes, Comunicação e Design, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2016.
- PADOVANI, Stephania; SCHLEMMER, André. Ensaio de interação ou teste de usabilidade... afinal, do que estamos falando? 10º Congresso Internacional de Design da Informação e 10º Congresso Nacional de Iniciação Científica em Design. 2021.
- PALALAS, Agnieszka. Mindfulness in Mobile and Ubiquitous Learning: Harnessing the Power of Attention. *In*: YU, Shengquan; ALLY, Mohamed ; TSINAKOS, Avgoustos (Orgs.). **Mobile and Ubiquitous Learning, Perspectives on Rethinking and Reforming Education**. [s.l.]: Springer Nature Singapore Pte Ltd, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-981-10-6144-8_2>.
- PALALAS, Agnieszka. Mobile-assisted language learning: designing for your students. **Second Language Teaching and Learning with Technology: Views of Emergent Researchers**, p. 71–94, 2011.
- PALALAS, Agnieszka. Vignette 3.8: How can we connect mobility with mindfulness? *In*: **Mobile Lenses on Learning Languages and Literacies on the Move**. Perth, WA, Australia: Springer Nature Singapore Pte Ltd., 2019, p. 118–119. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/978-981-15-1240-7>>.
- PALALAS, Agnieszka ; ANDERSON, Terry. Educational Design Research: Designing Mobile Learning Interventions for Language Learners. *In*: **Educational design research–Part B: Illustrative cases**. Enschede, the Netherlands: SLO, 2013, p. 967–990.

- PATTERSON, Michael C. A Naturalistic Investigation of Media Multitasking While Studying and the Effects on Exam Performance. **Teaching of Psychology**, v. 44, n. 1, p. 51–57, 2017.
- PEDRO, Luís Francisco Mendes Gabriel; BARBOSA, Cláudia Marina Mónica de Oliveira; SANTOS, Carlos Manuel das Neves. A critical review of mobile learning integration in formal educational contexts. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 15, n. 1, 2018.
- PEREIRA, C. A. A. O Diferencial semântico: uma técnica de medida nas ciências humanas e sociais. São Paulo: Ed. Ática, 1986.
- PNAD, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua ; IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios contínua - PNAD contínua acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal PNAD contínua 2018 análise dos resultados**. [s.l.]: , 2018. Disponível em: <https://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_continua/Anual/Acesso_Internet_Televisao_e_Posse_Telefone_Movel_2018/Analise_dos_resultados_TIC_2018.pdf>. Acesso em: 15 Apr. 2021.
- POLÁKOVÁ, Petra ; KLÍMOVÁ, Blanka. Mobile Technology and Generation Z in the English Language Classroom – A Preliminary Study. **Education Sciences**, v. 9, n. 3, p. 1–11, 2019.
- POSNER, Michael I. Cumulative development of attentional theory. **American Psychologist**, v. 37, n. 2, p. 168–179, 1982.
- POSNER, Michael I. Hierarchical distributed networks in the neuropsychology of selective attention. *In*: **Cognitive neuropsychology and neurolinguistics: Advances in models of cognitive function and impairment**. [s.l.]: Psychology Press, 1990, p. 187–210.
- PRENSKY, Marc. Digital Natives, Digital Immigrants Part 2: Do They Really Think Differently? **On the Horizon**, v. 9, n. 6, p. 1–6, 2001.

- PUKŠIČ, Dejan; JONTES, Melita Zemljak ; KRAŠNA, Marjan. Materials Design for Language M-learning. **Journal of Elementary Education**, v. 8, n. 4, p. 121–142, 2015.
- PUPPI, Maicon Bernert. **Diretrizes para o design de interface de aplicativos em smartphones para alemão como língua estrangeira: um estudo sobre mobile learning**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós graduação em Design - Universidade Federal do Paraná, 2014.
- SALAZAR, Kim. **Diary Studies: Understanding Long-Term User Behavior and Experiences**. Nielsen Norman Group. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/diary-studies/>>.
- SANTOS, Aguinaldo dos. **Seleção do Método de Pesquisa. Guia para pós-graduandos em design e áreas afins**. Curitiba, PR: Insight, 2018.
- SARRAB, Mohamed ; ELBASIR, Mahmoud. Mobile learning: a state-of-the-art review survey and analysis. **International Journal of Innovation and Learning**, v. 20, n. 4, p. 347–383, 2016.
- SELWYN, Neil. The digital native – myth and reality. **Aslib Proceedings**, v. 61, n. 4, p. 364–379, 2009.
- SHARPLES, Mike. Mobile learning: research, practice and challenges. **Distance Education in China**, v. 3, n. 5, p. 5–11, 2013.
- SHARPLES, Mike; ARNEDILLO-SÁNCHEZ, Inmaculada; MILRAD, Marcelo; *et al.* Mobile Learning: Small Devices, Big Issues. **Technology-Enhanced Learning**, p. 233–249, 2009.
- SHARPLES, Mike; TAYLOR, Josie ; VAVOULA, Giasemi. A Theory of Learning for the Mobile Age. *In*: **The SAGE handbook of e-learning research**. [s.l.]: SAGE, 2016, p. 63–81.
- SHARPLES, Mike; TAYLOR, Josie ; VAVOULA, Giasemi. **Towards a theory of mobile learning**. [s.l.]: , 2005.

- SILVA, Edna Lúcia da ; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4. ed. rev. atual. Florianópolis: UFSC, 2005.
- SIMON, Herbert A. **The sciences of the artificial**. Cambridge, Massachusetts: The Mit Press, 2019.
- SWELLER, John; VAN MERRIENBOER, Jeroen J. G. ; PAAS, Fred G. W. C. Cognitive Architecture and Instructional Design Stepwise surgical procedural learning View project Problem-Based Learning MOOC View project. **Educational Psychology Review**, v. 10, n. 3, p. 251–296, 1998.
- TERRY, Colin A.; MISHRA, Punya ; ROSETH, Cary J. Preference for multitasking, technological dependency, student metacognition, & pervasive technology use: An experimental intervention. **Computers in Human Behavior**, v. 65, p. 241–251, 2016.
- TOKARSKI, Jéssica. **Trabalhar de casa durante a pandemia tem causado sobrecarga nos trabalhadores, revela pesquisa da UFPR**. Universidade Federal do Paraná. Disponível em:
<Acesso em: 20 Nov. 2020.
- TOSI, Lamia Jorge Saadi. Educação na Era Digital e a Reinvenção da Escola. *In: Educação e Tecnologias em Debate: Perspectivas sob diferentes áreas do conhecimento*. São Carlos - SP: Pedro & João Editores, 2020, p. 59–72. Disponível em:
<https://www.researchgate.net/profile/Braian_Veloso/publication/339365414_Educacao_e_Tecnologias_em_Debate_perspectivas_sob_diferentes_areas_do_conhecimento/links/5e4d6c2292851c7f7f483a87/Educacao-e-Tecnologias-em-Debate-perspectivas-sob-diferentes-areas-do-conhecimento.pdf#page=60>. Acesso em: 20 Nov. 2020.

- TRAXLER, John. Current State of Mobile Learning. *In: **Mobile Learning Transforming the Delivery of Education***. Edmonton, CA: AU Press, 2009, p. 09-24.
- WANG, Zheng ; TCHERNEV, John M. The “Myth” of Media Multitasking: Reciprocal Dynamics of Media Multitasking, Personal Needs, and Gratifications. **Journal of Communication**, v. 62, n. 3, p. 493–513, 2012.
- WHITENTON, Kathryn. **Minimize Cognitive Load to Maximize Usability**. Nielsen Norman Group. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/minimize-cognitive-load/>. Acesso em: 15 Apr. 2021.
- WOOD, Eileen; ZIVCAKOVA, Lucia; GENTILE, Petrice; *et al.* Examining the impact of off-task multi-tasking with technology on real-time classroom learning. **Computers & Education**, v. 58, n. 1, p. 365–374, 2012.

APÊNDICE 1 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA

A RBS objetivou mapear as pesquisas já realizadas envolvendo as duas principais áreas de pesquisa: o ***M-learning*** e a **Multitarefa**. Além dos nomes das áreas, e de suas possíveis variações de nomenclatura, também foi adicionado como elemento de busca a palavra “**Design**”, a fim de envolver pesquisas realizadas na área. Definidas as **palavras-chave**, estas foram combinadas em **Strings de busca**, como se pode observar na Tabela 5, juntamente com o protocolo de condução da RBS. Considerando as constantes mudanças tecnológicas em aparelhos móveis, e seus impactos no *m-learning*, o período delimitado para a busca foi por resultados dos últimos 6 anos (2015-2020).

Objetivo	Mapear pesquisas que abordem o uso de <i>M-learning</i> e realização de Multitarefa humana.
Palavras-chave	Design <i>Mobile learning</i> <i>M-learning</i> Aprendizado móvel Multitarefa Multitask Carga Cognitiva
Strings de Busca	Design AND “Mobile learning” AND Multitarefa Design AND “M-learning” AND Multitarefa Design AND “Aprendizado Móvel” AND Multitarefa Design AND “Mobile learning” AND Multitask Design AND “M-learning” AND Multitask Design AND “Aprendizado Móvel AND Multitask Design AND “Mobile learning” AND “Carga Cognitiva” Design AND “M-learning” AND “Carga cognitiva” Design AND “Aprendizado Móvel” AND “Carga Cognitiva”
Critérios de Busca	Temporal: 2015-2020 Idiomas: Português e Inglês*

*Na pesquisa em inglês, além do termo “Multitask”, foi adicionado “Multitasking”; e o termo “Carga Cognitiva” não foi buscado, já que os termos de “Multitask” tiveram resultados suficientes.

Critérios de Seleção	Leitura de títulos, resumos e busca por palavras específicas (<i>m-learning</i> e multitarefa) no texto; Leitura integral e classificação de relevância; Possíveis contribuições para pesquisa.
-----------------------------	--

Critério de Inclusão	Inclusão das macro-áreas multitarefa e <i>m-learning</i> .
-----------------------------	--

TABELA 19 – PROTOCOLO DE CONDUÇÃO DA RBS. FONTE: A AUTORA (2022).

Como fontes de pesquisa foram selecionadas **8 bases de dados**:

1. *Periódicos Capes* (Conteúdos acadêmicos e científicos multidisciplinares);
2. *Science Direct* (Periódicos em Ciências Sociais, Humanas, Biológicas, Físicas e da Saúde);
3. *IEEE Xplore Digital Library* (Conteúdos em Ciência da Computação, Engenharia elétrica e eletrônica e áreas afins);
4. *Springer Link* (Conteúdos em Ciências Sociais e humanas);
5. *Scopus* (Conteúdos em Ciências, tecnologia, medicina, ciências sociais, humanas e artes);
6. *ACM Digital Library* (Conteúdos em Computação e Tecnologia da Informação);
7. *Scielo Electronic Library Online* (Conteúdos científicos e técnicos multidisciplinares);
8. *Google Scholar* (Conteúdos científicos e técnicos multidisciplinares);

A **busca e seleção dos conteúdos** durou 6 dias, tendo sido realizadas do dia 07/12/20 ao 14/12/20. Para a seleção foram realizadas 3 etapas de filtragem. No **Filtro 1** foi realizada a **busca de strings** nas bases de dados, e a seleção dos resultados relevantes a partir da **leitura dos títulos**. Foram selecionados os títulos que abordavam questões de *m-learning*, *MALL*, multitarefa humana, carga cognitiva, e atenção dividida durante o aprendizado. Antes da próxima etapa, os resultados repetidos foram retirados.

A partir dos resultados da primeira filtragem, foi aplicado o **Filtro 2**, onde foi realizada a **leitura dos resumos**, e também a **busca pela palavra-chave “multitask”** (e suas variações) no corpo do texto. Dentre os conteúdos descartados, a quantidade de materiais que abordam *Podcasts* se destacou, com 7 resultados. Estas, no entanto, foram excluídas por não partir de nenhum dos parâmetros de foco, citados no Filtro 1. Os textos permanentes após a segunda filtragem passaram pelo **Filtro 3**, onde foi realizada a **leitura completa** do material, e busca pela palavra-chave “*m-learning*” (e suas variações) no corpo do texto.

Como se pode observar na tabela 6 abaixo, duas das oito bases de dados não apresentaram nenhum resultado nas buscas das *strings*. Mesmo assim, o valor somado de todas as bases foi de **4396 resultados**, o qual foi reduzido para apenas **7 resultados** após as 3 filtrações. Os valores detalhados dos resultados de pesquisa de cada *string* estão no Apêndice 2.

BASE DE DADOS	RESULTADO DA BUSCA	FILTRO 1	FILTRO 2	FILTRO 3
Capes	167	15	2	1
Science Direct	123	5	7	0
IEEE	1	1	1	1
Springer	449	7	3	1
Scopus	0	0	0	0
ACM	53	6	1	1
Scielo	0	0	0	0
Google Scholar	3614	72	7	3
Soma das Bases - Total	4396	106	21	7

TABELA 20 – RESULTADO DA BUSCA DA RBS. FONTE: A AUTORA (2022).

Dentre os 7 conteúdos selecionados, **5 foram resultados da busca em Português, e 2 em Inglês**. No entanto, como algumas palavras-chave utilizadas na busca em português tem origem inglesa (como “*m-learning*”, por exemplo), dentre os

7 conteúdos, 6 estão escritos em inglês, e 1 em espanhol, como é possível observar na tabela 7 abaixo.

CONTEÚDOS	BASE DE DADOS
A critical review of mobile learning integration in formal education context PEDRO; BARBOSA; SANTOS, 2018.	CAPES - PT
Vignette 3.8: How can we connect mobility with mindfulness? PALALAS, 2019.	Springer - PT
Chapter 2: Mindfulness in Mobile and Ubiquitous Learning: Harnessing the Power of Attention PALALAS, 2018.	Springer - EN
Designing for Task Resumption Support in Mobile Learning DRAXLER, SCHNEEGASS, NIFORATOS, 2019.	ACM - EN
Mobile Technology and Generation Z in the English Language Classroom – A Preliminary Study POLÁKOVA; KLÍMOVÁ, 2019.	Google Scholar - PT
Impacto del m-learning em el proceso de aprendizaje: habilidades y conocimiento ARCE; PEGUEROS, 2017.	Google Scholar - PT
Understanding student simultaneous smartphone use in learning settings: A conceptual framework FU et al, 2020.	Google Scholar - PT

TABELA 21 – CONTEÚDOS RESULTADOS DA RBS. FONTE: A AUTORA (2022).

Cada um dos 7 conteúdos resultados do processo completo da RBS, trazem contribuições para ambas as áreas abordadas nessa dissertação: ***m-learning***, e ***multitarefa***.

O artigo de **Pedro, Barbosa e Santos** (2018) analisa o uso de tecnologias móveis para o ensino formal, criticando a onipresença das mídias digitais e sociais entre os estudantes. Os autores realizam uma revisão de literatura acerca do uso de **m-learning em sala de aula**, e destacam a multitarefa realizada pelos estudantes, como parte negativa desse processo. Eles argumentam que a multitarefa afeta negativamente o aprendizado, já que a atenção, ou o foco, que estaria sendo usado para a “tarefa de aprender”, passa a se dividir em outras tarefas (PEDRO, BARBOSA, SANTOS, 2018). Por fim, eles questionam **como essa multitarefa afeta o papel do professor como mediador da aprendizagem em sala de aula**, e recomendam que o professor utilize as mídias digitais como ferramenta de ensino, para atrair positivamente a atenção dos estudantes.

Apesar de trazer as questões de *m-learning*, e do impacto da multitarefa no aprendizado, esse artigo se distancia das características dessa pesquisa de dissertação ao focar nas características **pedagógicas e de ensino** do processo, e ao trabalhar o aplicativo de *m-learning* em **sala de aula**, ao invés de à distância.

O discurso de **Palalas** (2019) está inserido no livro *Mobile Lenses on Learning: Languages and Literacies on the Move* de Mark Pegrum, e aborda o **impacto que a onipresença dos aparelhos móveis** produz nos aprendizes móveis, gerando dependência, **multitarefa, atenção dividida**, sobrecarga cognitiva, estresse e exaustão. A autora defende a alfabetização digital, o aprendizado a partir da reflexão, e recomenda a construção de hábitos saudáveis de **Mindfulness** (atenção plena).

De forma complementar a esse discurso, no capítulo de livro levantado, também de autoria de **Palalas** (2018), é utilizado o termo de “**aprendizado onipresente**”, que parte da ideia de aprender “a qualquer hora”, e “em qualquer lugar”, onde o aprendiz pode “encaixar” o aprendizado entre suas atividades diárias. Novamente são apresentados os **malefícios da multitarefa**, distração e dependência digital, porém dessa vez são recomendados exercícios de **Mindfulness** (atenção plena), que podem ser adaptados para a aplicação em design de *m-learning* (PALALAS, 2018b).

O artigo de **Draxler, Schneegass e Niforatos** (2019) analisa as causas de distrações e **interrupções sofridas por aprendizes móveis**, e propõe recomendações de design para **retomar tarefas interrompidas** durante o processo de *m-learning*. O estudo não trabalha com multitarefa, no entanto, as características

cognitivas abordadas pelos autores foram consideradas relevantes para essa dissertação.

O artigo de Poláková e Klímová (2019) é relevante a essa dissertação, não somente por abordar o *m-learning*, mas também por direcionar para a **aprendizagem de idiomas através de tecnologias móveis**. O estudo é voltado para as diferenças de necessidades de aprendizado entre diferentes gerações, tendo como seu principal foco a **Geração Z**, a qual as autoras apresentam como a primeira geração que nasceu no mundo conectado à Internet. Elas categorizam esses indivíduos como os mais imersos na tecnologia, com habilidades visuais bastante desenvolvidas, e foco de atenção limitado (POLÁKOVÁ; KLÍMOVÁ, 2019).

As características de atenção e foco são relacionadas brevemente com a multitarefa, o que elas melhor definem como “**mudança de tarefa**” (“*task-swicher*”) (POLÁKOVÁ; KLÍMOVÁ, 2019). Apesar de **não abordar a multitarefa de forma mais ampla**, o artigo foi selecionado por explorar necessidades cognitivas de aprendizado, e possibilidades de aprendizado através de *MALL*. No entanto, esse estudo se distancia da dissertação ao resultar em recomendações de aplicação do *m-learning* em sala de aula, e abordar em âmbito mais pedagógico do papel do professor nesse contexto.

O artigo de Arce e Pegueros (2017) trata **dos impactos do uso de m-learning no processo de aprendizagem**, onde duas desvantagens são destacadas: o pouco desenvolvimento das habilidades cognitivas de aprendizagem, e o uso incorreto do m-learning no processo de ensino. A partir desses problemas, os autores propõem um **novo método de design de m-learning**, partindo das necessidades de aprendizagem, e considerando uma divisão de tarefas primárias (que permitem que o indivíduo se relacione com o entorno) e secundárias (combinações e integrações de habilidades primárias) nesse processo (ARCE; PEGUEROS, 2017).

Os processos de multitarefa, e atenção dividida durante a aprendizagem, são apresentados pelos autores, apesar de não estarem em grande evidência. Mesmo este não sendo o foco do artigo, o mesmo foi selecionado por abordar as dificuldades cognitivas durante a aprendizagem através de *m-learning*.

Por fim, o artigo de Fu, Gao, Wei, Chen e Liu (2020) busca analisar o **comportamento de estudantes usuários de smartphones**, que fazem o uso dessa tecnologia para **fins educacionais**. Os autores reportaram alguns

comportamentos considerados por eles como compulsivos, onde eles destacaram a **multitarefa**, o uso problemático de *smartphone*, personalidades impulsivas, e tempo excessivo de uso do *smartphone*.

Apesar de citar o *m-learning* ao apresentar o uso educacional do *smartphone*, esse tema é pouco abordado. Mesmo assim, o estudo foi considerado na seleção ao contribuir com questões cognitivas e comportamentais de estudantes usuários de tecnologias móveis.

Considerando as características apresentadas acerca de cada conteúdo, a tabela 8 baixo apresenta as informações que mais se aproximaram, ou mais se convergiram, com os temas abordados nessa dissertação; assim como as informações que foram mais divergentes.

AUTORES DOS CONTEÚDOS	CONVERGENTE	DIVERGENTE
PEDRO; BARBOSA; SANTOS, 2018	- Multitarefa afeta o processo de <i>m-learning</i> .	- Uso de <i>m-learning</i> em sala de aula; - Abordagem pedagógica.
PALALAS, 2019 e 2018	- Multitarefa, atenção dividida, sobrecarga cognitiva durante o <i>m-learning</i> .	-
DRAXLER, SCHNEEGASS, NIFORATOS, 2019	- Recomendações de Design; - Tarefas interrompidas durante o <i>m-learning</i> .	-Não aborda a multitarefa, somente a interrupção de tarefas.
POLÁKOVA; KLÍMOVÁ, 2019	- Além de <i>m-learning</i> , aborda <i>MALL</i> ; - Compreende diferença entre gerações.	- Abordagem pedagógica; - Aborda pouco a multitarefa.

ARCE; PEGUEROS, 2017	- Impactos do m-learning no processo de aprendizagem; - Novo método de design.	- Aborda pouco a multitarefa.
FU et al, 2020	- Analisa o comportamento dos usuários de smartphones para estudo; - Compreende o comportamento compulsivo e a multitarefa.	- Aborda pouco o <i>m-learning</i> .

TABELA 22 – CARACTERÍSTICAS DE CONVERGÊNCIA E DIVERGÊNCIA DOS RESULTADOS DA RBS.
FONTE: A AUTORA (2022).

Conforme a tabela apresentada, é possível observar que cada um dos conteúdos se distanciou das temáticas abordadas nessa pesquisa em algum sentido, com exceção às **pesquisas de Palalas** (2019, 2018), as quais abordaram ambas as áreas de ***m-learning* e multitarefa**, e compreenderam suas relações subsequentes.

Mesmo sendo o estudo com maior proximidade, o artefato proposto nessa pesquisa de dissertação ainda em muito se difere, ao propor uma solução que atua **diretamente no design das plataformas de *m-learning***, enquanto o modelo proposto por Palalas (2018) propõe estratégias de **Atenção plena (*Mindfulness*)** para os estudantes e professores.

Ainda a respeito dos 7 conteúdos resultados da RBS, seus referenciais teóricos foram revisados e relacionados, na busca por citações que se repitam em dois, ou mais dos resultados. A tabela com as referências que tiveram maior ocorrência nas referências dos 7 conteúdos está disponível no Apêndice 2.

Além dos 7 conteúdos filtrados no processo completo da RBS, alguns **outros materiais** que não se qualificaram como parte do estado da arte (ao não compreenderem as duas macros áreas de estudo) foram considerados relevantes

para sessões específicas dessa pesquisa. Dentre os 106 artigos resultados da primeira filtragem da RBS, **17 foram selecionados e categorizados em 6 temáticas**, como é possível observar na Figura 39 abaixo. Os agrupamentos com os títulos completos dos artigos estão disponíveis do Apêndice 3.



FIGURA 39 – AGRUPAMENTO DOS ARTIGOS EXTRAÍDOS A PARTIR DA PRIMEIRA FILTRAGEM DA RBS.
FONTE: A AUTORA (2022).

Os conteúdos levantados durante a RBS, tanto os 7 resultados finais do estado da arte, quando os agrupamentos extras, serão utilizados para o **embasamento teórico dessa pesquisa**, juntamente os materiais advindos da Revisão Bibliográfica Assistemática.

APÊNDICE 2 – RESULTADOS DETALHADOS DA RBS

BASE DE DADOS	RESULTADO DA BUSCA	FILTRO 1	FILTRO 2	FILTRO 3
Capes – PT	39	7	2	1
Capes – EN	128	8	0	0
Capes – Total	167	15	2	1
Science Direct - PT	41	5	7	0
Science Direct – EN	82	0	0	0
Science Direct - Total	123	5	7	0
IEEE – PT	0	0	0	0
IEEE – EN	1	1	1	1
IEEE – Total	1	1	1	1
Springer – PT	147	7	3	1
Springer – EN	302	0	0	0
Springer – Total	449	7	3	1
Scopus – PT	0	0	0	0
Scopus – EN	0	0	0	0
Scopus – Total	0	0	0	0
ACM – PT	25	2	0	0
ACM – EN	28	4	1	1
ACM - Total	53	6	1	1
Scielo – PT	0	0	0	0
Scielo – EN	0	0	0	0
Scielo – Total	0	0	0	0
Google Scholar – PT	878	28	7	3

Google Scholar – EN	2736	24	0	0
Google Scholar - Total	3614	72	7	3
Soma das Bases - Total	4396	106	21	7

Periódicos da CAPES – Pesquisa em Português

Strings	Design AND “Mobile learning” AND Multitarefa	Design AND “M-learning” AND Multitarefa	Design AND “Aprendizado Móvel” AND “Multitarefa”	Design AND “Mobile learning” AND Multitask	Design AND “M-learning” AND Multitask
Resultado da busca	0	0	1	14	23
Filtro 1	-	-	0	5	5
1.1 Retirar repetidos	-	-	-	5	1
Filtro 2	-	-	-	2	0
Filtro 3	-	-	-	1	-
Strings	Design AND “Aprendizado Móvel” AND Multitask	Design AND “Mobile learning” AND “Carga Cognitiva”	Design AND “M-learning” AND “Carga cognitiva”	Design AND “Aprendizado Móvel” AND “Carga cognitiva”	
Resultado da busca	0	1	0	0	
Filtro 1	-	1	-	-	
Filtro 2	-	0	-	-	
Filtro 3	-	-	-	-	

Periódicos da CAPES – Pesquisa em Inglês

Strings	Design AND “Mobile learning”	Design AND “Mobile learning”	Design AND “M-learning”	Design AND “M-learning”
---------	------------------------------	------------------------------	-------------------------	-------------------------

	AND Multitasking	AND Multitask	AND “Multitasking”	AND Multitask
Resultado da busca	62	14	29	23
Filtro 1	9	4	5	5
1.1 Retirar repetidos	7	0	0	0
Filtro 2	0	-	-	-
Filtro 3	-	-	-	-

Science Direct – Pesquisa em Português

Strings	Design AND “Mobile learning” AND Multitarefa	Design AND “M- learning” AND Multitarefa	Design AND “Aprendizado Móvel” AND “Multitarefa”	Design AND “Mobile learning” AND Multitask	Design AND “M- learning” AND Multitask
Resultado da busca	0	0	0	28	13
Filtro 1	-	-	-	5	2
1.1 Retirar repetidos	-	-	-	5	0
Filtro 2	-	-	-	2	-
Filtro 3	-	-	-	0	-
Strings	Design AND “Aprendizado Móvel” AND Multitask	Design AND “Mobile learning” AND “Carga Cognitiva”	Design AND “M- learning” AND “Carga cognitiva”	Design AND “Aprendizado Móvel” AND “Carga cognitiva”	
Resultado da busca	0	0	0	0	
Filtro 1	-	-	-	-	
Filtro 2	-	-	-	-	
Filtro 3	-	-	-	-	

Science Direct – Pesquisa em Inglês

Strings	Design AND “Mobile learning” AND Multitasking	Design AND “Mobile learning” AND Multitask	Design AND “M- learning” AND “Multitasking”	Design AND “M- learning” AND Multitask
Resultado da busca	28	28	13	13
Filtro 1	5	5	2	2
1.1 Retirar repetidos	0	0	0	0
Filtro 2	-	-	-	-
Filtro 3	-	-	-	-

IEEE – Pesquisa em Português

Strings	Design AND “Mobile learning” AND Multitarefa	Design AND “M- learning” AND Multitarefa	Design AND “Aprendizado Móvel” AND “Multitarefa”	Design AND “Mobile learning” AND Multitask	Design AND “M- learning” AND Multitask
Resultado da busca	0	0	0	0	0
Filtro 1	-	-	-	-	-
1.1 Retirar repetidos	-	-	-	-	-
Filtro 2	-	-	-	-	-
Filtro 3	-	-	-	-	-
Strings	Design AND “Aprendizado Móvel” AND Multitask	Design AND “Mobile learning” AND “Carga Cognitiva”	Design AND “M- learning” AND “Carga cognitiva”	Design AND “Aprendizado Móvel” AND “Carga cognitiva”	
Resultado da busca	0	0	0	0	
Filtro 1	-	-	-	-	
Filtro 2	-	-	-	-	

Filtro 3	-	-	-	-
----------	---	---	---	---

IEEE – Pesquisa em Inglês

Strings	Design AND “Mobile learning” AND Multitasking	Design AND “Mobile learning” AND Multitask	Design AND “M- learning” AND “Multitasking”	Design AND “M- learning” AND Multitask
Resultado da busca	1	0	0	0
Filtro 1	0	-	-	-
1.1 Retirar repetidos	-	-	-	-
Filtro 2	-	-	-	-
Filtro 3	-	-	-	-

Springer – Pesquisa em Português

Strings	Design AND “Mobile learning” AND Multitarefa	Design AND “M- learning” AND Multitarefa	Design AND “Aprendizado Móvel” AND “Multitarefa”	Design AND “Mobile learning” AND Multitask	Design AND “M- learning” AND Multitask
Resultado da busca	0	0	0	96	51
Filtro 1	-	-	-	7	4
1.1 Retirar repetidos	-	-	-	6	1
Filtro 2	-	-	-	3	0
Filtro 3	-	-	-	1	-
Strings	Design AND “Aprendizado Móvel” AND Multitask	Design AND “Mobile learning” AND “Carga Cognitiva”	Design AND “M- learning” AND “Carga cognitiva”	Design AND “Aprendizado Móvel” AND “Carga cognitiva”	

Resultado da busca	0	0	0	0
Filtro 1	-	-	-	-
Filtro 2	-	-	-	-
Filtro 3	-	-	-	-

Springer – Pesquisa em Inglês

Strings	Design AND “Mobile learning” AND Multitasking	Design AND “Mobile learning” AND Multitask	Design AND “M- learning” AND “Multitasking”	Design AND “M- learning” AND Multitask
Resultado da busca	102	96	53	51
Filtro 1	8	7	5	4
1.1 Retirar repetidos	1	0	0	0
Filtro 2	1	-	-	-
Filtro 3	1	-	-	-

Scopus – Pesquisa em Português

Strings	Design AND “Mobile learning” AND Multitarefa	Design AND “M- learning” AND Multitarefa	Design AND “Aprendizado Móvel” AND “Multitarefa”	Design AND “Mobile learning” AND Multitask	Design AND “M- learning” AND Multitask
Resultado da busca	0	0	0	0	0
Filtro 1	-	-	-	-	-
1.1 Retirar repetidos	-	-	-	-	-
Filtro 2	-	-	-	-	-
Filtro 3	-	-	-	-	-
Strings	Design AND “Aprendizado Móvel”	Design AND “Mobile learning”	Design AND “M- learning”	Design AND “Aprendizado Móvel”	

	AND Multitask	AND “Carga Cognitiva”	AND “Carga cognitiva”	AND “Carga cognitiva”
Resultado da busca	0	0	0	0
Filtro 1	-	-	-	-
Filtro 2	-	-	-	-
Filtro 3	-	-	-	-

Scopus – Pesquisa em Inglês

Strings	Design AND “Mobile learning” AND Multitasking	Design AND “Mobile learning” AND Multitask	Design AND “M- learning” AND “Multitasking”	Design AND “M- learning” AND Multitask
Resultado da busca	0	0	0	0
Filtro 1	-	-	-	-
1.1 Retirar repetidos	-	-	-	-
Filtro 2	-	-	-	-
Filtro 3	-	-	-	-

ACM – Pesquisa em Português

Strings	Design AND “Mobile learning” AND Multitarefa	Design AND “M- learning” AND Multitarefa	Design AND “Aprendizado Móvel” AND “Multitarefa”	Design AND “Mobile learning” AND Multitask	Design AND “M- learning” AND Multitask
Resultado da busca	0	0	0	4	4
Filtro 1	-	-	-	0	0
1.1 Retirar repetidos	-	-	-	-	-
Filtro 2	-	-	-	-	-

Filtro 3	-	-	-	-	-
Strings	Design AND “Aprendizado Móvel” AND Multitask	Design AND “Mobile learning” AND “Carga Cognitiva”	Design AND “M- learning” AND “Carga cognitiva”	Design AND “Aprendizado Móvel” AND “Carga cognitiva”	
Resultado da busca	10	0	3	4	
Filtro 1	0	-	1	1	
Filtro 2	-	-	0	0	
Filtro 3	-	-	-	-	

ACM – Pesquisa em Inglês

Strings	Design AND “Mobile learning” AND Multitasking	Design AND “Mobile learning” AND Multitask	Design AND “M- learning” AND “Multitasking”	Design AND “M- learning” AND Multitask	
Resultado da busca	10	10	4	4	
Filtro 1	0	0	0	0	
1.1 Retirar repetidos	-	-	-	-	
Filtro 2	-	-	-	-	
Filtro 3	-	-	-	-	

Scielo – Pesquisa em Português

Strings	Design AND “Mobile learning” AND Multitarefa	Design AND “M- learning” AND Multitarefa	Design AND “Aprendizado Móvel” AND “Multitarefa”	Design AND “Mobile learning” AND Multitask	Design AND “M- learning” AND Multitask
Resultado da busca	0	0	0	0	0
Filtro 1	-	-	-	-	-

1.1 Retirar repetidos	-	-	-	-	-
Filtro 2	-	-	-	-	-
Filtro 3	-	-	-	-	-
Strings	Design AND “Aprendizado Móvel” AND Multitask	Design AND “Mobile learning” AND “Carga Cognitiva”	Design AND “M-learning” AND “Carga cognitiva”	Design AND “Aprendizado Móvel” AND “Carga cognitiva”	
Resultado da busca	0	0	0	0	
Filtro 1	-	-	-	-	
Filtro 2	-	-	-	-	
Filtro 3	-	-	-	-	

Scielo – Pesquisa em Inglês

Strings	Design AND “Mobile learning” AND Multitasking	Design AND “Mobile learning” AND Multitask	Design AND “M-learning” AND “Multitasking”	Design AND “M-learning” AND Multitask	
Resultado da busca	0	0	0	0	
Filtro 1	-	-	-	-	
1.1 Retirar repetidos	-	-	-	-	
Filtro 2	-	-	-	-	
Filtro 3	-	-	-	-	

Google Scholar – Pesquisa em Português

Strings	Design AND “Mobile learning” AND Multitarefa	Design AND “M-learning” AND Multitarefa	Design AND “Aprendizado Móvel” AND “Multitarefa”	Design AND “Mobile learning” AND Multitask	Design AND “M-learning” AND Multitask
---------	--	---	--	--	---

Resultado da busca	48	44	5	318	216
Filtro 1	5	3	2	13	15
1.1 Retirar repetidos	3	1	2	9	11
Filtro 2	0	0	0	4	3
Filtro 3	-	-	-	1	2
Strings	Design AND “Aprendizado Móvel” AND Multitask	Design AND “Mobile learning” AND “Carga Cognitiva”	Design AND “M-learning” AND “Carga cognitiva”	Design AND “Aprendizado Móvel” AND “Carga cognitiva”	
Resultado da busca	1	146	98	2	
Filtro 1	1	4	2	0	
1.1 Retirar repetidos	0	3	0	-	
Filtro 2	-	0	-	-	
Filtro 3	-	-	-	-	

Google Scholar – Pesquisa em Inglês

Strings	Design AND “Mobile learning” AND Multitasking	Design AND “Mobile learning” AND Multitask	Design AND “M-learning” AND “Multitasking”	Design AND “M-learning” AND Multitask
Resultado da busca	1240	318	962	246
Filtro 1	31	14	30	16
1.1 Retirar repetidos	14	0	9	0
Filtro 2	1	-	7	-
Filtro 3	0	-	0	-

APÊNDICE 3 – REFERÊNCIAS REPETIDAS NOS CONTEÚDOS

RESULTADOS DA RBS

Número de repetições	Referência
4 / 7	• Can students really multitask? An experimental study of instant messaging while reading. BOWMAN et al, 2010.
3 / 7	• Does multitasking with mobile phones affect learning? A review. CHEN; YAN, 2016. • In-class laptop use and its effects on student learning. FRIED, 2008. • The relationship between cell phone use and academic performance in a sample of US college students. LEPP; BARKLEY; KARPINSKI, 2015. • The “myth” of media multitasking: Reciprocal dynamics of media multitasking, personal needs, and gratifications. WANG; TCHERNEV, 2012.
2 / 7	• Psychological predictors of problem mobile phone use. BIANCHI; PHILLIPS, 2005. • M-learning-a New Stage of E-Learning. GEORGIEV; GEORGIEVA; SMRIKAROV, 2004. • No A 4 U: The relationship between multitasking and academic performance. JUNCO; COTTEN, 2012. • Cognitive control in media multitaskers. OPHIR; NASS; WAGNER, 2009.

-
- A naturalistic investigation of media multitasking while studying and the effects on exam performance.
PATTERSON, 2017.
 - Laptop multitasking hinders classroom learning for both users and nearby peers.
SANA; WESTON; CEPEDA, 2013.
 - Mobile learning: Small devices, big issues.
SHARPLES et al, 2009.
 - Preference for multitasking, technological dependency, student metacognition, & pervasive technology use: An experimental intervention.
TERRY; MISHRA; ROSETH, 2016.
 - Examining the impact of off-task multi-tasking with technology on real-time classroom learning.
WOOD et al, 2012.
-

APÊNDICE 4 – AGRUPAMENTO DOS ARTIGOS EXTRAÍDOS A PARTIR DA PRIMEIRA FILTRAGEM DA RBS.

M-LEARNING

SARRAB; ELBASIR.

Mobile learning: a state-of-the-art review survey and analysis.

COSTA; SANTOS.

Mobile Learning: o estudo na palma na palma da mão.

DU, et al.

Is learning anytime, anywhere a good strategy for success?

Identifying successful spatial-temporal patterns of on-the-job and full-time students.

CRIOLLO-C; LUJÁN-MORA; JARAMILLO-ALCÁZAR.

Advantages and disadvantages of M-learning in current education.

LAI.

Mobile Learning, Challenges in.

MOBILE ASSISTED LANGUAGE LEARNING

BOZDOĞAN.

MALL revisited: Current trends and pedagogical implications.

FINARDI; LEO; AMORIM. Mobile assisted language learning:

Affordances and limitations of Duolingo.

PUKSIC; JONTES; KRASNA.

Materials Design for Language m-Learning.

KLIMOVA.

Impact of mobile learning on students' achievement results.

HASHIM et al.

Mobile-assisted language learning (MALL) for ESL learners: A review of affordances and constraints.

ČUKATOVÁ.

Developing Second Language Speaking Competence through Mobile Learning.

COJOCNEAN et al.

Mobile Learning in the Foreign Language Classroom – Classroom and Opportunities.

CAMPBELL; GEERTSEMA.

Improving Student Language Learning in Adult Education Through the Use of Mobile Learning: Barriers, Challenges and Ways to Move Forward.

DESIGN DE INTERFACES DE M-LEARNING

DOLD.

Rethinking mobile learning in light of current theories and studies.

ALEXOPOULOU; BATSOU; DRIGAS.

Mobiles and Cognition: The Associations Between Mobile Technology and Cognitive Flexibility.

NUNES; GONÇALVES; BRAVIANO.

Avaliação de um conjunto preliminar de recomendações para o design de conteúdos educacionais digitais baseados em texto e acessados a partir de smartphones.

NUNES; GONÇALVES.

Design de conteúdos educacionais digitais baseados em texto, acessados a partir de smartphones: uma revisão integrativa.

TORREZZAN et al.

Sistema de Recomendação Educacional para Mobile: um foco na Experiência do usuário.

MULTITAREFA NA APRENDIZAGEM

CHEN; YAN.

Does multitasking with mobile phones affect learning? A review.

KIRSCHNER; BRUYCKERE.

The myths of the digital native and the multitasker.

WOOD; MIRZA; SHAW.

Using technology to promote classroom instruction: assessing incidences of on-task and off-task multitasking and learning.

DENG. Why Students Multitask: Towarda Comprehensive Understanding.

MULTITAREFA EM SALA DE AULA

CRIOLLO-C; LUJÁN-MORA.

M-learning and their potential use in the higher education: a literature review.

LIU; GU.

Media multitasking, attention, and comprehension: a deep investigation into fragmented reading.

DEMIRBILEK; TALAN.

The effect of social media multitasking on classroom performance.

GREEN.

Smartphones, Distraction Narratives, and Flexible Pedagogies: Students' Mobile Technology Practices in Networked Writing Classrooms.

TORRENTS; COMAS PARRA.

Possibilities and limitations of digital multitasking for school homework.

MULTITAREFA, VÍCIO DIGITAL E GERAÇÕES.

TABOR.

Making mobile learning work: Student perceptions and implementation factors.

SOUSA.

Multitasking na sociedade em rede: diferenças geracionais nas atividades realizadas em regime de multitarefa.

AL-FURAIH; AL-AWIDI.

Fear of missing out (FoMO) among undergraduate students in relation to attention distraction and learning disengagement in lectures.

MENDOZA et al.

The effect of cellphones on attention and learning: The influences of time, distraction, and nomophobia.

MAVUSO; JERE; MATSEBULA.

An Evaluation of Students Addiction to Mobile Devices at a South African University.

KRUGER.

Neuroscience and E-learning: Where is the Ideal Nexus?.

APÊNDICE 5 – RBS DE RECOMENDAÇÕES SIMILARES

Objetivo	Mapear conjuntos de recomendações e diretrizes de design de <i>m-learning</i>
Palavras-chave	<i>M-learning</i> <i>Mobile learning</i> Heurísticas Recomendações Modelo avaliativo Diretrizes Princípios Requerimentos Design
Strings de Busca	a. allintitle: "m-learning" heurísticas design b. allintitle: "mobile learning" heurísticas design c. allintitle: "m-learning" design heuristics d. allintitle: "mobile learning" design heuristics e. allintitle: "m-learning" recomendações design f. allintitle: "mobile learning" recomendações design g. allintitle: "m-learning" design recommendations h. allintitle: "mobile learning" design recommendations i. allintitle: "m-learning" modelo avaliativo j. allintitle: "mobile learning" modelo avaliativo k. allintitle: "m-learning" valuation model l. allintitle: "mobile learning" valuation model m. allintitle: "m-learning" diretrizes design n. allintitle: "mobile learning" diretrizes design o. allintitle: "m-learning" guidelines design p. allintitle: "mobile learning" guidelines design q. allintitle: "m-learning" princípios design r. allintitle: "m-learning" "design principles" s. allintitle:"m learning" requerimentos design

	t. allintitle:"m learning" design requirements
	u. allintitle: "m-learning" design
Crítérios de Busca	Idiomas: Português e Inglês*
Crítérios de Seleção	Leitura de títulos, Leitura integral e classificação de relevância.
Crítério de Inclusão	Inclusão das macro-áreas multitarefa e <i>m-learning</i> .

TABELA 23 - PROTOCOLO DE CONDUÇÃO DA RBS DE SIMILARES. FONTE: A AUTORA (2022).

Como fontes de pesquisa foram selecionadas **5 bases de dados**:

1. *Google Scholar* (Conteúdos científicos e técnicos multidisciplinares);
2. *Periódicos Capes* (Conteúdos acadêmicos e científicos multidisciplinares);
3. *Scopus* (Conteúdos em Ciências, tecnologia, medicina, ciências sociais, humanas e artes);
4. *Scielo Electronic Library Online* (Conteúdos científicos e técnicos multidisciplinares);
5. *Springer Link* (Conteúdos em Ciências Sociais e humanas);

As buscas nas bases de dados obtiveram os seguintes resultados:

Google Academics

Strings	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
TOTAL	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Filtro 1				0							
Filtro 2											
String	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	
TOTAL	0	1	1	6	20	0	5	0	4	172	
Filtro 1		1	1	0	2		2		1	5	
Filtro 2		1	1		2		2		0	1	

Artigos selecionados:

String m (allintitle: "m-learning" diretrizes design):

- Puppi, M. B. (2014). Diretrizes para design de interface de aplicativos em smartphones para alemão como língua estrangeira: um estudo sobre mobile learning.

String n (allintitle: "mobile learning" diretrizes design):

- Harpur, P. A., & De Villiers, M. R. (2014). Synthesis of a framework of design guidelines for m-learning environments. Proceedings of the 6th International on Computer Supported Education (CSEDU), Barcelona, Spain.

String p (allintitle: "mobile learning" guidelines design):

- Kim, T. H., & Jin, S. H. (2015). Development of auditory design guidelines for improving learning on mobile phones. Computers & Education, 91, 60-72.
- Fallahkhair, S., & Brito, C. A. (2019). Design Guidelines for Development of Augmented Reality Application with Mobile and Wearable Technologies for Contextual Learning. Brazilian Journal of Technology, Communication, and Cognitive Science, 7(1), 1-16.

String r (allintitle: "m-learning" "design principles"):

- Hashim, A. S., Ahmad, W. F. W., & Rohiza, A. (2010). A study of design principles and requirements for the m-learning application development. 2010 International Conference on User Science and Engineering (i-USER).

- Jamaldeen, F. F., Hewagamage, K. P., & Ekanayaka, Y. (2018). Design Guidelines for Creating Mobile Language Learning Applications. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 12(3).

APÊNDICE 6 – TERMO DE ESCLARECIMENTO PARA ESPECIALISTA DE IDIOMA

** Termo veiculado através da plataforma *Google forms*.

Você foi convidado(a) como voluntário(a) a participar de uma pesquisa sobre o ensino de idiomas. Esta pesquisa faz parte da dissertação da mestranda Ana Valéria De Pieri Alvarez, realizada no Programa de Pós Graduação em Design (PPGDesign) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), com supervisão da professora Dra. Juliana Bueno. Sua participação na pesquisa consistirá em responder algumas perguntas a respeito da sua atuação como professor de idioma e do processo de aprendizagem de seus alunos.

A pesquisa será realizada através de entrevista semiestruturada em formato remoto, através de ferramenta de conversação por vídeo (ainda a ser definida). Os procedimentos de coleta das informações serão executados por meio de entrevista e registros de áudio e vídeo, os quais serão realizados a partir da ferramenta de conversação por vídeo acordada.

Todas as informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados, imagens e fotos serão de uso exclusivo das pesquisadoras e não serão divulgados a terceiros de forma a possibilitar sua identificação. A seguir você encontrará os dados da pesquisadora principal, com o qual você poderá tirar suas dúvidas sobre este projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Dados da pesquisadora:

Nome: Ana Valéria De Pieri Alvarez

E-mail: anavaleria.p.alvarez@gmail.com

Telefone: (xx) xxxx-xxxx

Meu nome completo:

Li as informações contidas neste documento e declaro estar de acordo com minha participação neste estudo, dando meu consentimento de forma voluntária e esclarecida.

APÊNDICE 7 – TERMO DE ESCLARECIMENTO PARA USUÁRIOS APRENDIZES

** Termo veiculado através da plataforma *Google forms*.

Você foi convidado(a) como voluntário(a) a participar de uma pesquisa sobre aplicativos de idiomas. Esta pesquisa faz parte da dissertação da mestranda Ana Valéria De Pieri Alvarez, realizada no Programa de Pós Graduação em Design (PPGDesign) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), com supervisão da professora Dra. Juliana Bueno. Sua participação na pesquisa consistirá em responder algumas perguntas e realizar algumas interações no seu smartphone.

A pesquisa será realizada através de ensaio de interação em formato remoto, através do Google Meets. Os procedimentos de coleta das informações serão executados por meio de entrevista e registros de áudio e vídeo, os quais serão realizados a partir da ferramenta de conversação por vídeo acordada.

Todas as informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados, imagens e fotos serão de uso exclusivo das pesquisadoras e não serão divulgados a terceiros de forma a possibilitar sua identificação. A seguir você encontrará os dados da pesquisadora principal, com o qual você poderá tirar suas dúvidas sobre este projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Dados da pesquisadora:

Nome: Ana Valéria De Pieri Alvarez

E-mail: anavaleria.p.alvarez@gmail.com

Telefone: (xx) xxxx-xxxx

Meu nome completo:

Li as informações contidas neste documento e declaro estar de acordo com minha participação neste estudo, dando meu consentimento de forma voluntária e esclarecida.

APÊNDICE 8 – PROTOCOLO DE ENTREVISTA PARA ESPECIALISTA DE IDIOMA

PRIMEIRO CONTATO

Bom dia.
Tudo bem?

Eu sou a Ana Valéria, mestranda em design, e estou fazendo uma pesquisa sobre aplicativos de idioma. Eu gostaria de saber se você teria 1 horinha para participar de uma chamada comigo.

Link de acesso para o Questionário com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido:
xxxxxxxxxxxxxxxxxx

CONSENTIMENTO

Olá _____, tudo bem com você?

Esta entrevista faz parte do processo exploratório da minha pesquisa de mestrado. Então eu gostaria de ressaltar que os dados serão de uso exclusivo para a pesquisa, e serão divulgados brevemente através da análise de dados da dissertação, que omitirá todos os seus dados pessoais.

Para facilitar essa futura análise, gostaria de pedir sua autorização para gravar a entrevista, também considerando que a gravação será somente utilizada para esse fim.

Alguma dúvida antes de começarmos?

Termo

SOBRE O PROFESSOR

Você dá aula de idiomas, isso?

Qual (ou quais) idioma você ensina?

Para que nível você ensina _____(idioma)?

Faz quanto tempo que você ensina _____(idioma)?

Você dá aula particular, ou trabalha para alguma escola?

As aulas são presenciais... remotas?

Suas aulas sempre foram remotas?

Você exerce alguma atividade profissional paralela ao ensino de idiomas?

E sua formação acadêmica? Está relacionada ao ensino de idiomas?

Como você aprendeu _____(idioma)?

E Como aperfeiçoou seu aprendizado?

SOBRE SEUS ALUNOS

Você saberia me dizer se seus alunos estão aprendendo _____(idioma), como um segundo idioma... ou se eles já sabem outros idiomas além do nativo...?

Quanto você considera que um estudante precise se dedicar para aprender um novo idioma?

Quanto tempo? Que tipo de atividades ele deve fazer?

Qual você considera ser o nível de atenção que o estudante deve aplicar durante o estudo para que ele aprenda um novo idioma?

Você acha que ele consegue aprender enquanto faz outra atividade ao mesmo tempo, enquanto estuda, ou assiste a aula?

CENÁRIOS DE APRENDIZADO

Agora eu vou falar sobre alguns exemplos de atividades que seu aluno possa estar realizando durante a aula ou estudo, e gostaria de saber da sua opinião sobre a absorção do conteúdo por ele.

1. Vamos imaginar que um estudante esteja desenhando durante a sua aula. Como você definiria o processo de aprendizagem dele?

2. Agora vamos imaginar que um estudante esteja fazendo anotações no celular sobre o conteúdo, enquanto você está ensinando.

Como você definiria o processo de aprendizagem dele?

Você considera alguma diferença entre a aprendizagem desse aluno, e do anterior que estava desenhando?

3. E agora considerando que o estudante está trocando mensagens de texto durante a aula. Como você definiria o processo de aprendizagem dele?

E você considera alguma diferença entre a aprendizagem desse aluno, e dos anteriores, que estavam desenhando e fazendo anotações no celular?

4. E se ele estivesse navegando nas redes sociais, como por exemplo o Instagram ou Tiktok, durante sua aula. Como você imagina que seja o processo de aprendizagem dele?

ASPECTOS DE APRENDIZAGEM E APLICATIVOS

Se você fosse nomear os aspectos mais importantes do aprendizado de idiomas, quais pontos devem ser mais abordados durante o ensino?

1.1 Considerando características como ouvir, ler e falar, você os considera como importantes para o aprendizado de idiomas? Você considera algum mais importante que o outro?

1.2 E sobre interpretação e conversação?

Você conhece, ou já utilizou, algum aplicativo de aprendizagem de idioma? Qual? O que você achou?

2.1 Você recomenda o uso de algum aplicativo?

2.1.a E tem algum que você não recomendaria, por quê?

2.2 Já usou algum aplicativo com seus alunos como complemento à aula?

E você considera que ao estudar através do aplicativo, o estudante consegue cobrir aqueles aspectos importantes para a aprendizagem de idioma? _____(citar aspectos)

APRESENTAÇÃO DE APLICATIVO

Compartilhar tela com o diferencial semântico.

Agora eu vou apresentar um pouco da navegação em cada um desses dois aplicativos, e gostaria de verificar com você sobre os aspectos de aprendizagem abordados por eles. O intuito aqui é verificar pontos de similaridade e diferenças entre os aplicativos.

Para mostrar um pouco da navegação, eu vou apresentar um vídeo pré-gravado de cada um deles, e comentar durante o vídeo. Fique à vontade para fazer qualquer comentário.

Vídeo do aplicativo.

Após o vídeo:

Agora considerando o aplicativo apresentado, eu gostaria de preencher com você uma relação de adjetivos a respeito desse aplicativo.

Serão relacionados 15 diferentes adjetivos, você pode ser bem direto(a) ao escolher na escala de 1 a 5.

*Preencher o diferencial semântico de cada aplicativo.

Ainda sobre esse aplicativo eu gostaria de saber se você considera que ele contempla aqueles aspectos importantes para a aprendizagem de idioma? _____(citar aspectos)

Você diria que o aplicativo aborda aspectos de leitura?

E compreensão?

E interpretação?

E fala?

APÊNDICE 9 – PROTOCOLO DO ENSAIO DE INTERAÇÃO COM USUÁRIO DE MALL

PRIMEIRA ABORDAGEM – enviada por Whatsapp.

Bom dia _____, tudo bem contigo?
Eu sou a Ana Valéria, mestranda em Design.
Você preencheu um formulário sobre a participação em uma pesquisa de idioma.
Podemos conversar um pouco sobre?

Versão b.
Bom dia _____, tudo bem contigo?
Eu sou a Ana Valéria, mestranda em Design.
Eu conversei contigo via e-mail, sobre uma pesquisa sobre ensino de idioma.

Essa é uma pesquisa sobre aplicativos de idioma e multitarefa.
Antes de marcarmos uma chamada, eu gostaria de saber se você já utilizou algum aplicativo para aprender algum idioma.
Fique à vontade para responder por áudio, ou por texto.
Como ficar melhor para você.

SE SIM:
1. Ah legal (...) Qual idioma você estudou?

* O participante recrutado precisa não ter utilizado o aplicativo anteriormente, seja o Duolingo ou o EWA English.

SE NÃO: Ah legal. E você já estudou algum idioma de alguma outra forma, já teve aulas por exemplo?

E você diria que tem qual nível de inglês? Básico, Intermediário, Avançado?

Perfeito.
Então, eu gostaria de marcar a pesquisa contigo.
Ela vai levar de 30 minutos a 1 hora.
Para essa pesquisa você vai precisar entrar na chamada através do seu celular, e de um computador com câmera, webcam. Você teria acesso aos dois dispositivos?

Que dia fica melhor para você?

Perfeito.
A gente vai precisar tanto do celular quanto do computador porque você vai compartilhar a tela do seu celular comigo. Eu vou te ajudar em todo o processo, então não se preocupe.

MANDAR O LINK DA LIGAÇÃO – enviada por Whatsapp.

Bom dia _____.
Tudo bem contigo?
Lembrando que hoje as XX:XX será nossa chamada, e esse aqui será o link de acesso:
xxxxxxxxxxxxxx.
Para acessar no celular você vai precisar do aplicativo do Google Meets.

E no computador não é preciso.

Qualquer dificuldade é só avisar, que eu te ajudo.

Também peço que você instale o aplicativo _____ (Duolingo ou EWA English), mas não o utilize. Apenas faça seu download, e vamos utilizá-lo durante nossa chamada.

Também preciso que você aceite o termo de consentimento, para isso, é só acessar esse link xxxxxxxxxxxxxxxx.

Para não fazer eco durante a ligação, você vai desligar o áudio do seu celular no canto direito do aplicativo do Google meets, e colocá-lo ele no modo mudo.

Para compartilhar a tela, você vai clicar nos três pontinhos no canto inferior direito, e depois em Compartilhar tela.

Aí confirma o compartilhamento e inicia.

ENSAIO - pedido gravação

Olá _____, tudo bem com você?

Muito obrigada pelo seu tempo.

Essa pesquisa faz parte do processo exploratório da minha dissertação de mestrado.

Então eu gostaria de ressaltar que os dados serão de uso exclusivo para a pesquisa, e serão divulgados brevemente através da análise de dados da dissertação, que omitirá todos os seus dados pessoais.

Para facilitar essa futura análise, gostaria de pedir sua autorização para gravar a entrevista, também considerando que a gravação será somente utilizada para esse fim.

O objetivo dessa pesquisa é verificar como as pessoas interagem com o aplicativo de idioma quando estão em contexto multitarefa.

Então durante a pesquisa eu vou te orientar a usar o app, e também fazer algumas outras ações.

Pode ficar bem à vontade.

Alguma dúvida antes de começarmos?

Ajuda com o compartilhamento do celular e do computador.

ATIVIDADE

Agora que você já está compartilhando a tela do seu celular, eu gostaria que você acessasse o aplicativo do _____.

Pode começar a interagir com a app da mesma forma que você faria na sua casa.

- FAZER A PRIMEIRA ATIVIDADE -

Agora eu vou lhe passar algumas tarefas, gostaria de pedir que você as execute normalmente, no seu tempo, e procure não interromper a sua interação com o aplicativo.

COGNITIVO

- Qual a sua idade?
- Você estuda, trabalha?
- Qual a sua cidade?
- Você mora em _____ desde que nasceu?
- Você tem irmãos?
- Onde você estudou?
- E você gostava de lá?

MEMÓRIA

Pode seguir utilizando o aplicativo.

E agora eu vou falar 5 palavras, e gostaria que você as memorizasse.

- Água, Casa, Ônibus, Papel e Pão.

MANUAL

Agora, enquanto mantém o uso do aplicativo, eu gostaria que você utilizasse uma de suas mãos para fazer movimentos circulares no seu peito.

Pode parar de interagir com o aplicativo, e parar de compartilhar a tela do celular se desejar.

DIFERENCIAL SEMÂNTICO

Considerando o aplicativo apresentado, eu gostaria de preencher com você uma relação de adjetivos a respeito desse aplicativo.

Serão relacionados 15 diferentes adjetivos, você pode ser bem direto(a) ao escolher na escala de 1 a 5.

PERGUNTAS SOBRE MULTITAREFA

O que você achou da interação com o aplicativo?

Como você se sentiu fazendo mais de uma tarefa ao mesmo tempo?

Você sentiu alguma dificuldade em algum momento?

Você considera que alguma das tarefas foi mais fácil, ou mais difícil que as outras?

Dentre as atividades do app

E dentre as atividades externas

Você acredita que existem pessoas com habilidade de multitarefa? Que tem facilidade em realizar mais de uma atividade ao mesmo tempo?

Você se considera alguém que consegue realizar mais de uma atividade ao mesmo tempo?

Na sua opinião, todos os tipos de tarefas podem ser realizados ao mesmo tempo?

O aplicativo que você utilizou era de aprendizagem de idioma. Você acha que dá pra aprender enquanto faz outra tarefa ao mesmo tempo?

Você já chegou a fazer outra atividade enquanto assistia uma aula, ou estudava um conteúdo?

E como você considera que foi seu aprendizado?

Algum comentário a acrescentar?

APÊNDICE 10 – RESPOSTAS DO DIFERENCIAL SEMÂNTICO

Especialistas de idioma – Duolingo

	1	2	3	4	5	
Sobrecarregado		PE1 PE4	PE2	PE3 PE6	PE5	Pontual
Contínuo	PE2		PE1 PE6	PE5	PE3 PE4	Segmentado
Incoerente		PE5		PE1 PE2 PE6	PE3 PE4	Coerente
Redundante		PE5	PE1 PE4 PE6	PE2 PE3		Objetivo
Complexo				PE3 PE6	PE1 PE2 PE4 PE5	Fácil
Exige continuidade	PE2		PE5	PE3 PE6	PE1 PE4	Permite pausas
Individual	PE1 PE5 PE6	PE3 PE4	PE2			Colaborativo
Distante do dia a dia			PE3 PE6		PE1 PE2 PE4 PE5	Relevante ao dia a dia
Vocabulário acessório			PE1 PE4 PE6	PE3	PE2 PE5	Vocabulário relevante
Textual			PE4	PE1 PE2 PE6	PE3 PE5	Ilustrativo
Robotizado			PE4	PE1 PE3 PE6	PE2 PE5	Amigável
Interação confusa				PE6	PE1 PE2 PE4 PE3 PE5	Interação fácil
Confuso				PE6	PE1 PE2 PE3 PE4 PE5	Intuitivo
Fixo	PE3 PE5	PE6	PE2	PE1	PE4	Personalizável
Inflexível		PE1	PE3	PE2 PE5 PE6	PE4	Flexível

Especialistas de idioma – EWA English

	1	2	3	4	5	
Sobrecarregado				PE1 PE2 PE3 PE4 PE6	PE5	Pontual
Contínuo	PE2 PE4	PE5 PE6		PE1	PE3	Segmentado
Incoerente				PE2 PE3 PE4	PE1 PE5 PE6	Coerente
Redundante		PE1	PE5	PE3 PE4 PE6	PE2	Objetivo
Complexo				PE3 PE6	PE1 PE2 PE4 PE5	Fácil
Exige continuidade	PE2	PE4		PE3	PE1 PE5 PE6	Permite pausas
Individual	PE5	PE1	PE2	PE3 PE4 PE6		Colaborativo
Distante do dia a dia				PE3 PE6	PE1 PE2 PE4 PE5	Relevante ao dia a dia
Vocabulário acessório			PE1 PE6	PE3 PE4	PE2 PE5	Vocabulário relevante
Textual		PE5		PE1 PE3 PE6	PE2 PE4	Ilustrativo
Robotizado				PE1 PE4 PE6	PE2 PE3 PE5	Amigável
Interação confusa				PE3 PE6	PE1 PE2 PE4 PE5	Interação fácil
Confuso				PE3 PE6	PE1 PE2 PE4 PE5	Intuitivo
Fixo	PE3 PE5		PE1 PE2 PE6		PE4	Personalizável
Inflexível			PE1 PE5 PE6	PE2 PE3	PE4	Flexível

	1	2	3	4	5	
Sobrecarregado				P2 P3	P1 P4	Pontual
Contínuo	P2	P3	P4	P1		Segmentado
Incoerente					P1 P2 P3 P4	Coerente
Redundante	P2		P1	P4	P3	Objetivo
Complexo					P1 P2 P3 P4	Fácil
Exige continuidade	P2	P3	P1	P4		Permite pausas
Individual	P2 P3 P4				P1	Colaborativo
Distante do dia a dia			P2 P3	P1	P4	Relevante ao dia a dia
Vocabulário acessório			P3	P2 P4	P1	Vocabulário relevante
Textual		P3	P1 P4	P2		Ilustrativo
Robotizado					P1 P2 P3 P4	Amigável
Interação confusa				P1	P2 P3 P4	Interação fácil
Confuso		P1		P2 P4	P3	Intuitivo
Fixo	P1		P2	P3 P4		Personalizável
Inflexível			P3	P2	P1 P4	Flexível

Usuários aprendizes – EWA English

	1	2	3	4	5	
--	---	---	---	---	---	--

Sobrecarregado		P3	P6	P1 P2 P4	P5	Pontual
Contínuo	P4 P6	P1 P2 P3		P5		Segmentado
Incoerente				P1 P5 P6	P2 P3 P4	Coerente
Redundante			P3	P1 P2 P5 P6	P4	Objetivo
Complexo			P1	P2 P5	P3 P4 P6	Fácil
Exige continuidade			P2 P4 P6		P1 P3 P5	Permite pausas
Individual	P1 P2 P3 P4 P5 P6					Colaborativo
Distante do dia a dia			P3	P6	P1 P2 P4 P5	Relevante ao dia a dia
Vocabulário acessório		P1		P2 P3 P4 P5 P6		Vocabulário relevante
Textual			P1 P4 P5		P2 P3 P6	Ilustrativo
Robotizado			P1 P2	P4 P5 P6	P3	Amigável
Interação confusa			P2 P5	P1 P3 P4 P6		Interação fácil
Confuso			P1 P2 P5	P3 P4 P6		Intuitivo
Fixo	P4	P3 P6		P1 P2 P5		Personalizável
Inflexível	P5	P3	P4	P1 P6 P2		Flexível

APÊNDICE 11 – PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO HEURÍSTICA APLICADO AOS ESPECIALISTAS

Por favor, insira seu nome e data da avaliação.

NOME	
DATA	

INTRODUÇÃO

Olá, tudo bem?

Muito obrigada por ter aceitado participar da minha pesquisa.

Essa etapa envolve a **Avaliação Heurística de 2 aplicativos** de aprendizagem de idioma:



O Duolingo



e o EWA English

Para executar a avaliação sinta-se à vontade em realizar o download dos aplicativos.

Obs. O app EWA English é pago e possui período de teste por 3 dias, no entanto para utilizar o período teste é necessário inserir o cartão de crédito, e cancelar a compra antes de finalizar os 3 dias.

Caso prefira, pode realizar a avaliação a partir dos **vídeos e print screens** das telas de navegação que podem ser acessadas através dos links abaixo:

[Aplicativo Duolingo](#)

[Aplicativo EWA English](#)

TAREFAS

Em ambos os aplicativos, as tarefas a serem avaliadas incluem:

1. Login
 2. Atividade inicial (Lição)
 3. Seleção de nova atividade (lição)
-

PREENCHIMENTO DA AVALIAÇÃO

Você deve realizar a avaliação heurística dos aplicativos utilizando o conjunto de recomendações de acesso no link abaixo:

Conjunto de recomendações

Ao descrever qualquer problema identificado na navegação, você precisará indicar **sua nota de severidade**, a numerando de **0 a 4**:

- 0** = Eu não considero isso como um problema de usabilidade
- 1** = Problema estético: seria corrigido caso houvesse tempo
- 2** = Problema mínimo de usabilidade: possuiria prioridade baixa para correção
- 3** = Problema maior de usabilidade: possuiria prioridade alta para correção
- 4** = Catástrofe de usabilidade: o produto não devia estar no mercado com esse problema

Durante a avaliação, ao identificar **possíveis problemas**, preencha os campos como no exemplo da próxima página.

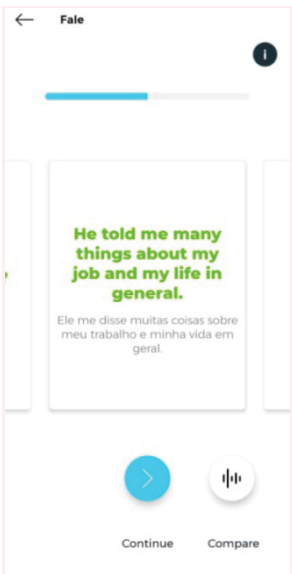
QUESTIONÁRIO FINAL

Após realizar a avaliação dos aplicativos, acesse o link abaixo para responder um questionário a respeito da atividade.

Questionário final

EXEMPLO DE PREENCHIMENTO

Aplicativo	Nome do aplicativo
Nome do Problema identificado	Não é possível regravar o áudio na atividade oral
Identificado durante tarefa	2. Atividade inicial
Nota de Severidade (0 a 4)	3: Problema maior de usabilidade: possuiria prioridade alta para correção

Figura da Tela avaliada	Recomendação infringida
	33. Apresentar mensagens de erros de forma gentil, e permitir que o aprendiz possa desfazer ações e corrigir o erro.
	Descrição do problema
	O usuário não consegue gravar um novo áudio na atividade oral de “Fale”. Após ter gravado incorretamente, o erro não pode ser desfeito.
	Possível consequência do problema
	O usuário pode se frustrar com o uso do aplicativo por não poder corrigir seu erro.
	Sugestão
	Inserir um botão com a ação de “Gravar novamente” ou “Tentar Novamente”.

Obs: Caso não se sinta confortável em preencher os campos de possível consequência do problema e sugestão, os mesmos são opcionais.

PROBLEMA 1

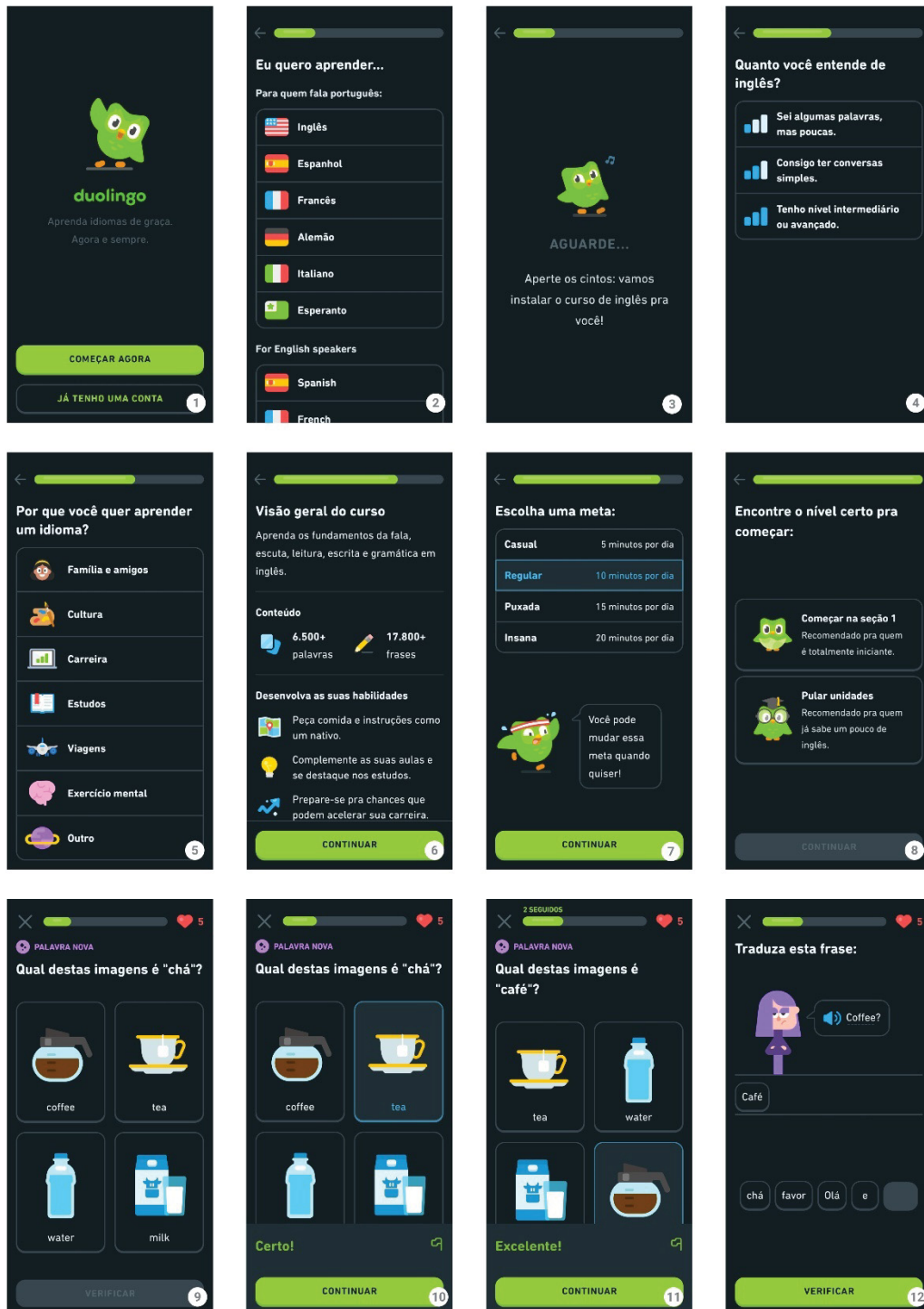
OBS. Use esse mesmo template para todos os problemas que identificar.

Aplicativo	
Nome do Problema identificado	
Identificado durante tarefa	
Nota de Severidade (0 a 4)	

Figura da Tela avaliada	Recomendação infringida
	Descrição do problema
	Possível consequência do problema (opcional)
	Sugestão (opcional)

APÊNDICE 12 – FLUXOS DE NAVEGAÇÃO DOS APLICATIVOS UTILIZADOS PELOS ESPECIALISTAS DE DESIGN PARA A AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

Aplicativo Duolingo



Traduza esta frase:

Coffee?

Café

chá favor Olá e

VERIFICAR 12

3 SEGUNDOS

Traduza esta frase:

Coffee?

Café

chá favor Olá e

Boa!

CONTINUAR 13

Traduza esta frase:

Hello!

Olá

favor e chá café

VERIFICAR 14

4 SEGUNDOS

Traduza esta frase:

Hello!

Olá

favor e chá café

Ótimo trabalho!

CONTINUAR 15

PALAVRA NOVA

Traduza esta frase:

Coffee and tea.

Café e chá

chá favor Café e Olá por

VERIFICAR 16

5 SEGUNDOS

PALAVRA NOVA

Traduza esta frase:

Coffee and tea.

Café e chá

favor

Excelente!

CONTINUAR 17

Continuar! Tem outros 1.059.069 alunos no curso de inglês junto com você!

CONTINUAR 18

4 SEGUNDOS

Como se diz "olá"?

hello

tea

please

Excelente!

CONTINUAR 19

7 SEGUNDOS

PALAVRA NOVA

Traduza esta frase:

Coffee, please.

Café por favor

chá e

Excelente!

CONTINUAR 20

8 SEGUNDOS

Como se diz "por favor"?

tea

please

hello

Muito bem!

CONTINUAR 21

9 SEGUNDOS

Traduza esta frase:

Hello.

Olá

e café chá favor

Muito bem!

CONTINUAR 22

10 SEGUNDOS

Como se diz "e"?

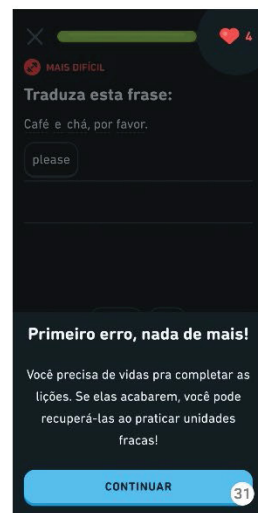
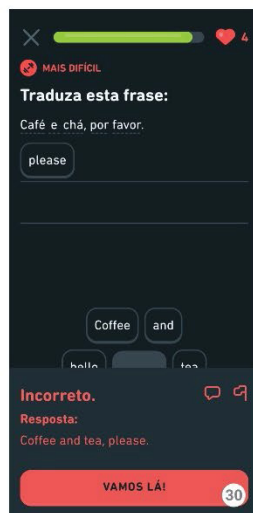
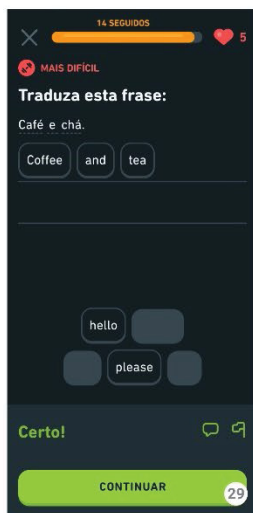
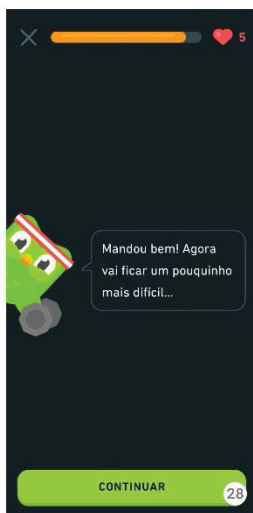
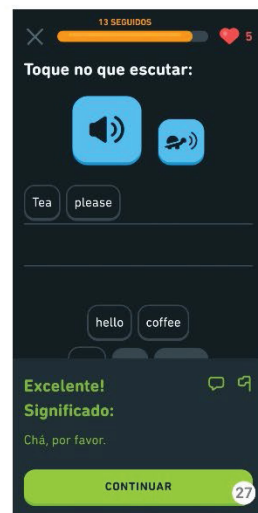
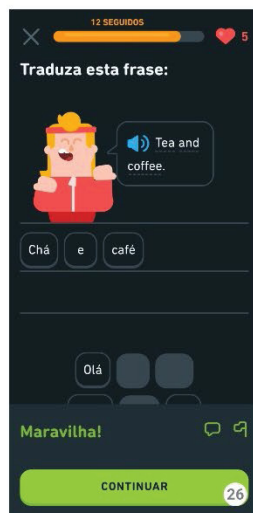
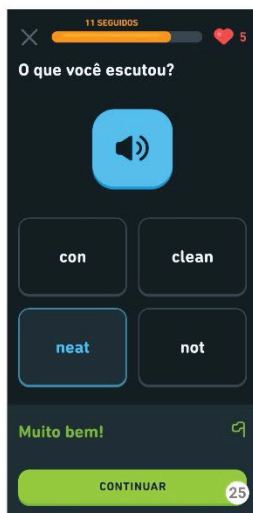
and

tea

please

Excelente!

CONTINUAR 23





Bem-vindo

Por favor, leia e aceite os nossos Termos e Política de Privacidade atualizados. Descrevem os termos de uso da nossa aplicação e como processaremos os seus dados, incluindo como pode usufruir dos seus direitos à privacidade. Caso contrário, pode ver as opções disponíveis para você.

Ao clicar em "Continuar", você confirma que leu e aceitou os nossos Termos

Já tem uma conta

Continuar

01

Selecione o seu idioma nativo

Português

English

العربية

Русский

Türkçe

Français

中文

Continuar

02

Qual idioma você gostaria de aprender?

Español

English

Continuar

03

Selecione o seu nível de linguagem

Principiante

Intermediário

Avançado

Continuar

04

Selecione a sua idade

0-17

18-21

22-35

36-50

50+

Continuar

05

Escolha a sua motivação

Quero assistir filmes com áudio original

Para viagens

Educação é tudo o que você precisa

Quero um emprego legal

Quero falar e fazer amigos

Continuar

06

Por onde começamos?

Cursos de conversação por filmes

Lendo livros

Aprendendo palavras comuns

Continuar

07

Deixe seu e-mail e receba regras básicas de gramática

Seu e-mail

Pular

Continuar

08



EWA PLUS

Escolha sua opção de assinatura em 3 dias de teste grátis

1 mês	75 BRL/MÊS
12 meses	27 BRL/MÊS
6 meses	36 BRL/MÊS

O pagamento é regular: 316,99 BRL para 12 meses serão retirados automaticamente. Cancelamento a qualquer hora pelo Google Play

Experimentar 3 dias grátis

09

Com base nas suas respostas, recomendo esses cursos

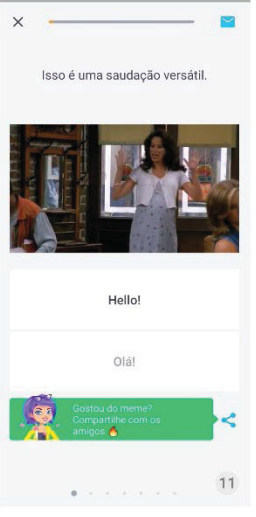
Saudação

Como você está?

Até mais

Ver tudo

10



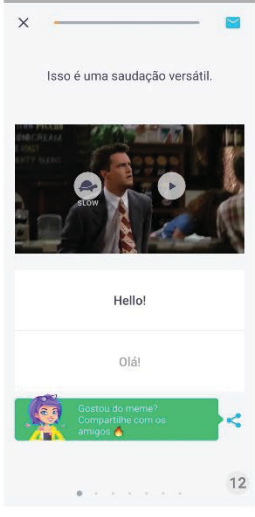
Isso é uma saudação versátil.

Hello!

Olá!

Gostou do meme? Compartilhe com os amigos

11



Isso é uma saudação versátil.

Hello!

Olá!

Gostou do meme? Compartilhe com os amigos

12

Assim você pode cumprimentar um grupo de pessoas.



Hello!

Olá!

13

Assim você pode cumprimentar um grupo de pessoas.

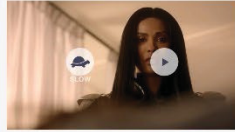


Hello!

Olá!

14

Ou alguém.

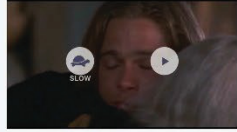


Hello, human.

Olá, humano.

15

Cumprimente o seu pai assim.



Hello, father!

Olá, pai!

16

Ou o Padre.



Hello, Father!

Olá, Padre!

17

Ou o Papai Porco.



Hello, Daddy Pig!

Oi, Papai Porco!

18

Se vocês já se cumprimentaram hoje, só adicione "again".



Hello again!

Olá de novo!

ENTENDI

19



O que você ouve no vídeo?

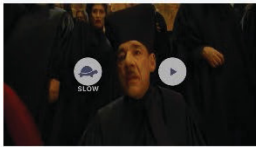
Hello!

Hell yo!

Oh no!

Ho-ho.

20



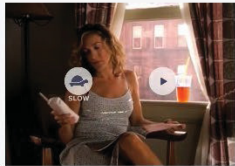
Hello, Father.

Construa a frase que você ouve no vídeo.

Hell yo Father Hello

21

Use "hello" para começar a falar ao telefone.

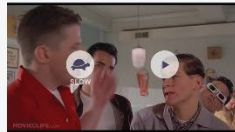


Hello.

Olá.

22

Isso ajuda a descobrir se há alguém em casa.



Hello? Hello? Anybody home?

Olá? Olá? Há alguém em casa?

23

Adicione "there" para enfatizar um lugar onde você encontrou alguém.



Well, hello there.

Bem, olá.

ENTENDI

24

Traduza a resposta mais possível do robô.

Wow!

Hello there.

Darth Vader.

Battery low.

25

Certifique-se que não há ninguém em casa.

Escolha a opção correcta.

Ho-ho! Home alone.

Body home?

Hello? Is anybody home?

Home there?

26

Well, hello there.

Construa a frase que você ouve no vídeo.

hello Well home

there

27

there!

Construa a palavra perdida.

q w e r t y u i o p

a s d f g h j k l

z x c v b n m

VERIFICAR

28

Cumprimente assim alguém que você conhece bem.

Hi!

Oi!

29

Isso é para seus amigos mais queridos.

Hey, guys, what's up?

Oi, meninos, e aí?

30

E para os rappers.

Wazzup!

Wazzup!

ENTENDE

31

Como se diz "Oi"?

Escolha a opção correcta.

High!

Hi tech!

Hi-fi!

Hi!

32

É o Eminem. Ele é um rapper.

Escolha a forma de saudar no caso.

Hello? Is anybody home?

Wanna soup?

Pop up!

Wazzup!

33

Hey, Howard. What's up?

Construa a frase que você ouve no vídeo.

What's up

34

ih there!

Construa a palavra perdida.

q w e r t y u i o p

a s d f g h j k l

z x c v b n m

VERIFICAR

35

hi there!

Construa a palavra perdida.

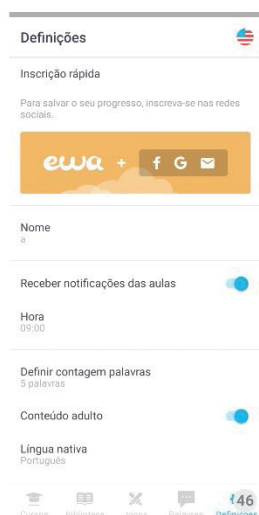
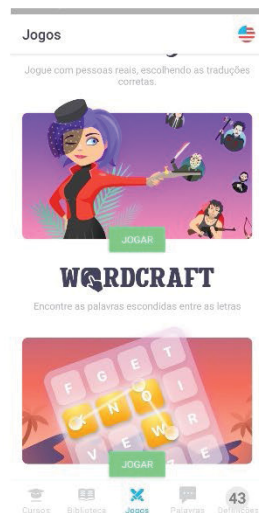
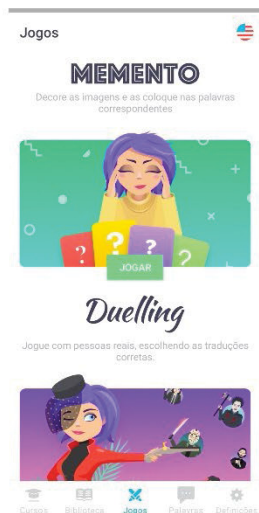
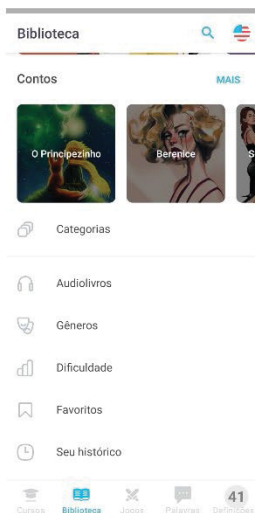
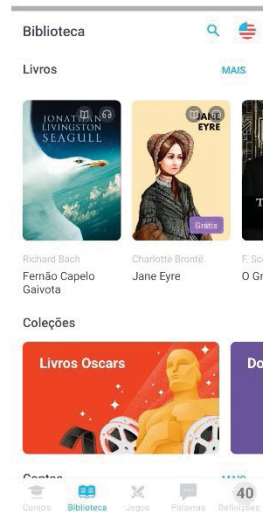
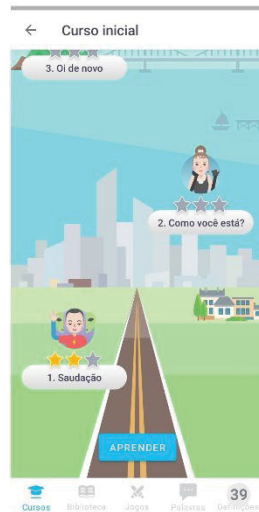
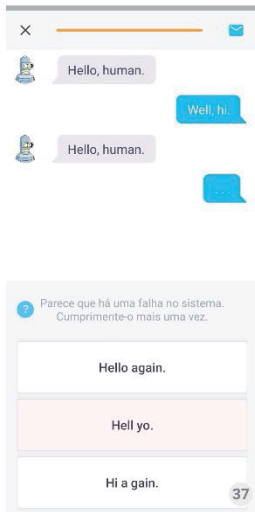
q w e r t y u i o p

a s d f g h j k l

z x c v b n m

VERIFICAR

36



APÊNDICE 13 – CONJUNTO DE RECOMENDAÇÕES UTILIZADO PELOS ESPECIALISTAS DE DESIGN PARA A AVALIAÇÃO HEURÍSTICA.

APRESENTAÇÃO DOS CONTEÚDOS

1. Manter **coerência e relevância** não apresentando informações desnecessárias, priorizando o reconhecimento e diferenciação, para **reduzir a carga cognitiva**;
2. Manter **contiguidade temporal e espacial**, para evitar atenção dividida;
3. Limitar a quantidade de informações na tela e apresentar o conteúdo de forma segmentada, em **chunks** para evitar a sobrecarga da memória de curto prazo;
4. **Eliminar tarefas redundantes**, para que o aprendiz não se canse do processo;
5. Construir classificações e organizar estruturas de interação com base em **modelos mentais** já existentes para que o aprendiz utilize o conteúdo com facilidade;
6. Utilizar **palavras comuns aos aprendizes**, de forma breve e sucinta, evitando diálogos longos, e termos formal;

APRENDIZAGEM

7. Manter as ações adequadas aos **objetivos da tarefa de aprendizagem**;
8. **Permitir pausas**, e retomadas de atividades, dando controle ao aprendiz o **ritmo de sua aprendizagem**.
9. Utilizar ferramentas para recuperar o foco dos aprendizes, apresentando **lembretes, notificações e resumos** para incentivar e motivar os aprendizes a concluírem suas atividades interrompidas;
10. Projetar tarefas que acompanhem o ritmo do aprendiz, apoiando suas atividades de linguagem da **vida real** conforme seus contextos de aprendizagem;
11. Integrar todas as **quatro habilidades do idioma**, mas concentrar nos resultados de escuta;

12. Incorporar **recursos linguísticos** (relacionados à tarefa): vocabulário relevante, dicionários, pronúncia, instruções e explicações claras para as tarefas, exemplos de uso da linguagem;

ASPECTOS PICTÓRICOS E VERBAIS

13. Utilizar a **Aprendizagem multimídia**, reunindo formas pictóricas e verbais de forma redundante, evitando o uso de texto em excesso;
14. Manter coerência, entre os **materiais visuais e auditivos**;
15. Utilizar funções como **comunicação por voz, anotações e fotos** para facilitar a aprendizagem;
16. Utilizar **narração com vozes humanas e amigáveis**, ao invés de vozes de máquinas;

DESIGN DE INTERFACE E INTERAÇÃO

17. Manter **distância entre elementos importantes** que possam gerar interações equivocadas;
18. Ser centrado nas **necessidades dos aprendizes**, e não focar na tecnologia;
19. Desenvolver fluxos de navegação que permitam que o aprendiz **interaja com apenas uma mão**;
20. Manter os movimentos de interação com o aplicativo de forma **simplificada**, como movimento comuns como toques e swipes;
21. Manter **compatibilidade** em diferentes dispositivos;
22. Otimizar **tempos de resposta**, para que o aprendiz não perca sua atenção do conteúdo.
23. Permitir o uso da interface em **orientação retrato e paisagem**;
24. **Maximizar o espaço de leitura** utilizando a tela inteira do dispositivo e permitir escalabilidade, evitando o uso de Zoom e Scroll para não aumentar a carga cognitiva;

USABILIDADE E PERSONALIZAÇÃO

25. Construir o aplicativo de forma **amigável e ergonômica**, considerando o perfil do aprendiz, assim como seus comportamentos e necessidades;
26. Manter **consistência**, definindo elementos semelhantes para ações semelhantes para uma navegação simples e clara;

27. Fornecer **orientação, sinalização e feedback** de forma explícita, sendo o feedback tátil ou sonoro, e não apenas visual.
28. Manter da forma mais clara e sequencial possível, incluindo tutoriais e **disponibilizando atalhos**, para promover uma interação mais ágil;
29. Permitir **flexibilidade na interação**, de modo que a mesma tarefa possa ser realização de diferentes formas;
30. Manter uma **unidade visual** dos elementos gráficos do aplicativo, como paleta de cores, tipografia e estilo de imagens, o tornando mais agradável;
31. Permitir **personalização na estética** da interface;
32. Utilizar **metáforas** de elementos do sistema com o mundo real;
33. Apresentar **mensagens de erro** de forma gentil, e permitir que o aprendiz possa desfazer ações e corrigir o erro.
34. Exigir **confirmação para operações graves**, para que o aprendiz não execute nenhuma ação sem querer;

APÊNDICE 14 – PROBLEMAS IDENTIFICADOS NOS APLICATIVOS PELOS AVALIADORES DURANTE A AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

Duolingo

APLICATIVO DUOLINGO - Login

Espec.	Problema	Sever.	Rec. infringida
P1	Não é possível usar a interface em orientação paisagem.	2	23. Permitir o uso da interface em orientação retrato e paisagem.
P1	Falta de alerta tátil ou sonoro.	4	27. Fornecer orientação, sinalização e feedback de forma explícita, sendo o feedback tátil ou sonoro, e não apenas visual.
P1	Não há flexibilidade na interação (no login).	0	29. Permitir flexibilidade na interação, de modo que a mesma tarefa possa ser realização de diferentes formas;

APLICATIVO DUOLINGO - Atividade inicial

Espec.	Problema	Sever.	Rec. infringida
P1 P3 P4	Não é possível pausar a atividade no meio. (P1) Não permite pausas e retomadas. (P3) Falta de flexibilidade para pausar uma atividade no meio (P4)	2 (P1) 3 (P3) 3 (P4)	8. Permitir pausas, e retomadas de atividades, dando controle ao aprendiz o ritmo de sua aprendizagem. (P1, P3, P4) 9. Utilizar ferramentas para recuperar o foco dos aprendizes, apresentando lembretes, notificações e resumos para incentivar e motivar os aprendizes a concluírem suas atividades interrompidas; (P3)
P1	Função (de comentários) trancada ao usuário.	3	15. Utilizar funções como comunicação por voz, anotações e fotos para facilitar a aprendizagem.
P1 P4	Não é possível usar a interface em orientação paisagem. (P1) Falta de flexibilidade para uso do app em posição paisagem (P4)	2 (P1) 2 (P4)	23. Permitir o uso da interface em orientação retrato e paisagem. (P1, P4)
P1	Não é possível corrigir o erro.	1	33. Apresentar mensagens de erro de forma gentil, e permitir que o aprendiz possa desfazer ações e corrigir o erro.

P1	Não há o recurso de inserir anotações próprias.	3	15. Utilizar funções como comunicação por voz, anotações e fotos para facilitar a aprendizagem.
P1	Não é possível corrigir o erro.	1	33. Apresentar mensagens de erro de forma gentil, e permitir que o aprendiz possa desfazer ações e corrigir o erro.
P1	Não há o recurso de inserir anotações próprias.	3	15. Utilizar funções como comunicação por voz, anotações e fotos para facilitar a aprendizagem.
P1	Não é possível usar a interface em orientação paisagem.	2	23. Permitir o uso da interface em orientação retrato e paisagem.
P1	Falta de alerta tátil ou sonoro.	4	27. Fornecer orientação, sinalização e feedback de forma explícita, sendo o feedback tátil ou sonoro, e não apenas visual.
P3	Exercícios desatrelados do cotidiano (não sabe quem são seus alunos)	4	10. Projetar tarefas que acompanhem o ritmo do aprendiz, apoiando suas atividades de linguagem da vida real conforme seus contextos de aprendizagem; 11. Integrar todas as quatro habilidades do idioma, mas concentrar nos resultados de escuta; 12. Incorporar recursos linguísticos (relacionados à tarefa): vocabulário relevante, dicionários, pronúncia, instruções e explicações claras para as tarefas, exemplos de uso da linguagem; 18. Ser centrado nas necessidades dos aprendizes, e não focar na tecnologia;
P3	Pouco uso de recursos multimídia	2	13. Utilizar a Aprendizagem multimídia, reunindo formas pictóricas e verbais de forma redundante, evitando o uso de texto em excesso;
P3	Navegação excessivamente linear	3	28. Manter da forma mais clara e sequencial possível, incluindo tutoriais e disponibilizando atalhos, para promover uma interação mais ágil; 33. Apresentar mensagens de erro de forma gentil, e permitir que o aprendiz possa desfazer ações e corrigir o erro.
P4	Falta de feedback sobre o significado de novas palavras	3	12. Incorporar recursos linguísticos (relacionados à tarefa): vocabulário relevante, dicionários, pronúncia, instruções e explicações claras para as tarefas, exemplos de uso da linguagem;

P4	Falta de flexibilidade para personalização estética do app	1	31. Permitir personalização na estética da interface
P4	Pouco espaço entre alguns botões da interface	3	17. Manter distância entre elementos importantes que possam gerar interações equivocadas;
P5	Falta de descritivo no botão	2	27. Fornecer orientação, sinalização e feedback de forma explícita, sendo o feedback tátil ou sonoro, e não apenas visual
P5	Falta de padrão (cores dos botões)	1	26. Manter consistência, definindo elementos semelhantes para ações semelhantes para uma navegação simples e clara; 30. Manter uma unidade visual dos elementos gráficos do aplicativo, como paleta de cores, tipografia e estilo de imagens, o tornando mais agradável;

EWA English

Espec.	Problema	Sever.	Rec. infringida
P1 P2	Apresentação de informações desnecessárias. (P1) Entrada confusa (P2)	1 (P1)	1. Manter coerência e relevância não apresentando informações desnecessárias, priorizando o reconhecimento e diferenciação, para reduzir a carga cognitiva. (P1 e P2) 2. Limitar a quantidade de informações na tela e apresentar o conteúdo de forma segmentada, em chunks para evitar a sobrecarga da memória de curto prazo; (P2)
P1	Não é possível usar a interface em orientação paisagem.	2	23. Permitir o uso da interface em orientação retrato e paisagem.
P1	Não há flexibilidade na interação.	0	29. Permitir flexibilidade na interação, de modo que a mesma tarefa possa ser realização de diferentes formas;
P1	Tarefas repetidas.	4	4. Eliminar tarefas redundantes, para que o aprendiz não se canse do processo.
P3	Login muito extenso	2	18. Ser centrado nas necessidades dos aprendizes, e não focar na tecnologia;
P4	Falta de unidade visual com relação aos ícones utilizados na interface	1	30. Manter uma unidade visual dos elementos gráficos do aplicativo, como paleta de cores, tipografia e estilo de imagens, o tornando mais agradável;

P5	Termos de uso complexo	3	6. Utilizar palavras comuns aos aprendizes, de forma breve e sucinta, evitando diálogos longos, e termos formais;
P5	Falta de sequência	2	28. Manter da forma mais clara e sequencial possível, incluindo tutoriais e disponibilizando atalhos, para promover uma interação mais ágil;

APLICATIVO EWA English - Atividade inicial

Espec.	Problema	Sever.	Rec. infringida
P1	Tarefas repetidas.	4	4. Eliminar tarefas redundantes, para que o aprendiz não se canse do processo.
P1	Não é possível adicionar anotações pessoais.	3	15. Utilizar funções como comunicação por voz, anotações e fotos para facilitar a aprendizagem.
P1	Narração mecanizada.	2	16. Utilizar narração com vozes humanas e amigáveis, ao invés de vozes de máquinas;
P1	Não é possível usar a interface em orientação paisagem.	2	23. Permitir o uso da interface em orientação retrato e paisagem.
P1 P2	Elementos parecidos com interações diferentes. (P1) Inconsistência (P2)	4 (P1) 1 (P2)	26. Manter consistência, definindo elementos semelhantes para ações semelhantes para uma navegação simples e clara;
P1	Botão de fechar não possui confirmação.	4	34. Exigir confirmação para operações graves, para que o aprendiz não execute nenhuma ação sem querer. (P2)
P2 P3	Multimídia demora para carregar (P2) Demora para carregar exercícios (P3)	4 (P2) 1 (P3)	13. multimídia (gif ou vídeos curtos) - processo de carregamento
P2	Falta unidade	1	30. Manter uma unidade visual dos elementos gráficos do aplicativo, como paleta de cores, tipografia e estilo de imagens, o tornando mais agradável;
P2	Botão tímido	1	1. Manter coerência e relevância não apresentando informações desnecessárias, priorizando o reconhecimento e diferenciação, para reduzir a carga cognitiva;
P2	Compartilhamento do meme	1	7. Manter as ações adequadas aos objetivos da tarefa de aprendizagem;

P2	Elemento visual (carregamento)	1	25. Construir o aplicativo de forma amigável e ergonômica, considerando o perfil do aprendiz, assim como seus comportamentos e necessidades;
P4	Falta de flexibilidade para pausar uma atividade no meio	3	8. Permitir pausas, e retomadas de atividades, dando controle ao aprendiz o ritmo de sua aprendizagem.
P4	Baixa otimização do tempo de resposta do app	3	22. Otimizar tempos de resposta, para que o aprendiz não perca sua atenção do conteúdo.
P4	Falta de botão para confirmar a escolha	3	34. Exigir confirmação para operações graves, para que o aprendiz não execute nenhuma ação sem querer.
P5	Falta de sequência (botões sem padrão)	3	26. Manter consistência, definindo elementos semelhantes para ações semelhantes para uma navegação simples e clara;
P5	Falta de sequência (feedback de erros insuficiente)	3	33. Apresentar mensagens de erro de forma gentil, e permitir que o aprendiz possa desfazer ações e corrigir o erro.

APLICATIVO EWA English - Seleção de atividade

Espec.	Problema	Sever.	Rec. infringida
P1	Pouca diferenciação entre uma categoria e outra.	4	3. Limitar a quantidade de informações na tela e apresentar o conteúdo de forma segmentada, em chunks para evitar a sobrecarga da memória de curto prazo;
P1	Não é possível usar a interface em orientação paisagem.	2	23. Permitir o uso da interface em orientação retrato e paisagem.
P1	Não é possível alterar a estética nas configurações. (P1) Falta de flexibilidade para personalização estética do app (P4)	1	31. Permitir personalização na estética da interface; (P1, P4)
P2	Confuso a trilha de avançar	1	32. Utilizar metáforas de elementos do sistema com o mundo real;
P4	Falta de unidade visual dos elementos gráficos da interface	1	30. Manter uma unidade visual dos elementos gráficos do aplicativo, como paleta de cores, tipografia e estilo de imagens, o tornando mais agradável

APÊNDICE 15 – VERSÃO FINAL DO CONJUNTO DE RECOMENDAÇÕES DE DESIGN DE *M-LEARNING* COM SUAS RESPECTIVAS FONTES

	RECOMENDAÇÃO	FONTE
APRESENTAÇÃO DOS CONTEÚDOS	1. Manter coerência e não apresentar informações desnecessárias;	Fundamentação teórica MAYER, 2009; HASHIM; AHMAD; AHMAD ROHIZA, 2010.
	2. Limitar a quantidade de informações na tela e apresentar o conteúdo de forma segmentada ;	Fundamentação teórica SHNEIDERMAN, 1998; MAYER; MORENO, 2003; KUKULSHA-HUME, 2008; MAYER, 2009; WHINTENTON, 2013; KARAM, 2015; PUKSIC; JONTES; KRASNA, 2015. Pesquisa de similares PUPPI (2014). JAMALDEEN; HEWAGAMAGE; EKANAYAKA, 2018. Pesquisa com usuários
	3. Eliminar tarefas redundantes para que o aprendiz não se canse no processo;	Fundamentação teórica MAYER; MORENO, 2003; MAYER, 2009; WHINTENTON, 2013; KARAM; 2015.
	4. Estruturar a interação com base na forma de pensar do aprendiz para que ele utilize o conteúdo com facilidade;	Fundamentação teórica WHINTENTON, 2013.
	5. Utilizar palavras comuns aos aprendizes de forma breve e sucinta, evitando diálogos longos e termos formais ;	Fundamentação teórica MAYER, 2009; SHARPLES et al, 2009; PADOVANI; NAPO, 2016.
APRENDIZAGEM	6. Manter as ações adequadas aos objetivos da tarefa de aprendizagem;	Fundamentação teórica SHARPLES et al, 2016.
	7. Permitir pausas e retomadas de atividades, dando ao aprendiz o controle do ritmo de sua aprendizagem.	Fundamentação teórica MAYER; MORENO, 2003; MAYER, 2009; KARAM; 2015; PADOVANI; NAPO, 2016.

	8. Utilizar ferramentas para recuperar o foco dos aprendizes, apresentando lembretes, notificações e resumos ;	Fundamentação teórica PALALAS; ANDERSON, 2013; DRAXLER; SCHNEEGASS; NIFORATOS, 2019.
	9. Projetar tarefas que acompanhem o ritmo do aprendiz , apoiando suas atividades de linguagem da vida real conforme seus contextos de aprendizagem;	Fundamentação teórica SHARPLES et al, 2009; PALALAS; ANDERSON, 2013. Pesquisa de similares KWONA; LEE, 2010; PUPPI (2014); JAMALDEEN; HEWAGAMAGE; EKANAYAKA, 2018.
	10. Apoiar a colaboração na aprendizagem, mantendo equilíbrio entre as tarefas individuais e colaborativas.	Fundamentação teórica SHARPLES et al, 2009; PALALAS; ANDERSON, 2013. Pesquisa de similares HARPUR; VILLIERS, 2014.
	11. Integrar todas as quatro habilidades do idioma (fala, escrita, compreensão auditiva e leitura);	Fundamentação teórica PALALAS; ANDERSON, 2013. Pesquisa de similares PUPPI (2014). Pesquisa com esp. de idioma
	12. Incorporar recursos linguísticos como vocabulário relevante, dicionários, pronúncia e exemplos de uso da linguagem;	Fundamentação teórica PALALAS; ANDERSON, 2013.
ASPECTOS PICTÓRICOS E VERBAIS	13. Utilizar a aprendizagem multimídia, reunindo formas pictóricas e verbais de forma redundante, evitando o uso de texto em excesso;	Fundamentação teórica MAYER, 2009; HASHIM; AHMAD; AHMAD ROHIZA, 2010. Pesquisa de similares KWONA; LEE, 2010.
	14. Manter coerência , entre os materiais visuais e auditivos;	Fundamentação teórica MAYER; MORENO, 2003; MAYER, 2009; KARAM; 2015.

DESIGN DE INTERFACE E INTERAÇÃO	15. Apresentar palavras e imagens correspondentes simultaneamente e com proximidade espacial (contiguidade temporal e espacial);	Fundamentação teórica MAYER; MORENO, 2003; MAYER, 2009; KARAM; 2015 DRAXLER; SCHNEEGASS; NIFORATOS, 2019. Pesquisa de similares PUPPI (2014); KIM; JIN (2015).
	16. Utilizar funções como comunicação por voz, anotações ou fotos para facilitar a aprendizagem;	Fundamentação teórica SHARPLES et al, 2009; PALALAS; ANDERSON, 2013; KARAM, 2015.
	17. Utilizar narração com vozes humanas e amigáveis, ao invés de vozes de máquinas;	Fundamentação teórica MAYER, 2009.
	18. Manter distância entre elementos importantes que possam gerar interações equivocadas;	Fundamentação teórica PADOVANI; NAPO, 2016.
	19. Manter uma unidade visual dos elementos gráficos do aplicativo, como paleta de cores, tipografia e estilo de imagens;	Fundamentação teórica PADOVANI; NAPO, 2016. Pesquisa de similares HARPUR; VILLIERS, 2014; PUPPI (2014); JAMALDEEN; HEWAGAMAGE; EKANAYAKA, 2018. Avaliação com designers
	20. Utilizar tamanhos de fontes adequados para aplicativos (a partir de 12px) para maior visibilidade dos textos.	Avaliação com designers
	21. Verificar cores e níveis mínimos de contraste, mantendo as informações visíveis;	Pesquisa de similares HARPUR; VILLIERS, 2014; PUPPI (2014); JAMALDEEN; HEWAGAMAGE; EKANAYAKA, 2018. Avaliação com designers

	22. Desenvolver fluxos de navegação que permitam que o aprendiz interaja com apenas uma mão;	Fundamentação teórica PADOVANI; NAPO, 2016. Pesquisa com usuários
	23. Manter os movimentos de interação com o aplicativo de forma simplificada, com movimentos e toques comuns;	Pesquisa de similares FALLAHKHAIR; BRITO (2019). Pesquisa com usuários
	24. Maximizar o espaço de leitura utilizando a tela inteira do dispositivo e permitir escalabilidade;	Fundamentação teórica KARAM, 2015. Pesquisa de similares HASHIM; AHMAD; AHMAD ROHIZA, 2010; KWONA; LEE, 2010; HARPUR; VILLIERS, 2014; JAMALDEEN; HEWAGAMAGE; EKANAYAKA, 2018.
	25. Manter compatibilidade em diferentes dispositivos;	Fundamentação teórica SHNEIDERMAN, 1998; PALALAS; ANDERSON, 2013; PUKSIC; JONTES; KRASNA, 2015. Pesquisa de similares HARPUR; VILLIERS, 2014; JAMALDEEN; HEWAGAMAGE; EKANAYAKA, 2018.
	26. Otimizar tempos de resposta para que o aprendiz não perca sua atenção do conteúdo.	Fundamentação teórica WHINTENTON, 2013 Pesquisa de similares HARPUR; VILLIERS, 2014.
USABILIDADE E PERSONALIZAÇÃO	27. Construir o aplicativo de forma amigável e ergonômica, considerando o perfil do aprendiz com seus comportamentos e necessidades;	Pesquisa de similares HASHIM; AHMAD; AHMAD ROHIZA, 2010; HARPUR; VILLIERS, 2014. KIM; JIN (2015);

	JAMALDEEN; HEWAGAMAGE; EKANAYAKA, 2018.
	Pesquisa com esp. de idioma
28. Manter consistência com elementos semelhantes para ações semelhantes;	Fundamentação teórica PADOVANI; NAPO, 2015.
	Pesquisa de similares HASHIM; AHMAD; AHMAD ROHIZA, 2010. HARPUR; VILLIERS, 2014; PUPPI (2014).
29. Utilizar metáforas de elementos do sistema com o mundo real;	Fundamentação teórica PADOVANI; NAPO, 2016.
	Pesquisa de similares FALLAHKHAIR; BRITO (2019).
30. Apresentar uma sequência de interação clara , mostrando ao usuário qual ação ele deve realizar.	Pesquisa de similares HARPUR; VILLIERS, 2014. PUPPI (2014). FALLAHKHAIR; BRITO (2019).
	Pesquisa com usuários
31. Fornecer orientação, sinalização e feedback de forma explícita e global incluindo formatos visuais, sonoros e táteis;	Fundamentação teórica SHNEIDERMAN, 1998; MAYER; MORENO, 2003; MAYER, 2009; SHARPLES et al, 2009; PALALAS; ANDERSON, 2013; KARAM, 2015; PADOVANI; NAPO, 2016; PUKSIC; JONTES; KRASNA, 2015.
	Pesquisa de similares PUPPI (2014); KIM; JIN (2015); FALLAHKHAIR; BRITO (2019).
32. Permitir que o usuário personalize o tipo de feedback , ativando ou desativando feedbacks sonoros, visuais e táteis.	Pesquisa de similares PUPPI (2014).
	Avaliação com

		designers
	33. Incluir tutoriais e disponibilizar atalhos promovendo uma interação mais ágil;	Fundamentação teórica SHNEIDERMAN, 1998; PALALAS; ANDERSON, 2013; PADOVANI; NAPO, 2016; PUKSIC; JONTES; KRASNA, 2015.
	34. Permitir flexibilidade na interação fazendo com que a mesma tarefa possa ser realizada de diferentes formas;	Fundamentação teórica PALALAS; ANDERSON, 2013; PADOVANI; NAPO, 2016 Pesquisa de similares HASHIM; AHMAD; AHMAD ROHIZA, 2010; PUPPI (2014); JAMALDEEN; HEWAGAMAGE; EKANAYAKA, 2018.
	35. Permitir personalização na estética da interface;	Fundamentação teórica PADOVANI; NAPO, 2016. Pesquisa com usuários
	36. Apresentar mensagens de erro de forma gentil e permitir que o aprendiz possa desfazer ações e corrigir erros.	Fundamentação teórica SHNEIDERMAN, 1998; PADOVANI; NAPO, 2016; PUKSIC; JONTES; KRASNA, 2015.
	37. Exigir confirmação para operações graves , para que o aprendiz não execute nenhuma ação sem querer;	Fundamentação teórica PADOVANI; NAPO, 2016.

ANEXO 1 – DESIGN GUIDELINES FOR M-LEARNING ENVIRONMENTS

Patricia Harpur e Ruth de Villiers (2014).

Devices	1. Use technology to enhance, rather than hinder, learning experiences
	2. Ensure compatibility with a range of devices
	3. Support easy access
	4. Consider the limitations of input mechanisms
	5. Consider screen size when incorporating features
Assessment	1. Provide opportunities for self-assessment
	2. Provide lecturer support for the correction of errors in such self-assessment
	3. Include multiple choice questions
	4. Consider the possibility of short-answer questions
	5. Locate quiz options with associated course content
	6. Incorporate rapid test feedback to support students doing revision while on the move
	7. Provide links to online material to facilitate preparation of coursework assignments
	8. Align assessment exercises with examination preparation
Efficiency	1. Ensure speedy loading of site and pages
	2. Provide immediate responses for users accessing features of the application
	3. Achieve fast navigation between links
	4. Aim for rapid content delivery
Navigation	1. Facilitate easy and intuitive navigation

	2. Ensure visibility of links
	3. Support browsing – anytime and anywhere
Interactivity	1. Enable ‘on-the-fly’ communication with classmates
	2. Support visibility of other online students
	3. Facilitate collaboration on group projects
	4. Allow sharing of information
	5. Include alternative forms of interactivity, designed to suit user preferences
Visual Factors	1. Provide a simple and appealing layout
	2. Design a look and feel that is user-centric
	3. Implement suitable colour schemes
	4. Make effective use of white space
	5. Where possible and appropriate, enhance the experience with suitable graphic content, headings and font choices
	6. Strengthen the visual experience, possibly including some animation
	7. When constructing a site, design for logical page order
	8. Create a professional learning environment
Innovation	1. Offer the user an environment which is perceived as new and novel
	2. Facilitate off-campus mobile learning
	3. Deliver course content in a creative and novel digital manner
Satisfaction	1. Create a match to user’s view of suitability
	2. Embrace the user’s sense of excitement
	3. Provide consistency with familiar applications and interfaces to avoid user frustration

	4. Focus on easy readability
	5. Establish an easy-to-follow flow, starting with an introduction and progressing logically to module sections
	6. Build a learning environment which offers enjoyable user experiences
	7. Ensure that functionalities operate correctly

ANEXO 2 – DESIGN PRINCIPLES AND REQUIREMENTS FOR THE M- LEARNING APPLICATION DEVELOPMENT

Ahmad Sobri Hashim, Wan Fatimah Wan Ahmad e Rohiza Ahmad (2010).

Content	1. M-learning application structure needs to be in small consistent information partial. It can minimize learners' cognitive load. Smaller screens will slow down the reading speed by disrupting the eye movements' normal patten. It is advised to divide the contents in partials and the best mechanism need to be determined in providing the learners a way to go through the content and move to the preferred page whenever learners click on it.
	2. Avoid unnecessary information. Unnecessary information not only confuses the novice learners but also will slow down the expert learners. It is advised to implement less is more rule
Natural Usage	3. The application should be user friendly. User-friendliness can be measured when the users just need few minutes to understand how the application works.
Navigation	4. Avoid using complex navigation.
	5. Navigation also should always be consistent in all prepared pages. Consistent navigation will maintain the learner's pace and retaining learning interest, and it can also minimize the number of keystrokes
	6. Minimize scrolling frequently.
Consistency	7. Consistency is the most basic characteristic in usability interface design principles. Similar information and action need to be inserted in the similar position
Flexibility	8. The alternative display can be added to perform the same function. The display can act as a shortcut key

ANEXO 3 – DESIGN PRINCIPLES OF M-LEARNING FOR ESL

Sungho Kwona e Jeong Eun Lee (2010).

4.1. To Apply Learning Activities of English Teaching and Learning Process to Contents Structure

From the process and product of m-Learning prototype, we found four design principles for m-Learning for ESL. First design principle of m-Learning for ESL is about learning activities. m-Learning system should be set the contents structure as learning activities of English teaching and learning process for supporting self-regulated learning and situated learning. Learning activities of English consisted with three phases(See Figure 2). In before phase, there are four success factors for need to provide familiar factor, set learning goal, background knowledge, and submit assignment. In on-going phase, it needed to include four factors such as study contents, case study, quiz, and summarizing. In after phase, it joins up with elaborate and articulate activity, and facilitates using expression.

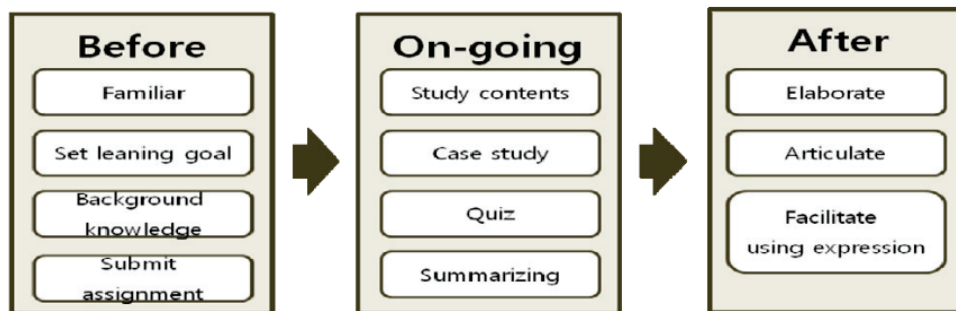


Figure 2. Learning Activities of English Teaching and Learning Process

4.2. To Support of Contextual Learning or Situated Learning

Second design principle is to support of contextual learning or situated learning. Supporting factors of English teaching and learning process should be set for situated learning; supporting learning activities, contextual assignment, problem solving process, reflection activities, providing learning resources(See Figure 3). The point of this principle is to make learner as active problem solver by himself or herself. And it also includes supporting factors self regulated learning. It embodied as like Figure 4.

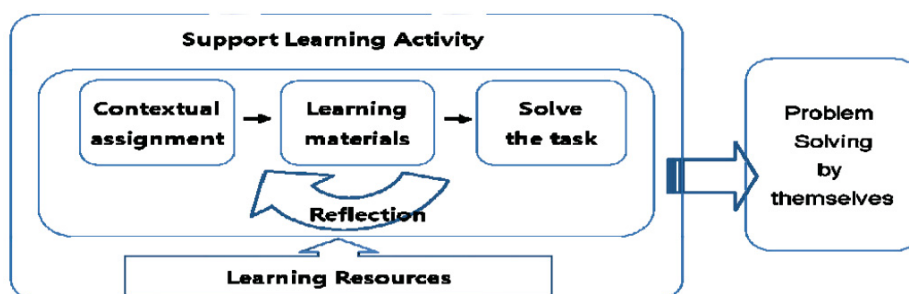


Figure 3. Learning Activities of Situated Learning

Learning Activity		Mobile Strategies
Before lecture	- Individualized learning - Customized learning	- Reading practices - Vocabulary training - Self-checking - Check-up tests - Hotkey
On-going lecture	- Acquisition of language knowledge - Learning exercise of expression use	- Hotkey - Check-up tests - Group activities
After lecture	- Wrap up - knowledge deepening process	- Group activity boards in class - Individual learning history
commonness	Reflection	- Individual learning history - Guides & information

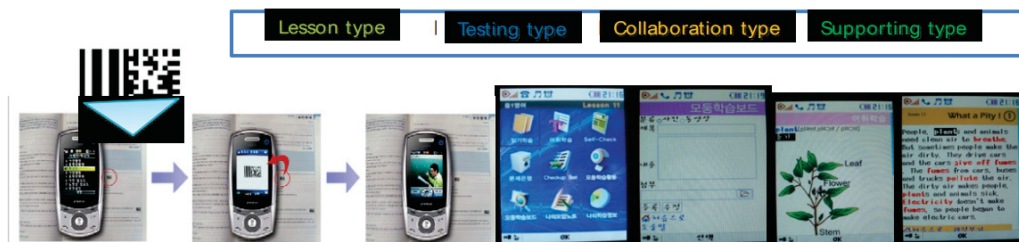


Figure 4. Learning Activities and Mobile Strategies of m-Learning for ESL

4.3. To Considering Mobile Display Characteristics for Design Graphic Interface

Third one is for configures the components of m-Learning material. Content component should be designed as its characteristic such as display size(See Figure5). And also contents component should be set by cognitive theory of multimedia learning(See Figure1). Dual coding effect(Paivio, 1971), dality effect(Low& Sweller, 2005), and coherent effect(Mayer, 2005) are needed to consider.

4.4. To Design Content Layout with Multi-device

Forth is about content layout. Contents layout should be set by cognitive display size of mobile phone as contexts, mobility, learning over time, ownership. Those embodied in mobile pages, websites for teachers, a Webbased DB for learning management, Hot Key for flexible log-in, Clicker for improving interactivity between teacher and learners.



Figure4. Layout of Mobile phone Display

ANEXO 4 – DIRETRIZES PARA O DESIGN DE INTERFACE DE APLICATIVOS EM SMARTPHONES PARA ALEMÃO COMO LÍNGUA ESTRANGEIRA

Maicon Bernert Puppi (2014).

1. **Simplicidade deve ser característica da interface do usuário (UI) no aplicativo.**

O conceito de simplicidade está vinculado a vários princípios para o design de interface de smartphones (e, consequentemente de seus apps), como "consistência e integração", "mobilidade", "organização" e "níveis de prioridade". Além disso, interface simples e de fácil uso é relatada pelos usuários como aspecto positivo nos aplicativos.

2. **Para não errar, padronizar.**

O uso de elementos de interface já padrões para iOS e Android pode evitar erros no projeto. Tais erros são comuns em caso de customização de novos elementos. "Rótulos", "caixas de mensagens", "caixas de diálogo", "escala", entre outros objetos de interação, são exemplos de elementos da interface do usuário disponíveis (já prontos) pelos desenvolvedores das duas plataformas. Eles podem ser usados no desenvolvimento de aplicativos sem que ocorra a perda na identidade visual dos mesmos.

3. **Áreas sensíveis devem ser claras ao usuário.**

As áreas sensíveis (e.g. "botões de comando", "botões de seleção", "escala", "grupos de botões de rádio", entre outros) devem ser claras de que são "sensíveis" à interação. Não devem se camuflar no meio do layout ou aparecer com status incorreto, como "desativado" ou "bloqueado".

4. **Disponibilizar menus e botões à medida que o conteúdo é apresentado.**

Apresentar menus (e.g. "barras de menu", "páginas de menu") com poucos "botões de comando" e "botões de seleção". Disponibilizar menus e botões à medida que o conteúdo (estória ou narrativa, no caso deste formato de app) vai sendo apresentado ao usuário.

5. **Evitar muitos níveis hierárquicos nas categorias de menus.**

"Páginas de menu" e "barras de menu" não devem ter muitos níveis hierárquicos entre categorias e subcategorias (e.g. categorias contendo subcategorias, que contêm ainda outras). As relações de "conter e/ou pertencer" devem ser consistentes, claras e de fácil reconhecimento.

6. **Disponibilizar "pistas" para a interação.**

Menus de desdobra ou páginas de menu paralelas devem disponibilizar "pistas" do conteúdo paralelo, quando não possuem áreas sensíveis que direcionam à

navegação paralela.

7. Aproveitar os recursos que o dispositivo oferece.

Fazer uso, em projetos de mobile learning, dos recursos que o DIM disponibiliza. Apps com a interface estática não "aproveitam" todos os recursos que podem ser usados.

8. Deve haver consistência no projeto de objetos de interação.

É necessário que exista consistência no projeto de "barras de menu", "páginas de menu" — bem como nos seus ícones de "botões de comando" ou "botões de seleção". Barras e botões que desaparecem em determinadas páginas ou mudam sua localização, forma, tamanho ou cor, sem manter consistência, devem ser evitados na interface.

9. "Campo gráfico" auxilia usuários novatos.

O objeto de interação "campo gráfico" pode auxiliar o aprendiz novato a ter maior familiaridade com as palavras em alemão. Através dele, o aprendiz pode reconhecer o termo em alemão, que deve ser inserido no campo gráfico pelo movimento de interação drag&drop (arrastar e soltar), para preenchimento de lacuna na construção de frases. Com essa técnica, o aprendiz constrói sentenças sem que ele tenha que digitar palavra por palavra: podendo reconhecer a devida palavra como reconhece uma imagem.

10. Usar "indicador de progressão" em apps que permitam estudo descontinuado.

O uso do objeto "indicador de progressão", comum em alguns aplicativos de MALL, permite a interação "descontinuada" (i.e. em parcelas de tempo) por parte do estudante. À medida que ele progride na tarefa/exercício proposto pelo app, a barra de progressão vai sendo "preenchida". O interrompimento da tarefa/exercício por parte do usuário não implica perda do material estudado ou das questões resolvidas.

11. "Mostradores simples" devem ter hierarquia de informação adequada.

É necessário estabelecer uma hierarquia da informação através da tipografia (e.g. tipo, peso, tamanho, uso de itálico), uso da cor e uso de imagens. A importância disto se deve ao fato de que os mostradores geralmente são estáticos e necessitam de uma boa organização visual para serem "lidos" de forma rápida e eficaz pelo usuário móvel.

12. Configuração de tabelas deve ser consistente.

A configuração gráfico-informacional de tabelas também deve ser consistente, clara e de fácil reconhecimento. As suas estruturas (i.e. linhas e colunas) devem se manter consistentes visualmente entre as diversas tabelas que possam ser apresentadas no mesmo app. O uso do elemento "cor" é uma opção eficaz em termos de organização e níveis de prioridade de conteúdos em alemão (como as declinações) dispostos em tabelas.

13. Evitar o uso excessivo de fontes.

Deve-se privilegiar uma única família tipográfica, bem projetada e que varie em seu tamanho, peso e estilo para criar hierarquia de informação relevante ao usuário. Evitar fontes fantasia. Utilizar famílias tipográficas projetadas para serem vistas em

tela. Observar que o usuário pode estar em movimento ou realizando tarefa paralela, por isso é importante a clareza e o fácil reconhecimento da fonte.

14. Usar caixa alta e baixa para substantivos.

É muito importante o uso de caixa alta e baixa para o projeto de design de interface dos apps que apresentam textos em alemão. Pelo fato dos substantivos, conforme a ortografia oficial do idioma alemão, apresentarem a 1ª letra em caixa alta (letra maiúscula), é necessário evitar o uso somente de caixa alta para a palavra inteira. Quanto à inserção de texto por parte do usuário, o projeto de design do app deve garantir a correção de caixa baixa no início dos substantivos.

15. Fontes devem atender às necessidades e distinções culturais.

A família tipográfica usada na interface do app em MALL deve atender às "necessidades e distinções culturais" do idioma alemão: é muito importante ela dispor do caractere "ß" e do umlaut (este último, sobre as vogais "ä", "ö", "ü"). Estes são elementos usuais e diferenciadores de vocabulários do idioma germânico. Apps devem ser projetados de forma a auxiliar o usuário na inserção destes caracteres em exercícios que os exijam.

16. Vocabulário deve ser disposto em listas e colunas: artigo definido + substantivo.

O vocabulário de substantivos pode ser disposto em listas/colunas de dados, no caso de apresentar o termo em alemão combinado a sua tradução (em uma única palavra). É interessante manter o artigo correspondente junto ao termo em alemão, pelo fato desta língua se configurar em 3 gêneros, e da identificação do gênero ser uma dificuldade "assumida" pelo estudante de alemão e reconhecida pelo professor.

17. Princípio da representação múltipla para fixação de artigo.

Assim como os substantivos devem vir, preferencialmente, acompanhados por seus respectivos artigos definidos para identificação de seu gênero quando representados em tela (cana visual), devem também ser narrados com os artigos definidos (uso do canal auditivo), para melhor fixação.

18. Ícones devem vir acompanhados de rótulos.

Ícones devem vir acompanhados de rótulos textuais (modo de simbolização verbal), para facilitar o entendimento de sua função ou categoria a que se destinam. Evita-se, assim, problemas maiores de "generalidade" e "comunicabilidade".

19. Clareza e brevidade em rótulos.

Recomenda-se o uso de termos breves, de conhecimento do usuário, no espaço e tamanho adequados (sem quebra). Rótulos em forma de imagens não são aconselhados — pois há o risco de ter que explicar o que a imagem significa.

20. Estratégias de apresentação de conteúdo através de flash cards.

As flash cards...

- precisam: ter uma boa relação texto-imagem (clara e de fácil reconhecimento), com a imagem bem enquadrada, em uma relação dita de "ancoragem". Flash cards devem também estar de acordo com o princípio da representação múltipla.
- não podem: causar ambiguidade, possuir mau enquadramento ou detalhes

irrelevantes na representação de suas imagens.

- devem evitar: representação de elementos culturais desconhecidos do usuário nas imagens.

21. Usar elementos gráfico-informacionais de diferenciação para textos e diálogos.

Para potencializar o uso do princípio de representação múltipla, para textos e diálogos, usar elementos de diferenciação sobre o texto apresentado em tela que está sendo narrado no momento. Estes elementos podem ser efeitos como "sublinhar do texto", destaque em outra cor de fundo (high light color text) ou até mesmo o recurso tipográfico, como o uso do bold. Com isso, o usuário consegue acompanhar visualmente exatamente a parte que está sendo narrada.

22. Princípio de chunking: não apresentar todo o texto de uma vez, mas em partes.

Outra possibilidade para potencializar o uso do princípio de representação múltipla para textos e diálogos é o uso de outro princípio paralelo: o princípio de chunking. Atividades formadas pela apresentação de textos ou diálogos, para leitura e escuta, não devem apresentar todo o texto de uma vez, mas em partes, à medida que ele é narrado.

23. Oferecer estilos de aprendizagem que agreguem valor ao aplicativo.

Apps de alemão devem oferecer ao usuário aprendiz estilos de aprendizagem que valorizem suas características. Cada aplicativo deve ter sua interface gráfica projetada levando em conta os tipos de aprendizagem, e não somente questões do âmbito tecnológico ou meramente estéticas.

24. Interface deve possuir grau de transparência adequado.

A interface dos apps deve ter um grau de transparência apropriado: não se pode "perder tempo" aprendendo a usar o app ou tendo que decifrar certos tipos de gestualidade que não são claros. Apps "complexos" precisam de instruções de uso, que podem ser do tipo "tutorial".

25. Fornecer a prática de listening e speaking.

Permitir que o usuário aprendiz desenvolva, através dos recursos multimídia, a prática do ouvir e do falar. A interface gráfica deve ser clara quanto aos objetos de interação e elementos gráfico-informacionais que permitam estas duas práticas.

26. Oferecer revisão.

Sessões de revisão no app de MALL são importantes ao usuário: elas podem ser pré-programadas pelo próprio aplicativo ou existir como um item acionável pelo próprio aprendiz. O importante é que sejam espaçadas — opcionais ou obrigatórias.

27. Levar em consideração técnicas instrucionais, esquemas e ideias ancoradas no projeto de interface.

Atividades de mobile learning são mais "aceitas" e satisfatórias ao aprendiz quando apresentam técnicas instrucionais, esquemas ou ideias ancoradas (e.g. campo gráfico, jogo da memória, caça-palavras) em suas interfaces gráficas, além de perguntas e respostas do tipo "quiz".

28. Interface deve ser adequada para comunicação e colaboração.

Aplicativos devem permitir a comunicação e colaboração na esfera aprendiz-aprendiz e, se possível, nas esferas aprendiz-instrutor e aprendiz-conteúdo. A interface dos apps precisa estar adequada em seu projeto para este tipo de comunicação. Caso o instrutor não seja o responsável pelas "atividades de correção" (sendo feitas, então, por outros usuários), isto deve ser deixado claro ao usuário aprendiz.

29. Permitir "controle do usuário" e "personalização", desde que não interfiram nos outros princípios.

Estes são princípios de design que devem ser possibilitados ao aprendiz de m-learning com certa "dosagem" — desde que não interfiram negativamente nos outros princípios e recomendações.

ANEXO 5 – AUDITORY DESIGN GUIDELINES

Tae-Hyun Kim e Sung-Hee Jin (2015).

Auditory-only design	1. Explain all non-text objects (tables, graphs, photos etc.) included in the m-learning content.
	2. Avoid pauses that are more than 3 s long when explaining the learning content
	3. Provide an audio-only function to present the learning content without a screen display.
Attention design	4. Provide an attention attracting message when the learners do not respond to an instruction for a certain period of time.
	5. Design to automatically stop the learning content explanation by sub-topic or by logical point and play when any button on the mobile device is pressed (if there is little physical interaction between the learner and m-learning content).
	6. Explain the important information louder, slowly or repeatedly (2~3 times).
	7. Provide a cue sound when a learning topic is switched or learning begins or ends.
Personalization design	8. Provide control options to block incoming calls and text messages.
	9. Provide an alarm function that informs the learner of the learning time for the m-learning content that the learner specifies.
	10. Provide a sound playback configuration function to change the speed (1.2/1.5/1.8/2.0) and playback modes (sequential, repeated, returned or skip play) for the learner.

ANEXO 6 – DESIGN GUIDELINES FOR DEVELOPMENT OF AUGMENTED REALITY APPLICATION WITH MOBILE AND WEARABLE TECHNOLOGIES FOR CONTEXTUAL LEARNING

Sanaz Fallahkhair e Cintya Aguirre Brito (2019).

1. Guiding interactions through real world object and metaphor

User interface elements such as buttons and navigation objects should follow real world metaphor. For example if real world object located on the left provide on screen user interface elements that enable users to navigate to left accordingly.

2. Provide contextual notifications and feedback

Notifications and feedbacks must be relevant to context and location of the object that users are interacting. Users should be able to turn off the notifications option at anytime.

3. Provide alternative interaction mechanism for gesture for on screen and off screen objects

User interface elements such as buttons and navigation object may not be visible in different light and weather condition, in this situation users should be able to interact with the system using an alternative mechanism such as voice recognition. In addition, user may find it difficult to find an object that's positioned off screen, which visual or audible cues should be provided in this situation.

4. Provide comprehensible and clear instructions in advance for application that incorporate user motion for interaction

Users' safety should come first and also if application relies on motion for interactions, this factor should be communicated to users from the beginning of the application and also to be hinted through notifications throughout the motion interaction. Further testing of motion interaction need to be conducted in different context and location the users may use the application to ensure users safety is not compromised whilst using AR application.

ANEXO 7 – DESIGN GUIDELINES FOR CREATING MOBILE LANGUAGE LEARNING APPLICATIONS

Fazeena Jamaldeen, Priyantha Hewagamage e Yamaya Ekanayaka (2018).

Category	Design guidelines	
Technological facets of designing m-learning	Design the interface to compensate small screen	Present information in pieces; Constant font sizes across lessons; Dynamic font sizes according to screen size; Zooming functions; Use of video and audio podcasts
	Navigational strategies	Use of zooming and floating panels; Strategies to move back and forth; Minimised scrolling; User guide for navigation; Knowledge of current position in the app; Navigation drawers; Buttons irrespective of devices.
	Consider variety of elements	Interactive elements (e.g., buttons, hot-spots, roll-overs, or sliders); Use mobile friendly and light weighted format for images, audio and videos; Same resolutions for all videos across the app; Options to play videos in full screen; Different colours and sound as feedback; In a blended environment relate the multimedia elements to the e-learning course.
	Spontaneous access of materials	Location and time independent access; Lightweight materials embedded in the app independent from the internet access.
	Support multiple device types	Accommodate various device properties such as operating systems and screen sizes
	Consider visual overload	Standardized layout and colours across application.
Pedagogical facets of designing m-learning	Keep the information organized	Chunk the information into smaller portions; Have the content simpler; One activity per screen; Creating smaller applications
	Multiple pedagogy/ activities	Design to accommodate different learning styles; Multiple types of activities; Options to redo activities; Immediate feedback;
	Design for supporting medium of learning	Have m-learning as a part of the whole course.
Human centred facets of	Design for personalized learning	Personalization through the application; personalization through the device.

designing m-learning	Incorporate Collaborative activities	Development of community of practice, apprenticeships and mentorships; Allow students to work in small groups.
	Design for learner motivation	Current completion status; Game based learning.